ISSN 1728-7901

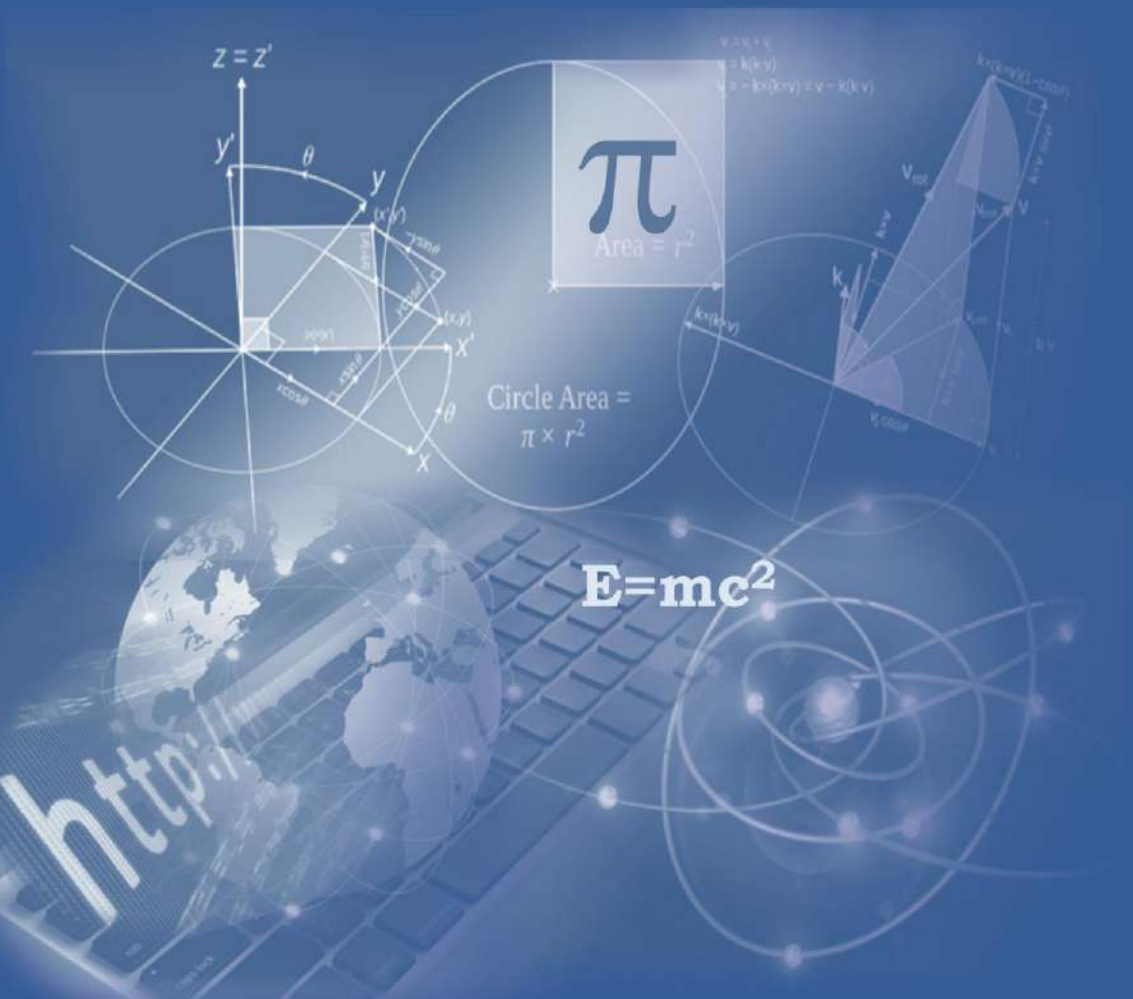
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

ХАБАРШЫ
ВЕСТНИК
BULLETIN

«Физика-математика ғылымдары» сериясы

серия «Физико-математические науки»



№4(60)

2017

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
Казахский национальный педагогический университет имени Абая
Abai Kazakh National Pedagogical University

ХАБАРШЫ
ВЕСТНИК
BULLETIN

«Физика-математика ғылымдары» сериясы
Серия «Физико-математические науки»
№4(60)

Алматы, 2017

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

ХАБАРШЫ

“Физика-математика ғылымдары” сериясы № 4 (60)

Бас редактор
ф.-м.ғ.д. **А.С. Бердышев**

***Редакция алқасы*:**
Бас ред. орынбасары:
ф.-м.ғ.д. **З.Г. Уалиев**

Жауапты хатшылар:
п.ғ.к. **О.С. Ахметова**
п.ғ.к. **Г.З. Халикова**

Редакциялық алқа мүшелері:
Dr.Sci. **Alimhan K. (Japan),**
*Phd.d.***Cabada A. (Spain),**
Phd.d. **Ruzhansky M. (England),**
п.ғ.д., ҚР ҰҒА корр. мүшесі
А.Е. Абылкасымова,
т.ғ.д. **Е.Амиргалиев,**
ф.-м.ғ.к. **М.Ж. Бекпатшаев,**
п.ғ.д. **Е.Ы. Бидайбеков,**
ф.-м.ғ.д. **М.Т. Дженалиев,**
ф.-м.ғ.д. ҚР ҰҒА академигі
М.Н. Калимолдаев,
ф.-м.ғ.д. **Б.А. Қожамқұлов,**
ф.-м.ғ.д. **Ф.Ф. Комаров (Беларусь),**
ф.-м.ғ.д. ҚР ҰҒА корр. мүшесі
В.Н. Косов,
т.ғ.д. **М.К. Құлбек,**
ф.-м.ғ.д. **В.М. Лисицин (Ресей),**
*п.ғ.д.***Э.М. Мамбетакунов (Қырғыз Республикасы),**
ф.-м.ғ.д. **С.Т. Мухамбетжанов,**
ф.-м.ғ.д. УР ҒА академигі
А.Садуллаев (Узбекистан),
д.п.н. **Е.А. Седова (Ресей),**
ф.-м.ғ.д. **А.Л. Семенов (Ресей),**
ф.-м.ғ.д. **К.Б. Тлебаев,**
т.ғ.д. ҚР ҰҒА корр. мүшесі
А.К. Тулешов,
ф.-м.ғ.д. ҚР ҰҒА академигі
Г.У. Уалиев

© Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 2017

Қазақстан Республикасының Ақпарат министрлігінде тіркелген № 4824 – Ж - 15.03.2004
(Журнал бір жылда 4 рет шығады)
2000 жылдан бастап шығады

Басуға 27.11.2017 ж. қол қойылды
Пішімі 60x84 1/8.
Көлемі 43,12 е.б.т.
Таралымы 300 дана.
Тапсырыс131.

050010, Алматы қаласы,
Достық даңғылы,13

Абай атындағы ҚазҰПУ-ің
“Ұлағат” баспасы

Мазмұны
Содержание

МАТЕМАТИКА.
МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ
МАТЕМАТИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

Әбілқасымова А.Е., Капарова Р.М. Педагогикалық жоғары оқу орнында математикалық анализ курсынан студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыру..... 5
Баймахан Р.Б., Сейнасинова А.А., Рысбаева А.К., Баймахан А.Р., Оразхан Б., Куттыбекова С. Алгоритм определения физико-механических свойств двухфазного водонасыщенного грунта расчетным путем..... 12
Байшемиров Ж.Д., Фархадов Т. Численная реализация макроскопических математических моделей..... 17
Берденова Г.Ж., Умиртаева Д.К. Вектор-функция кеңістігіндегі дифференциалдық теңдеулердің іргелі жүйесі шешімдерінің асимптотикалық өзгерісі..... 21
Жадраева Л.У., Сейлова З.Т. Элективтік курстардың математиканы оқытудағы орны және оның мазмұнына қойылатын талаптар..... 29
Жапсарбаева Л.Қ. Күшті емес эллиптикалық жүйе үшін тікбұрыштағы жартылай периодты дирихле есебінің бір мәнді шешілуі..... 34
Жүнісова Л.Х., Жүнісова Ж.Х. Сызықты емес теңдеудің регулярлық шешіміне сәйкес бет..... 43
Kalimbetov B.T., Sapakov D.A. Asymptotical solutions of linear singularly perturbed integro-differential system with oscillating coefficients..... 50
Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. О существовании периодического решения нелинейной системы..... 56
Султанов М.А. О сходимости решения трехслойной возмущенной разностной схемы к решению некорректной задачи коши..... 62
Сыдықов Б.Д., Сапажанов Е. Әскери жоғары оқу орнында математиканы кәсіби бағытта оқытудың теориялық ерекшеліктері…….. 67
Тукенова Л.М. Приближенное решение нелинейной бигармонической задачи в произвольной области..... 72
Tulenov K.S., Dauitbek D. The noncommutative $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ space..... 78
Ысмагул Р.С., Шуматова А.Н. Кейбір эволюциалық теңдеулердің дерлік периодты шешімін құру үшін редукция әдісін қолдану..... 83

ФИЗИКА. ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ
ФИЗИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

Акитай Б.Е., Иристаева Н.И. Методика преподавания физики на английском языке..... 88
Алдешов С.Е. , Ділдабаева М.С., Бегалиев Д.И. Экологиялық таза энергия көзі - жел энергиясы..... 92
Алдешов С.Е., Ділдабаева М.С., Бегалиев Д.И. Күн – энергияның аса қуатты көзі..... 98
Алимканов А.А. Численное решение прямой задачи сейсмики с мгновенным и шнуровым источниками..... 103
Анищенко Ю.В. Численное решение прямой задачи геоэлектрики с мгновенным и шнуровым источниками..... 109
Бондарев А.И., Жұбаныш А.М., Диханбаев Г.К., Абитова М.А. Изготовление круглых солнечных элементов для работы с концентраторами солнечного излучения..... 114
Ерболат Б.Т., Дабылова Т.М. Физика пәнін оқытуда инновациялық технологияларды қолдану ерекшеліктері..... 119

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

ВЕСТНИК

серия "Физико-математические науки"
№ 4 (60)

Главный редактор
д.ф.-м.н. **А.С. Бердышев**

***Редакционная коллегия*:**

Зам.главного редактора:
д.ф.-м.н. **З.Г. Уалиев**

Ответ. секретарь:
п.г.к. **О.С. Ахметова**
п.г.к. **Г.З. Халикова**

Члены редколлегии:
Dr.Sci. **Alimhan K. (Japan),**
*Phd.d.***Cabada A. (Spain),**
Phd.d. **Ruzhansky M. (England),**
п.г.д., член-корр НАН РК
А.Е. Абылкасымова,
д.т.н. **Е.Амиргалиев,**
к.ф.-м.н. **М.Ж. Бекпатшаев,**
д.п.н. **Е.Ы. Бидайбеков,**
д.ф.-м.н. **М.Т. Дженалиев,**
д.ф.-м.н., академик НАН РК
М.Н. Калимолдаев,
д.ф.-м.н. **Б.А. Кожамкулов,**
д.ф.-м.н. **Ф.Ф. Комаров (Республика Беларусь),**
д.ф.-м.н.., член-корр НАН РК
В.Н. Косов,
д.т.н. **М.К. Кулбек,**
д.ф.-м.н. **В.М. Лисицин (Россия),**
д.п.н. **Э.М. Мамбетакунов (Киргизская Республика),**
д.ф.-м.н. **С.Т. Мухамбетжанов,**
д.ф.-м.н., академик АН РУ
А.Садуллаев (Узбекистан),
д.п.н. **Е.А. Седова (Россия),**
д.ф.-м.н. **А.Л. Семенов (Россия),**
д.ф.-м.н. **К.Б. Тлебаев,**
д.т.н. **А.К. Тулешов,**
д.ф.-м.н., академик НАН РК
Г.У. Уалиев

© Казахский национальный педагогический университет им. Абая, 2017

Зарегистрирован в Министерстве информации
Республики Казахстан,
№ 4824 - Ж - 15.03.2004
(периодичность – 4 номера в год)

Выходит с 2000 года

Подписано в печать 27.11.2017 г.
Формат 60x84 1/8.
Об. 43,12 уч.-изд.л.
Тираж 300 экз. Заказ 131.

050010, г. Алматы, пр. Достык, 13,
Издательство «Ұлағат»
КазНПУ им. Абая

Ерженбек Б. Орта мектепте және педагогикалық жоо-ында «ішкі энергия» ұғымын қалыптастыру мен оны дамытудың әдістері..... 122
Ершина А.К., Байсапарова А.К. Использование энергии ветра с целью снижения парникового эффекта..... 126
Исмаилов Н.З., Адыгезалзаде А.Н., Баширова У.З. Структурные изменение и переменность околозвезного вещества у звезды MWC 614..... 132
Кокозова А.Ж. Численное решение прямой задачи телеграфного уравнения с мгновенным и шнуровым источником..... 136
Қабдолдина Ә.О., Михайлов П.Г., Ожикенов Қ.А., Оралканова К.О., Уалиев Ж.Р. Өлшегіш түрлендірушілердің метрологиялық модельдері..... 142
Насирова Д.М., Спанова Г.А., Султанова К. Возможности нанолитографии и наноимпринтинга..... 146
Сатыбалдиев О.С., Орынбасар Ә.М. Практикалық сабақтарда студенттерді болашақтағы іскерліктер мен дағдыларға төселдеру…… 149
Sariyeva A.K., Danlybaeva A.K. Methodological bases of studying condensed matter physics in the higher technical school..... 155
Тасболат Е.Б., Кувандикова М.М. Физика сабағында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру жолдары..... 159
Тілебаев Қ.Б., Қабдікәрімова А.Қ., Сатыбалдина Н.А. Әртүрлі концентрациялы политетрафторэтиленнің наноұнтағынан алынған, композиттің қасиетіне және құрылымына үдетілген электрондардың әсерін зерттеу..... 162
Тілебаев Қ.Б., Әбілхан Ж.Т. Модификацияланған политетрафторэтилленнің құрылымы мен қасиеттері..... 166
Tleukenov S.K., Sabitova D.S. Elastic waves in anisotropic layers..... 169
Түгелбаева Г.Т., Құткелдиева Э.О. Физикалық есептерді шығару арқылы мұғалімнің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру.... 173
Туреханова К.М., Қалиева Д.С. Тығыз идеалды емес плазмадағы соқтығысу процестерін зерттеу 179
Турсынбаева Д.А. Методика преподавания квантовой теории в естественно-математическом направлении средней школы..... 183
Уалиев З.Г., Уалиев Г., Ергалиева С.Б., Оразбаева У.Т. Динамические критерии кинетостатической модели механических систем..... 188
Уалиев З.Г., Уалиев Г., Атантаева Ж.А., Касымова Ж.К. Решение дифференциальных уравнений движения с конечно-разрывными коэффициентами…….. 192

ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ. БІЛІМ БЕРУДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ ИНФОРМАТИКА, МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Alimzhanova L.M., Azhgireyeva R.A., Sarbassova A.K. AN IT Course design incorporating project-based learning for digital ecosystem development of Kazakhstan..... 197
Аманбаев А.А., Ертаев Д.А. Модели стресс-тестирование для кредитного портфеля банка..... 201
Байшемиров Ж.Д., Жанбырбаев А.Б., Асхатулы А. Основные программные средства моделирования химического заводнения..... 205
Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Ошанова Н.Т., Акимгожина Н.А. О формировании арифметико-музыкальной компетенции у учащихся 209
Бидайбеков Е.Ы., Бостанов Б.Г., Кожагул А.Т. О необходимости подготовки будущих учителей информатики к обучению образовательной робототехники..... 216
Дуйсебаева А.Б., Искакова М.Т. Особенности создания проблемных ситуаций при обучений информатике и связанным с ней дисциплинам в вузе..... 221

Abai Kazakh National Pedagogical University

BULLETIN
Ser. Physical & Mathematical Sciences

№ 4 (60)
Editor-in-Chief
Dr. Sci. **Berdyshev A.S.**

Deputy Editor-in-Chief:
Dr. Sci. **Ualiyev Z.G.**

Responsible editorial secretary:
Cand. Sci. (Ped.) **Akhmetova O.S.**
Cand. Sci. (Ped.) **Khalikova G.Z.**

***Editorial board*:**
Dr.Sci. **Alimhan K. (Japan),**
Phd.d. **Cabada A. (Spain),**
Phd.d. **Ruzhansky M. (England),**
Dr. Sci. (Ped.), Corresponding member of the NAS of RK **Abylkasymova A.Ye.,**
Dr.Sci.(Engineering) **Amirgaliyev Ye.,**
Cand.Sci. **Bekpatshayev M.Zh.,**
Dr. Sci. (Ped.), **Bidaibekov Ye.Y.,**
*Dr. Sci.***Dzhenaliyev M.T.,**
Dr. Sci.., Academician of the NAS of RK **Kalimoldayev M.N.,**
*Dr. Sci.***Kozhamkulov B.A.,**
Dr. Sci.. **Komarov F.F. (Republic of Belarus),**
Dr. Sci., Corresponding member of the NAS of RK **Kosov V.N.,**
Dr.Sci.(Engineering) **Kulbek M.K.,**
*Dr. Sci.***Lisicin V.M. (Russia),**
Dr. Sci. (Ped.) **Mambetakunov E.M. (Kyrgyz Republic),**
Dr. Sci. **Mukhametzhanov S.T.,**
Dr. Sci., Academician of the AS of RU **Sadullayev A. (Republic of Uzbekistan),**
Dr. Sci. (Ped.) **Sedova Ye.A. (Russia),**
Dr. Sci. **Semenov A.L. (Russia),**
Dr. Sci. **Tlebayev K.B.,**
Dr.Sci.(Engineering) **Tuleshov A.K.,**
Dr.Sci., Academician of the NAS of RK **Ualiyev G.U.**

© Abai Kazakh National Pedagogical University, 2017

Registered in the Ministry of Information of the Republic of Kazakhstan,
№ 4824 - Ж - 15.03.2004
(Periodicity: 4 issues per year)
Published since 2000

Signed to print 27.11.2017 г.
Format 60x84 1/8. Vol. 43,12 p.
Printing 300 copies. Order 131

Publishing and Editorial:
050010, 13 Dostyk av.,
Almaty, Kazakhstan

Publisher "Ulagat"
Abai Kazakh national pedagogical university

Ерекешева М.М. PYTHON программалау тілінің мүмкіндіктері және қолданылуы..... 224
Жиенбаев Н.С., Капезов Ж.О. CPU, GPU и ПЛИС для высокоэффективных вычислений…… 228
Жунусова Л.Х., Жунусов К.Х. Программалау курсын окытуда есептерді саралау- шығармашылықты дамытудың кепілі..... 232
Заурбеков Н.С., Лесбек Б.А., Дарханова А.Ж. Оқушыларға білім беру негізінде комуникативтік құзыреттілігін қалыптастыру..... 236
Заурбеков Н.С., Турғанбай К.Е., Лесбек Б.А., Заурбекова Н.Ж. Білім беру мазмұнында мұғалімдердің ақпараттық құзыреттілігін дамыту..... 240
Исабаева Д.Н., Исабаева С.Н., Ерсари І.Н. Бұлттық технология мүмкіндерін қолдану негізінде информатиканы оқытуды оңтайландыру..... 245
Исабаева Д.Н., Әукен Ұ.Қ. Талпакова Б.Ә. Жаңартылған оқыту бағдарламасына сәйкес мәліметтер қорын оқытуда педагогикалық технологияларды қолданудың маңыздылы ғы..... 250
Кадирбаева Ж.М., Базарбаева А.М. «Робототехника» пәнін оқытуда интерактивті оқыту құралдарын пайдалану..... 254
Камалова Г.Б., Нурмухан Г.С. Информатиканы оқытуда интеллектуалдық ойындарды құру құралдары мен қолдану тәсілдері……... 260
Құдайбергенова Ә.С. Синтез моделей обработки данных модульных систем……. 265
Кожамбердиева М.И., Досет Б.Н. Электрондық оқулықты ақпараттық коммуникациялық технология пәнінде қолданудың бүгінгі жағдайы..... 269
Манкеш А.Е., Абилбакиева Г.Т. Болашақ мектепке дейінгі ұйым мамандарының ақпараттық технологиялар арқылы басқарушылық құзіреттілігін жетілдіру……... 273
Неверова Е.Г. Исследование тональности высказываний пользователей социальной сети twitter с применением языка R..... 278
Ниятова Н. Методика разработки тестовых заданий для внешней оценки учебных достижений учащихся по информатике..... 283
Нургалиева А. Эффективность применения критического мышления на уроках информатики..... 287
Ошанова Н.Т., Әдіхан Ә.М. Мектеп информатика курсында оқушылардың шығармашылық және танымдық белсенділігін дамыту барысында жобалау әдісін қолдану..... 291
Рахымбек Д., Абдуалиева М.А., Торебек Е.Ж., Мадияров Н.К. Формирование методологических культур будущих учителей математики как важнейшая задача информатизации образования... 296
Салғараева Г.И., Алпысбаева Ә.Б. Графикалық композицияларды орындауда компьютерлік технология мүмкіндіктерін пайдалану..... 303
Салғараева Г.И., Қозайдарова А.Т. Қашықтықтан оқыту жүйесінің тиімді жолдары..... 306
Сапиева Г.Е., Чингенжинова Ж.С., Кожамкулова Ж.Ж. Применение инновационных технологий для подготовки будущих инженеров..... 310
Сарбасова А.К. Электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымы..... 315
Сейлова З.Т., Жадраева Л.У. MAPLE жүйесінің графикалық мүмкіндіктерін дифференциалдық теңдеулерді шешуде пайдалану..... 321
Скабаева Г.Н., Тленбаева А.А., Катпагулова А.А. Модель методической подготовки будущих специалистов профессионального обучения в услових инфоматизации образования..... 325
Стифутина Н.Ф. Проблемы преподавания информатики и информационных технологий в гуманитарных вузах и пути их решения..... 328
Халықова К.З. Болашақ информатика мұғалімдерінің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселелері..... 332

МАТЕМАТИКА, МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ МАТЕМАТИКА, МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

УДК 517
ГРНТИ 27.23

А.Е. Әбілқасымова[1], Р.М. Капарова[2]

[1] п.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2] докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ АНАЛИЗ КУРСЫНАН СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Аңдатпа

Мақалада болашақ математика мұғалімдеріне математикалық анализ курсынан студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыру мәселелері қарастырылады. Жоғары оқу орнында математикалық анализ курсын оқытудың әдістері мен формалары талданады. Жоғары оқу орнында болашақ математика мұғалімдеріне математикалық анализ курсын оқытудың негізгі формасы - дәрістердің мазмұны талқыланады. Жоспарланған қателері бар, ағымды бақылауы бар дәрістер, визуализация - дәрісі, эвристикалық сипаттағы элементтерімен өздігінен істейтін жұмыстар баяндалады. Ағымдағы бақылауы және өздігінен істейтін жұмыстары бар дәрістерден үзінді келтіріледі. Функциялардың шектері жөніндегі негізгі теоремалар тақырыбы бойынша ағымды бақылауы бар, «Анықталған интеграл» тақырыбы бойынша студенттердің өзіндік жұмыстары бар дәрістерден үзінділер көрсетіледі. «Анықталмаған интеграл» тақырыбының тірек конспектісінің үлгісі беріледі. Студенттердің өз бетімен орындайтын жұмыстарын ұйымдастыру түрлерінің мазмұны негізделеді.

Түйін сөздер. Математикалық анализ курсы, дәріс, практикалық сабақ, студенттердің өзіндік жұмысы, функцияның шегі, тамаша шек, анықталмаған интеграл, интегралдау кестесі, анықталған интеграл, Ньютон - Лейбниц формуласы.

Аннотация

А.Е. Абылкасымова[1], Р.М. Капарова[2]

[1] д.п.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] докторант Казахского национального педагогическиого университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

В статье рассматриваются виды организации самостоятельной работы студентов по курсу математического анализа для будущих учителей математики. Систематизированы методы и формы обучения курса математического анализа в высшем учебном заведении. Показано, что основной формой обучения будущих учителей математики курсу математического анализа является лекция. Включен образец опорного конспекта с преднамеренными ошибками, текущим контролем, визуализацией, самостоятельной работой с характерными эвристическими элементами. Приведен отрывок лекции с текущим контролем самостоятельной работы студентов. Текущий контроль осуществляется по теории пределов, а самостоятельная работа планируется по теме «Определенный интеграл». Далее дается образец опорного конспекта темы «Неопределенный интеграл». Дано обоснование видов организации самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: Курс математического анализа, лекция, практическое занятие, самостоятельная работа студентов, предел функции, замечательный предел, неопределенный интеграл,таблица интегралов, определенный интеграл, формула Ньютона-Лейбница.

Abstract

ORGANIZING STUDENTS' SELF-STUDY ON THE COURSE OF MATHEMATICAL ANALYSIS AT A PEDAGOGICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTION

Abylkasymova A.Ye.[1], Kaparova R.M.[2]

[1] Dr. Sci. (Pedagogical), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

[2] PhD doctoral Student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

In the article, the authors consider types of organizing students' self-study on the course of Mathematical analysis for future Mathematics teachers. Methods and forms of teaching Mathematical analysis at a higher education institution are systematized. The authors show that the basic form of teaching the course of Math analysis to future Mathematics teachers is a lecture. The authors included the sample of a reference compendium containing some intentional mistakes, ongoing monitoring, visualization, an independent work with distinctive heuristic elements. There is an extract from a lecture including some elements of ongoing monitoring of students' tasks for self-study. The ongoing monitoring is realized on the Theory of Limits, and the tasks for self-study are planed to cover the subject "Definite Integral". Further, the authors present the sample of a reference compendium on the subject "Indefinite Integral". The article contains reasoning of organizing different kinds of students' independent work.

Key words: Course of Mathematical analysis, lecture, practice lesson, student's self-study, limit of a function, remarkable limit, indefinite integral, table of integrals, definite integral, Newton-Leibniz formula.

Студенттердің өзіндік жұмысты сапалы орындауы аудиторлық жұмыспен қатар, оқыту үдерісіінің негізгі бөлігі болып табылады. СӨЖ-дің міндетті түрде орындалуы оқытушының жоспарлау және бақылау қызметі нәтижесінде жүзеге асады. Оқытушының әдістемелік басқаруымен әрі тікелей қатысуымен орындалатын студенттердің жоспарланған өзіндік жұмысының орны ерекше.

Білім беру бағдарламаларын игеруде әрбір студенттің ақпараттық ресурстар мен кітапхана қорына еркін қол жеткізуі, барлық модульдер, пәндер, оқу жұмысының түрлері - практикумдар, педагогикалық практика, дипломдық жобалау, студенттің өзіндік жұмысы бойынша оқу материалдары мен әдістемелік құралдар, сондай-ақ көрнекі құралдар мен аудио және бейнематериалдардың болуы арқылы қамтамасыз етіледі. Студенттің оқу жүктемесі академиялық сағаттардың санымен және оқу жұмыстарының түрлері үшін сағатпен ілесе жүретін оқу сағаттарының көлемдерімен (50 минуттық байланыс сағаттары) анықталады [1].

Жоғары оқу орындарында студенттерді оқыту үдерісі дәстүрлі дәрістерде, практикалық сабақтарда, оқу жұмыстары мен ғылыми-зерттеу жұмыстарын орындау кезінде, консультациялық және бақылау сабақтарында, дәрісханадан тыс уақыттағы қызметтердің алуан түрлерінде жүзеге асады. Өзіндік жұмыс әдістемелік жүйенің элементі болып табылады, сөйтіп оның ролі және оқыту процесінің басқа нысандарымен байланысы күшейе түседі [1].

Жоғары оқу орындарында математикалық анализді оқытудың негізгі формасы - дәріс екені және ол ақпараттарды жүйелеп баяндаудың монологиялық тәсілі екені белгілі. Біз математикалық анализ курсы үшін оқыту тәжірибелері нәтижесін және дидактикалық мақсаттарды анализ негізінде дәстүрлі емес дәрістерді зерттеп, зерделеп дайындадық.

Жоспарланған қателері бар дәрістер (ЖҚД) проблемалылықты «таза түрінде» қамтиды. Студентттер ақпаратты жәй ғана қабылдап қана қоймай, оны талдауы және бағалауы керек. Дәрісті жүзеге асыру құрылымы және әдістемесі мынадай: дәрістің тақырыбын хабарлағаннан кейін, оқытушы оның құрамында анықталған мөлшерде әртүрлі типтегі қателер (мазмұндық, әдістемелік және тағы басқалары) болатынын ескертеді. ЖҚД-ті студенттердің негізгі түсініктері мен іскерлігі қалыптасқанда, оқу элементі немесе модулі бойынша қорытынды сабақ тәрізді өткізген мақсатқа лайықты. Осындай дәріс бақылаушы қызметін орындайды, өйткені оқытушыға-оқу материалын игеру сапасын бағалауға, ал студенттерге-өзін тексеруге және пән бойынша алған білімін паш етіп көрсетуге, оған бейімделу икемділігіне мүмкіндік береді. Оқытушының әдейі жоспарланған қателігін табу мүмкіндігі пәнге деген қызығушылығын арттырады.

Біздің қолданатын дәстүрлі емес дәрістердің келесі түрі, *ағымды бақылауы бар дәріс (АБД)* болып табылады. АБД - ті оқу әдістемесі, оның барлық мазмұнын «жабатын» сұрақтарды алдын-ала дайындауды ұсынады. Сұрақтардың дұрыс жауаптарын қамтитын нұсқалары болады. Дәріс барысында оқытушы студенттерге жауап қайтаруға уақыт береді және ол дәрістің аяқталуына 10-15 минут уақыт қалғанда тексеріледі [4].

Ағымды бақылауы бар дәріс, аздаған уақыт ішінде аз мөлшердегі ақпараттарды өңдеу бойынша өзгеше жаттығуымен қызмет атқарады, материалды сапалы игеруді қамтамасыз етеді. АБД студенттердің болашақ кәсіби іс-әрекеттері және білім алудың келесі кезеңдегі ең қажетті болатын тарауларды баяндауда қолданған дұрыс. Мысалы ретінде, АБД-тен (1 - сурет) үзінді көрсетіміз [3].

Функцияның шегі. Функциялардың шектері жөніндегі негізгі теоремалар тақырыбы бойынша АБД - тен үзінді

Анықтама(функция шегінің « $\varepsilon-\delta$ » тіліндегі анықтамасы). Егер кез келген $\varepsilon>0$ саны үшін f функциясының анықталу жиынында жататын және $0<|x-a|<\delta$ теңсіздіктерін қанағаттандыратын барлық х сандары үшін $|f(x)-A|<\varepsilon$ теңсіздігі орындалатындай $\delta(\varepsilon)>0$ саны табылса, онда $f(x)$ функциясының х a-ға ұмтылғанда нақты мәнді шегі бар, және ол А санына тең дейді де $\lim\limits_{x\to a} f(x)=A;\ f(x)\to A(x\to a)$ символдарымен белгілейді.

Анықтама(функцияның шегінің «тізбектер» тіліндегі анықтамасы).

Егер $\forall n\in N$, $x_n\neq a$ шартын қанағаттандыратын, a санына жинақталатын әрбір $\{x_n\}\subset D(f)$ тізбегіне сәйкес келетін $\{f(x_n)\}$ тізбегінің шегі бар және ол A санына тең болса, онда A саны f функциясының a нүктесіндегі шегі деп аталады да,

$\lim\limits_{\substack{x_n\to a\\ x_n\neq a}} f(x_n)=A$ немесе $f(x_n)\to A(x_n\to a)$ символдарымен белгілейді.

Теорема1. $x\to a$-ға ұмтылғанда $f(x)$ және $\varphi(x)$ функцияларының нақты мәнді шектері бар болсын, яғни $\lim\limits_{x\to a} f(x)=A,\ \lim\limits_{x\to a}\varphi(x)=B$ теңдіктері орындалсын, онда:

1) $\lim\limits_{x\to a}[f(x)+\varphi(x)]=\lim\limits_{x\to a} f(x)+\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)=A+B$.
2) $\lim\limits_{x\to a}[f(x)-\varphi(x)]=\lim\limits_{x\to a} f(x)-\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)=A-B$.
3) $\lim\limits_{x\to a}[f(x)\cdot\varphi(x)]=\lim\limits_{x\to a} f(x)\cdot\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)=A\cdot B$.

Теорема 2. $x\to a$-ға ұмтылғанда $f(x)$ және $\varphi(x)$ функцияларының нақты мәнді шектері бар болсын. Яғни $\lim\limits_{x\to a} f(x)=A,\ \lim\limits_{x\to a}\varphi(x)=B$ теңдіктері орындалсын, егер $B\neq 0$ болса, онда $\lim\limits_{x\to a}\dfrac{f(x)}{\varphi(x)}=\dfrac{\lim\limits_{x\to a} f(x)}{\lim\limits_{x\to a}\varphi(x)}=\dfrac{A}{B}$; (бұл теоремалар $a=\pm\infty$ болғанда да орындалады). *Дәлелдеме:.....*

Тапсырма1. а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-7x+10}{8-x^3}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2+4x^2+3x^3}{x^3-7x-10}$. *Жауабы: а)..... б).....*

Екі тамаша шек

1^0. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{x}=1$ *(бірінші тамаша шек). Дәлелдеме:.....*

2^0. $\lim\limits_{x\to\pm\infty}\left(1+\dfrac{1}{x}\right)^x=e$ немесе $\lim\limits_{x\to 0}(1+x)^{1/x}=e,\ e\approx 2{,}71828$ *(екінші тамаша шек).*

Дәлелдеме:.....

Тапсырма 2. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 2x}{3x^2}$. *Жауабы: A)* $\dfrac{2}{3}$; *B)* $\dfrac{1}{3}$; *C)* $\dfrac{2}{5}$; *D)* 2; *E)*3.

Тапсырма 3. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x+1}{3x-1}\right)^{2x-1}$. *Жауабы: A)* $e^{\frac{3}{4}}$; *B)* $e^{\frac{4}{3}}$; *C)* $e^{\frac{1}{3}}$; *D)* $e^{\frac{1}{4}}$; *E)* $e^{\frac{1}{2}}$.

Сурет 1. Ағымдағы бақылауы бар дәрістен үзінді

Дәстүрлі емес дәрістердің тағы бір түрі - *визуализация - дәрісі (ВД).* Визуализация дегенді біз, ауызша айтылған (ауызша немесе жазбаша) ақпараттарды көзбен шолу түріне өзгерту үрдісі деп түсінеміз. Дәріс-визуализацияны пайдалану, проблемалық және көрнекілік принциптерді жүзеге асыру тәсілдерінің бірі

болып қызмет атқарады. Мұндай дәрісте көзбен шолып ойлауға ерекше көңіл аударылады, ал бұл ақпараттарды елестетудің, қабылдаудың, түсінудің және игерудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік жасайды.

Дәрістерде материалды қабылдауда, абстрактылы ұғымдарды, үдерістерді, құбылыстарды, әсіресе теориялық сипаты жағынан елестету ерекше қиыншылықтар туғызатыны белгілі. Визуализация осы қиыншылықты жеңуде және абстрактылы (дерексіз) ұғымдарға көрнекі, нақтылы сипаттама беруде айтарлықтай мүмкіндік жасайды. Математикалық талдау курсында ВД-тің мысалы, «Функция ұғымы», «Функцияның шегі» (*функцияның шегінің қасиеттерін, анықталмағандықты ашудың тәсілдерін оқуда*), «*Функцияның туындысы*» (*туындының кестелерін,функция дифференциалын, Лопиталь ережелерін және функцияны туындының көмегімен зерттеуді қарастыруда*), «Анықталмаған интеграл», «Анықталған интеграл» және «Еселі интегралдар» (*анықталмаған интегралдың негізгі кестесін,интегралдардың қасиеттерін, интегралдау әдістерін және геометриялық қосымшаларын қарастыруда*) модульдерінде пайдаланған мақсатқа лайықты. Кез келген визуальды ақпараттар өзіне проблемалық элементтерді қамтиды, өйткені визуальды материал қандайда бір мазмұнға қатысты қысқартылған ойды атқарады. Дәріс-визуализация келесі қызметтерді орындайды: жаңа мазмұнды ақпараттарды беру; проблемалық жағдаяттарды құру және шешу; тақырып бойынша студенттерде бар ақпараттарды жүйеге келтіру. Визуализация әдісі үлкен көлемді ақпараттарды жүйелендіру, топтау, хабарлаудың ерекше мәнді элементтерін белгілеу негізінде қысқартылған түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Бұл әдісті модуль үшін тірек конспектілерін құрастыруда пайдаланамыз. Тірек конспектілері негізгі ақпараттарды өтейді, оған сүйеніп онымен байланысқан, тірек конспектісіне қатынаспаған деректерді жаңғыртуға болады. Тірек конспектісінің дәл осы қасиетін студенттің оқу-танымдық іс-әрекетін ұйымдастыру үшін пайдалануға болады[4].

Тірек конспектісін құрастырудың бірінші кезеңі - оқу мазмұнының құрылымдық-логикалық схемасын өңдеу. Келесі кезең - құрылымды-логикалық схеманы кодталған оқу ақпараттарымен (тірек сигналдарымен) толтыру. Мысал ретінде, «Анықталмаған интеграл» тақырыбының тірек конспектісінің үлгісін ұсынамыз[3].

«Анықталмаған интеграл» тірек конспектісінің үлгісі

Анықталмаған интеграл	
$F(x)$ - алғашқы функция $F'(x)=f(x)$	$\int f(x)dx = F(x)+C$ - алғашқы функциялар жиынтығы
Қасиеттері: 1) $\left(\int f(x)dx\right)' = f(x)$; 2) $\int dF(x) = F(x)+C$; 3) $\int kf(x)dx = k\int f(x)dx$; 4) $\int \left(f(x)\pm g(x)\right)dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx$	Дифференциал таңбасының астына енгізу арқылы интегралдау ережесі: 1) Функцияны және оның туындысын анықтау; 2)Туындысын дифференциал таңбасының астына көшіру; 3)Дифференциалды есептеп көбейткіштің орнын толтыру; 4) Анықталмаған интегралдарды оқып игеру, жауабын жазу.
Интегралдар кестесі	
1) $\int 0dx = C$; 2) $\int x^{\alpha}dx = \frac{x^{\alpha+1}}{\alpha+1}+C; \alpha \neq -1$; 3) $\int 1\cdot dx = \int dx = x+C$; 4) $\int \frac{dx}{x} = \ln\lvert x\rvert + C; x\neq 0$; 5) $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ln a}+C; a>0; a\neq 1$; 6) $\int e^x dx = e^x + C$; 7) $\int \sin x dx = -\cos x + C$; 8) $\int \cos x dx = \sin x + C$; 9) $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = tgx + C$; 10) $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -ctgx + C$; 11) $\int \frac{dx}{x^2+a^2} = \frac{1}{a} arctg\frac{x}{a} + C$;	

12) $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a}\ln\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + C; a \neq 0$;

13) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin\frac{x}{a} + C$; 14) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a}} = \ln\left|x+\sqrt{x^2+a}\right| + C.$

Интегралдау әдістері

1. *Айнымалыны ауыстыру әдісі.*

$\int f(x)dx = \int f[\varphi(t)]\varphi'(t)dt,$

$x = \varphi(t), dx = \varphi'(t)dt.$

2. *Бөліктеп интегралдау әдісі.*

$\int udv = uv - \int vdu$

1) көпмүше * көрсет., лог., триг., кері триг.;
2) көрсет. * тригонометрия.;
3) кері тригонометрия.
4)екі рет интегралдап бастапқы интегралға ораламыз.

Квадрат үшмүшелері бар функцияларды интегралдау

$\int \frac{dx}{ax^2+bx+c}$; $\int \frac{(Mx+N)dx}{ax^2+bx+c}$; $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$; $\int \frac{(Mx+N)dx}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ квадрат үшмүшеден толық квадратын бөліп алып, жаңа алмастыру жасаймыз.

Бөлшек рационал функцияларды интегралдау
Жәй рационал бөлшектер

1) $\int \frac{A}{x \pm a}dx$; 2) $\int \frac{A}{(x \pm a)^n}dx$; 3) $\int \frac{Ax+B}{x^2+bx+c}dx$; 4) $\int \frac{Ax+B}{(x^2+bx+c)^n}dx$.

Иррационал функцияларды интегралдау

1) $\int R\left(x, \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}\right)dx$, $t = \sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}$;

2) *Эйлер алмастырулары* $\int R\sqrt{ax^2+bx+c}dx.$

1. $a > 0, \sqrt{ax^2+bx+c} = t \pm \sqrt{ax}.$
2. $c > 0, \sqrt{ax^2+bx+c} = xt \pm \sqrt{c}.$
3. $b^2 - 4ac > 0, \sqrt{ax^2+bx+c} = t(x - x_1), x_1$ - түбір.

Тригонометриялық функцияларды интегралдау

1) $\int R(\sin x, \cos x)dx$: $tg\frac{x}{2} = t$; $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$;

$\cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$; $dx = \frac{2dt}{1+t^2}$;

2) $\int \sin^m x \cdot \cos^n x dx$; а) егер m немесе n - тақ сан болса, онда тақ дәреженің біреуін дифференциал астына енгізу керек;

б) егер m және n - жұп болса, онда дәрежені төмендету формулаларын қолдану керек;

3 3) $\int \cos mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \cos nx dx$, $\int \sin mx \cdot \sin nx dx$ түріндегі интегралдарды қосындыға келтіріп түрлендіру керек.

Жалпы оқыту үдерісінде пайдаланылатын студенттердің өз бетімен орындайтын жұмыстарын ұйымдастыру түрлерінің мүмкіншіліктерін, мәнділігін және мазмұнын келтіреміз:

- оқу материалын өздігінен талқылау;
- эвристикалық сипатты элементтерімен өздігінен істейтін жұмыстар;
- жұптық жұмыс;
-студенттің оқытушы рөлін орындауы;
-рефераттарды дайындау және қорғау.

«Оқу материалын өздігінен талқылау» оқу әрекеттерімен басқару аспабы болатын, оқу

ақпараттарын көрсететін, айқынды әдістемелік материалдарды және оқулықтарды пайдалануды ұсынатын, кері байланыстарды жүзеге асыруды қамтитын модульмен білім алушылардың өз бетімен жұмыс істейтін сабақтарын ұйымдастыруды ұйғарады. Қарастырылған жағдайда, оқытушымен оқу материалын игеруде қорытынды бақылау жүргізген дұрыс. Мұндай сабақты, студенттерге таныс мектеп математика курсының, ал жоғары оқу орнында тереңірек оқылатын оқу материалдары бойынша жүргізген орынды. Осындай оқу материалына кейбір тақырыптарды жатқызуға болады: «Функцияның шегі және функцияның үзіліссіздігі», «Бір айнымалы функцияларды дифференциалдау», «Анықталмаған интеграл», «Анықталған интеграл».

«Эвристикалық сипаттағы элементтерімен өздігінен істейтін жұмыстар». Оқытушы дәрістік материалды баяндау барысында кейбір формулалардың қорытылуын немесе теоремалардың дәлелдемесін қысқаша береді. Осы әрекеттер студентке өздігінен талқылауға ұсынылады. Тапсырма, қиындығы бойынша балл түрінде (1-ден 5-ке дейін) бағаланады және студенттер оқытушыға орындалған тапсырманың нәтижесін келесі дәрісте баяндайды. Мысал ретінде, эвристикалық сипатты өздігінен істейтін жұмыстардың элементтері бар дәрістен (2-сурет) үзінді көрсетілген[3].

«Анықталған интеграл» тақырыбы бойынша СӨЖ дәрістен үзінді

Анықтама. $[a,b]$ кесіндісінде $y=f(x)$ функциясы берілсін. $[a,b]$кесіндісін кез-келген $a \le x_0 < x_1 < ... < x_{i-1} < x_i < ... \le x_n = b$ нүктелерімен бөліктерге бөлеміз. Әрбір $[x_{i-1}, x_i]$ бөліктен қалауымызша $[x_{i-1}, x_i]$ нүктелерін алып, интегралдық қосынды деп аталатын $S_n(f)=\sum_{i=0}^{n=1} f(\xi_i)\Delta x_i$, $\Delta x_i = x_{i+1} - x_i$ қосындысын құрамыз. $\lambda = \max \Delta x_i$ белгілейміз.Егер $\lim S_n(f)$шек бар болса, онда оны f(x) функциясының $[a,b]$кесіндісіндегі анықталған интегралы (Риман интегралы) деп атайды да, былай жазады: $\int_a^b f(x)dx = \lim \sum_{i=0}^{n=1} f(\xi_i)\Delta x_i$.

Анықталған интегралдың қасиеттері:

1. $\int_a^b kf(x)dx = k\int_a^b f(x)dx.$ 2. $\int_a^b [f(x) \pm g(x)]dx = \int_a^b f(x)dx \pm \int_a^b g(x)dx.$

3. Егер $a < c < b$ болса, онда $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx.$

4. Егер $f(x) \ge 0$, кез-келген $x \in [a,b]$, онда $\int_a^b f(x)dx \ge 0.$

5. Егер $f(x) \le \varphi(x)$, $x \in [a,b]$, онда $\int_a^b f(x)dx \le \int_a^b \varphi(x)dx.$ 6. $\left|\int_a^b f(x)dx\right| \le \int_a^b |f(x)|dx.$

7. Егер $f(x)$ функциясы $[a,b]$интегралданатын және осы кесіндіде $m \le f(x) \le M$ теңсіздіктері орындалса, онда $m(b-a) \le \int_a^b f(x)dx \le M(b-a).$

8. *Орта мән туралы теорема.* Егер $f(x)$функциясы $[a,b]$кесіндісінде интегралданса, онда $\int_a^b f(x)dx = (b-a)\mu,\ m \le \mu \le M.$ Егер $f(x)$функциясы $[a,b]$интегралданатын болса, онда кез келген $x \in [a,b]$ үшін интеграл $F(x) = \int_a^b f(t)dt$ бар. Оны жоғарғы шегі айнымалы анықталған интеграл деп атайды.*Дәлелдеуі:*

Теорема. Егер $f(x)$функциясы $[a,b]$интегралданатын болса, онда F(x) функциясы осы

кесіндіде үзіліссіз болады. *Дәлелдеуі:*

Теорема. Егер $f(x)$ функциясы $[a,b]$ интегралданатын және $x_0 \in [a,b]$ нүктесінде үзіліссіз болса, онда $F(x)=\int_a^x f(x)dx$ функциясы осы x_0 нүктеде дифференциалданады, оның туындысы $F'(x_0)=f(x_0)$. *Дәлелдеуі:*

Ньютон-Лейбниц формуласы. Егер, $[a,b]$ кесіндісінде $F'(x)=f(x)$ болса, онда $\int_a^b f(x)dx = F(x)\Big|_a^b = F(b)-F(a)$.

Сурет 2. Өздігінен істейтін жұмыстары бар дәрістен үзінді

«Жұптық жұмыс» екі білім алушы жұбымен жүргізілетін өздігінен оқуға негізделеді. СӨЖ ұйымдастырудың осындай түрі алынған тәжірибелерімен ауысуға мүмкіндік жасайды. Ол педагогикалық кеңес берумен толықтырылуы мүмкін.

«Студенттің оқытушы рөлін орындауы» жаңа материалмен ӨЖ жандандыру мақсатында ұсынылады: модульді оқып білу бастамасында оқытушы студенттерге сабақ өткізуге бірнеше тақырыптар ұсынады; студент модульдік бағдарламаға сүйене отырып дәрістің және тәжірибелік сабақтың жоспарын құрып, есептер мен мысалдарды таңдап алады; егер қосымша кеңес беру немесе көмек керек болса, онда оқытушы даяр болу керек.

«Рефераттарды дайындау және қорғау». Бұл жұмыста студент проблемаға теориялық талдау жүргізе отырып қорытынды жасайды, сонымен қатар, нақтылы мысалдармен тәжірибелік пікірлерді жинақтайды. Рефераттарды талқылауды және оны қорғауды тәжірибелік сабақ немесе СОӨЖ уақытында ұйымдастыруға болады. Реферат студенттердің теориялық білімін көрсетіп қана қоймай, алынған білімді тәжірибеде қалай қолдана білетінін көрсетеді және оқыту тиімділігінің негізгі көрсеткіштерінің бірі болып табылады [4].

Студенттердің өз бетімен істейтін жұмыстары (СӨЖ) білім алушының танымдық іс-әрекеті, сәйкесінше оның дара ерекшеліктерімен, білім деңгейімен, тәжірибесімен өтілетін оқытудың әдістемелік пішінін көрсетеді. Ұйымдастырылған жүйелі түрдегі жұмыста оқу және ғылыми ақпараттарын пайдалану іскерлігіне, арнайы әдебиеттермен жұмыс істеу дағдыларына тәрбиеленіп, білімін өз бетінше толықтыру және жаңарту іскерлігі мейлінше жетіледі. Студенттердің өз бетімен істейтін жұмыстарын ұйымдастырудың дәстүрлі түрі үй (аудиториядан тыс) тапсырмаларын орындау болып табылады. Өз бетімен істейтін жұмыстарды ұйымдастыру мәселесін, педагогикалық іс-тәжірибе арнасындағы СӨЖ ұйымдастырудың әртүрлі мүмкіндігін кешенді және жүйелі түрде пайдалану жолымен шешуге болады.

Қорыта келгенде, өзіндік жұмыс студенттердің шығармашылық әрекеті мен ынтасын дамытуда зор әсер етеді, қайсарлықты, табандылықты, батылдықты қалыптастыруға, көздеген мақсатқа жетуге және жеке тұлғаның сапалық қасиеттерін жетілдіруге зор мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасы Үкіметінің қаулысы 2016 жылғы 13 мамыр №292 Астана. - 210 б.

2 Әбілқасымова А.Е. Студенттердің танымдық ізденімпаздығын қалыптастыру. - Алматы: Білім, 1994. - 190 б.

3 Темірғалиев Н. Математикалық анализ. Алматы: Мектеп, 1987. - 288 б.

4 Тұяқов Е.А. Жоғары оқу орындарында математика курсын модульдік - рейтингтік технологиямен оқытудың әдістемелік ерекшеліктері: пед. ғыл. канд. ... дис. - Алматы, 2007. -188 б.

УДК 551.345:53/54: 624.131.1
ГРНТИ 38.63.51:38.65.17

Р.Б. Баймахан [1], А.А. Сейнасинова [2], А.К. Рысбаева [3], А.Р. Баймахан [4], Б. Оразхан [5], С. Куттыбекова[6]

[1]д.тех.н., профессор, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан
[2]к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, Академия гражданской авиации, г. Алматы, Казахстан
[3]к.тех.н., ассоциированный профессор, Казахская головная архитектурно -строительная академия, г. Алматы, Казахстан
[4]PhD докторант, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан
[5,6]Магистрант, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДВУХФАЗНОГО ВОДОНАСЫЩЕННОГО ГРУНТА РАСЧЕТНЫМ ПУТЕМ

Аннотация

Проводится обзор результатов теоретических и экспериментальных работ, посвященных определению физико–механических свойств водонасыщенного грунта характерных для горных склонов. Результаты всестороннего анализа формулируются в виде новых выводов, предлагается алгоритм определения модуля Юнга E и коэффициента Пуассона ν для водонасыщенного грунта в зависимости от влажности и степени насыщенности жидкостью. Результаты новых вычислений предложены в виде таблиц данных о физико–механических свойствах водонасыщенного грунта. Проведены исследования и решена практическая задача по определению НДС методом конечных элементов сначала для сухого грунта. Излагаются результаты исследования различной степени и возможные варианты водонасыщенности в процентном отношении подфундаментного грунтового основания, реконструируются и обрисовываются формы деформации и крена зданий вместе с фундаментом, которые завершились обрушениями.

Ключевые слова: двухфазный грунт, алгоритм, склон, анизотропия, водонасыщенность

Аңдатпа

Р.Б. Баймахан [1], А.А. Сейнасинова [2], А.К. Рысбаева [3], А.Р. Баймахан [4], Б. Оразхан [5], С. Куттыбекова[6]

ЕКІ ФАЗАЛЫҚ ТОПЫРАҚТЫҢ СУЛЫ ҚАБАТЫНЫҢ ФИЗИКА-МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЕСЕПТЕУ ЖОЛЫМЕН АНЫҚТАУДЫҢ АЛГОРИТМІ

[1]тех.ғ.д., профессор, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]ф.м.ғ.к., қауым.профессор, Азаматтық Авиация Академиясы, Алматы қ., Қазақстан
[3] тех.ғ.к., қауымдастық профессоры, Қазақ бас сәулет-құрылыс архитектурасы, Алматы қ., Қазақстан
[4]PhD докторант, Аль – Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[5,6]Магистрант, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан

Тау беткейлерінің сулы қаныққан топырақ сипаттамасының физико-механикалық қасиеттерін анықтауға арналған теориялық және эксперименттік зерттеулердің нәтижелеріне шолу жасалды. Кешенді талдаудың нәтижелері жаңа тұжырымдар түрінде тұжырымдалған және ылғалдың мөлшеріне және сұйық қанықтыру дәрежесіне байланысты Юнга E модулін және сулы қаныққан топыраққа арналған Пуассонның коэффициентін анықтау үшін алгоритм ұсынылған. Жаңа есептеулердің нәтижелері сулы қаныққан топырақтың физика-механикалық қасиеттері туралы деректер кестелерінде ұсынылған. Құрғақ топырақ үшін ҚҚС-ты соңғы әдіс арқылы анықтаудың практикалық тапсырмасы зерттелді және шешілді.

Әр түрлі дәрежедегі зерттеулер және мүмкін нұсқалары келтірілген. Суда қаныққан топырақтың жер бетіндегі іргетас астындағы топырақты негізге пайыздық мөлшердегі қатынасның ықтимал нұсқалары және зерттеу нәтижелері келтірілген, ғимараттардың деформациялануы және құлаған кезде қайта қалпына келтірілген іргетастың негізі, бейнеленген.

Түйінді сөздер: екі фазалық топырақ, алгоритм, көлбеу, анизотропия, судың қанығуы.

Abstract

ALGORITHM OF DETERMINATION OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF THE TWO-PHASE WATER-SURFACE SOIL WITH A CALCULATED PATH

Baymakhan R.B.[1], Seinasinova A.A.[2], Rysbaeva A.K.[3], Baymakhan A.R.[4], Orazkhan B.[5], Kuttybekova S.[6]
[1] Dr. Sci. (Engineering), Professor, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2] Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan
[3] Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Kazakh Head Architectural Academy, Almaty, Kazakhstan
[4]PhD doctoral student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[5,6]Student of Master Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

A review of the results of theoretical and experimental studies devoted to the determination of physico-mechanical properties of a water-saturated soil characteristic of mountain slopes is given. The results of a comprehensive analysis are formulated in the form of new conclusions and an algorithm is proposed for determining the Young's modulus and the Poisson's ratio for water-saturated soil, depending on the moisture content and the degree of liquid saturation. The results of the new calculations are presented in the form of tables of data on the physico-mechanical properties of the water-saturated soil. The research was carried out and the practical task of determining the VAT by the finite element method was first solved for dry soil. The results of a study of various degrees and possible variants of water saturation in the percentages of the sub fundamental ground base are presented, the forms of deformation and bank heights of the buildings together with the foundation are reconstructed and depicted, which culminated in caving.

Key words: two-phase soil, algorithm, slope, anisotropy, water saturation.

Для оценки напряженно-деформированного состояния оползнеопасных склонов с водонасыщенным покровным слоем, для точности расчетов необходимо задавать физико-механические свойства грунтов, соответствующие задаваемой влажности и водонасыщенности. Задачам в такой постановке посвящены работы З.Г.Тер–Мартиросяна, Б.М.Черепанова, А.Б.Алюшина и для водонасыщенного двухфазного грунта, Л. А. Эйслера и т.д. [1].

Модуль упругости E для водонасыщенного грунта можно вычислить по обычным выражениям теории упругости, если известны экспериментальные данные модуля сдвига G_0 или объемной деформации K_0. В работе З.Г.Тер–Мартиросян приводится некоторые такие зависимости для влагонасыщенного грунта [2]. Они наглядно показаны на рисунках 1а и 1б показаны графические зависимости из этой работы. Нетрудно заметить, что с увеличением величины влажности W, при различной плотности скелета значения модуля сдвига G_0 и объемной деформации K_0 и прочностных характеристик C и φ падают.

Для выбранного шага увеличения влажности, этот график позволяет снимать значений G_0 или K_0. Значению модуля Юнга E для влагонасыщенного грунта можно вычислять с помощью одной из этих формул теории упругости

$$E = 2G_0(1+\nu), \quad E = 3K_0(1-2\nu) \tag{1}$$

Известно, что значение коэффициента Пуассона ν изменяется незначительно и почти не влияет на результаты упругого расчета, поэтому его можно оставить постоянным.

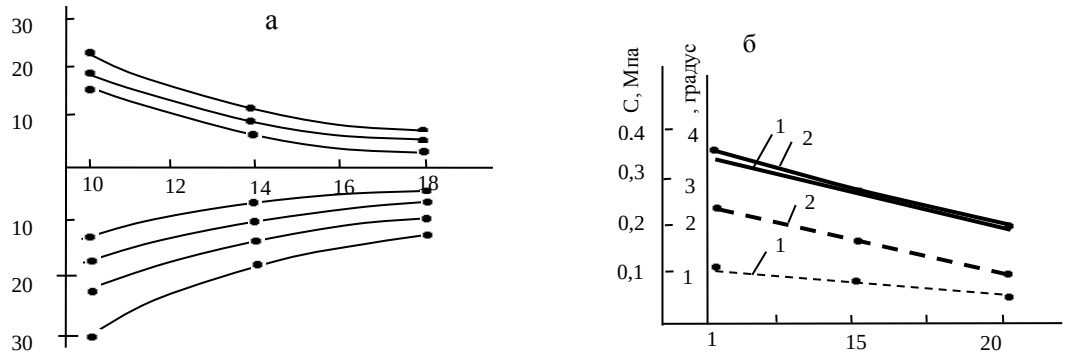


Рисунок 1. Графики зависимости неводонасыщенных грунтов от степени влажности: а - модуля сдвига G_0 и объемной деформации K_0 при различной плотности скелета, b - сцепления C, угла внутреннего трения φ.

Имеется подход теоретического модельного расчета Л.А. Эйслера. Отсутствуют явные аналитические выражения для определения модуля Юнга E, коэффициента Пуассона ν, а также объемного веса $\gamma, 1\cdot 10^2 Мн/м^3$ для водонасыщенного грунта [3], [4].

При экспериментальном определении упругих свойств многокомпонентного материала вносятся погрешности из-за осреднения в виде квазиоднородного материала. Погрешности неизбежны и при теоретическом рассмотрении, которые, влияют на результат исследования закономерностей распределения и концентрации напряжений в исследуемом объекте. Ниже приводятся некоторые соображения приближенного рассмотрения этого вопроса для водонасыщенного грунта.

Согласно работам Н.А. Цытовича, Н.Н. Маслова, М.Ф. Котова, Н.В. Зинюхина модуль объемного сжатия грунта K_V вычисляется выражением [3, 4].

$$K_V = \frac{E_г}{3(1-2\nu_г)}, \tag{4}$$

где $E_г$, $\nu_г$ - модуль упругости и коэффициент Пуассона для грунта. Приведенный объемный модуль для водонасыщенного грунта определяется комбинациями модулей для твердых частиц K_T и воды K_B [3, 4]:

$$K_T = \frac{E_T}{3(1-2\nu_T)}, \qquad K_B = \frac{E_B}{3(1-2\nu_B)}, \qquad K^+ = \frac{K_T K_B}{K_T - K_B} \tag{5}$$

Хотя вода относится к несжимаемой жидкости для него имеется объемный модуль: $K_B = 2000$ Мпа [5]. Воспользуюсь вышеприведенными соотношениями запишем выражения упругих характеристик для осредненного материала, имитирующего водонасыщенный грунт. В квазиоднокомпонентном случае с учетом совместного движения компонент, т.е. без учета оттока воды из пор грунта, имеем

$$K_V^Э = \beta K^*, \tag{6}$$

где

$$\beta = 1 + \frac{nK_V}{K^+}, \qquad K^* = \frac{K_T K_B}{nK_T + mK_B} \tag{7}$$

Здесь K^*-модуль объемного сжатия “грунтовой массы”, здесь n, m – доли объемных содержаний в грунте твердой и жидкой (газонасыщенной) компонент соответственно.

Теперь по этой работе приведем выражений для приведенной модули упругости $E^Э$-коэффициент Пуассона $\nu^Э$ и модуль сдвига $G^Э$ для водонасыщенного грунта вычисляются выражениями:

$$E^Э = \frac{9\beta K^* G}{3\beta K^* + G}, \qquad \nu^Э = \frac{3\beta K^* - 2G}{2(3\beta K^* + G)}, \qquad G^Э = G. \tag{8}$$

По работе Н.А. Цытовича уточняем степень пористости грунта в виде /6/:

$$\eta = \frac{n}{m} \text{ или } \eta = \frac{n}{1-n}. \tag{9}$$

Нетрудно заметить, что $n + m = 1$. Они непосредственно входят в выражение для К*. Согласно (9) можно установить типы грунтов. Так, значения η равные $0{,}2 \div 1{,}5$–соответствуют обычному, $2 \div 12$ – органно-минеральному грунту, или же η <1–определяет уплотненный, η >1–рыхлый грунт.

Согласно формулам (1)-(9) нами вычислены упругие свойства для водонасыщенных грунтов слагающих оползневые склоны с различными вариациями соотношения их твердой и жидкой компонент. Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-механические свойства двухфазного грунта покровных грунтов склона

Вид грунта	ЕГ, МПа	$\nu_Г$, МПа	n, %	m, %	ЕЭ, МПа	$\nu^Э$, МПа
Глина ленточная слоистая мягкопластическая	8	0,42	90	10	7,99	0,419
			80	20	7,97	0,418
			70	30	7,92	0,406
			60	40	7,81	0,390
Супесь твердая	9	0.32	90	10	8.99	0.318
			80	20	8.93	0.310
			70	30	8.81	0.292
			60	40	8.54	0.253
Суглинок	12	0,40	90	10	11,99	0,399
			80	20	11,95	0,394
			70	30	11,85	0,383
			60	40	11,65	0,360
Супесь текучая	18	0,31	90	10	17,97	0,308
			80	20	17,86	0,300
			70	30	17,59	0,280
			60	40	17,04	0,257
Глина тонкослоистая твердая	300	0,35	90	10	299,63	0,348
			80	20	298,40	0,342
			70	30	294,59	0,326
			60	40	287,23	0,293

Параметры таблицы означают: ЕГ – модуля упругости при естественной влажности грунта, $\nu_Г$ – коэффициента Пуассона при естественной влажности грунта, *n* – доли содержании в грунте твердой компоненты,m – доля содержания в грунте жидкой компоненты, ЕЭ – приведенный модуль упругости для водонасыщенного грунта , $\nu^Э$ – приведенный коэффициент Пуассона для водонасыщенного грунта.

На пути движения оползневой массы по склону при встрече с преградой (неровности, шероховатости и т.д.) и будет иметь место явление выпучивания. Выпучивание в широком смысле возможно также при естественном процессе осушения водонасыщенного грунта и в глобальном масштабе при тектоническом сжатии. В этих случаях выпучивание происходит за счет обратного сжатия или растяжения. Этот случай позволяет определить значению $\sigma_{раст}$ по кругам Мора теоретическим путем. Если известны критические параметры прочности C - сила сцепления и φ - угол внутреннего трения, то нанося их на оси системы координат $\tau 0 \sigma$, нетрудно определить соответствующие им $\sigma_{\max}$ и $\sigma_{\min}$. По Д.Х. Троллопу последнее с обратным знаком будет соответствовать напряжению растяжения, т.е. $\sigma_{раст} = -\sigma_{\min}$ [7].

Для грунтов указанные в таблице 1 нами составлена полная таблица физико-механических свойств (таблица 2). В части I таблицы расположены значения по Н.С.Булычеву [8], а данные части II вычислены нами согласно формулам по Н.Н. Маслову [9], а также $\sigma_{раст}$- сопротивление сдвигу при растяжении, $\sigma_{сжат}$- сопротивление сдвигу при сжатии и $\tau_{сдв}$ -предельное сопротивлеие сдвигу определены нами теоретически через круги Мора: объемный вес скелета грунта: $\gamma_c = \frac{\gamma_Г}{1+W}$, удельный вес грунта: $r_1 = \frac{\gamma_r}{1-W(\gamma_r - 1)}$, пористость грунта: $n = \frac{\gamma_y - \gamma_e}{\gamma_e}$, коэффициент пористости: $\varepsilon = \frac{n}{1-n}$; влагоемкость (влажность грунта, которую он имел бы при данной пористости в случае

полного насыщения водой): $W_e = \frac{\varepsilon\gamma_Г}{\gamma} \cdot 100\%$; объемный вес грунта соответствующий полной влагоемкости: $\gamma_e = \gamma_c\left(1 + \frac{W_e}{100}\right)$.

Таблица 2. ФМС грунта от степени водонасыщенности

№	Вид грунта	I-часть					
		W, %	$\gamma_Г$ *10^2, МН/м3	С*102, МПа	φ^0	$\nu_Г$, МПа	Ег, МПа
1.	Глина ленточная слоистая мягкопластическая	36	1.89	0.8	16	0.42	8
2.	Супесь твердая	22	1.98	1.2	20	0.32	9
3.	Суглинок	20	2.04	2.0	22	0.40	12
4.	Супесь текучая	15	2.28	2.0	26	0.31	18
5.	Глина тонкослоистая твердая	12	2.15	20	25	0.35	300

№	II-часть								
	n, %	ε	We, %	γ_C *10^2, МН/м3	γ_y * 10^2, МН/м3	γ_e *10^2, МН/м3	$\sigma_{раст}$*10^2, МПа	$\sigma_{сжат}$*10^2, МПа	$\tau_{сдвиг}$*10^2 ,МПа
1.	50.7	1.030	70	1.37	2.78	2.32	1.15	2.4	1,4
2.	35.8	0.558	44	1.62	2.52	2.33	1.78	3.09	2,25
3.	34.1	0.517	41	1.70	2.58	2.59	2.8	5,3	3,6
4.	29.2	0.425	34	1.98	2.82	2.65	2.7	6,2	3,8
5.	22.9	0.297	25	1.92	2.49	2.40	22,4	64,8	33,6

Здесь W – естественная влажность грунта, $\gamma_Г$ – объемный вес грунта, С – коэффициент сцепления, φ – угол внутреннего трения, $\nu_Г$ - коэффициент Пуассона, Ег - модуль упругости, n – пористость грунта, ε - коэффициент пористости, We,- полная влагоемкость, γ_C - объемный вес скелета грунта, γ_y - удельный вес грунта, γ_e - объемный вес грунта при полной влагоемкости, $\sigma_{раст}$ - сопротивление сдвигу при растяжении, $\sigma_{сжат}$ - сопротивление сдвигу при сжатии.

Теперь в таблице 3 даны вычисленные нами объемы воды, необходимые для достижения грунта заданной влажности при единичном объеме, влажность задавалась в интервале от естественной влажности да полной влагоемкости, вычисления проведены так же согласно формулам по Маслову [3]:

– объемный вес грунта соответствующий заданной влажности (Wз): $\gamma_{з.влаж.} = \gamma_c(1 + \frac{W_з}{100})$ [4]

– объемный вес воды: $q_в = \gamma_c(W_з - W)$.

Таблица 3.Значения влажности грунта необходимые для водонасыщения.

Вид грунта	Wз, %	$\gamma_{з.влаж.}$*10^2, МН/м3	$q_в$, тонна
Глина ленточная слоистая мягкопластическая	40	1,91	0,055
	45	1,99	0,123
	50	2,06	0,191
Супесь твердая	30	2,11	0,129
	35	2,19	0,210
	40	2,27	0,291

Суглинок	25	2,13	0,085
	30	2,21	0,170
	35	2,29	0,255
Супесь текучая	20	2,38	0,099
	25	2,48	0,198
	30	2,57	0,297
Глина тонкослоистая твердая	15	2,21	0,057
	20	2,30	0,153
	25	2,40	0,249

Грунты типичных горных склонов являются покровными. Обычно их слагают суглинки, супеси, глины, лессы и т.д. Явления водонасыщение грунтов может произойти вследствие насыщения атмосферными осадками (инфильтрации), поднятиями уровни грунтовых вод (фильтрации), а также в результате техногенных воздействий. В исследованиях связанные с определениями устойчивости оползнеопасных склонов, зачастую используются физико-механические свойства грунтов в сухом состоянии, из-за отсутствия данных по упругим свойствам полностью водонасыщенного грунта. Данные из составленных нами таблиц могут восстановить этот пробел. С помощью этих результатов авторы работ [5] и [7] в своих исследованиях по определению напряженно -деформированного состояния грунтов воспользовались результатов данного исследования.

Список использованной литературы:

1 1 Мартиросян З.Г. Прогноз механических процессов в массивах многофазных грунтов.- М.:Недра, 1986.- 292с

2 Эйслер Л. А. О связях между деформациями компонент водонасыщенного грунта. // Известия ВНИИГ, 1967, №83, 359-376с.

3 Цытович Н.А. Механика грунтов –М.: 1979. –272 с

4 Маслов Н.Н., Котов М.Ф., Зинюхина Н.В. Задачник по механике грунтов. М., 1963. 13- 17 с.

5 Рысбаева А.К. Разработка анизотропной модели строения селезащитных грунтовых плотин и обоснование инновационной технологии ее возведения: автореф...канд. техн. наук. – Бишкек 2014. – 22 с.

6 Yoshimura T., Fukuda N., Hyodo M. and Baimakhan A.R. Importance to Evaluate of Fault Fracture Zones for Construction of Infrastructures in Mountain Area by γ-Ray Survey. //International Joint Symposium on Problematic Soils and Geoenvironment in Asia.. 22 – 23 November, Okinawa, Japan, 2013. –P.167-173.

7 Баймахан А.Р. Дисс. на соискание учен. степени PhD. Разработка математической модели и комплекса программ для управления состоянием системы «анизотропный грунт – фундамент – здание». Алматы, КазНУ, 2017. 165с.

УДК 517.958: 532.5
ГРНТИ 27.35.25

Ж.Д. Байшемиров[1], Т. Фархадов[2]

[1]PhD доктор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2]к.ф.-м.н., Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ЧИСЛЕННАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация

В макроскопических моделях каждая точка твердого скелета и жидкости в порах представлены как сплошная среда. У этой моделей есть общие структуры и принципы, и дифференциальные уравнения в них просто постулируются. Обычно, динамика жидкости описана системой фильтрации Дарси. В то же время уравнения конвективные уравнения диффузии разнообразны, и выбор их зависит от вкуса исследователя. Все эти модели содержат неизвестную пористость среды, и дополнительное уравнение для этой пористости, которое также варьируется от модели к модели. Это довольно объяснимо, потому что основные механизмы физических процессов сконцентрированы на неизвестной границе между поровым пространством и твердым скелетом, но этот основной механизм не описан в предложенных макроскопических моделях.

Ключевые слова: математическое моделирование, макроскопическая модель, закон Дарси, концентрация, давление жидкости, уравнения неразрывности, уравнения теплопроводности.

Аңдатпа

Ж.Д. Байшемиров[1], Т. Фархадов[2]

МАКРОСКОПИЯЛЫҚ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУДІ САНДЫҚ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ

[1]PhD доктор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]ф.-м.ғ.к., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Макроскопиялық модельдерде қатты скелеттік пен сұйықтықтың әрбір нүктесі үздіксіз орта ретінде ұсынылған. Бұл модельдер ортақ құрылымдар мен принциптерге ие, және олардағы дифференциалдық теңдеулерде қарастырылады. Әдетте сұйықтықтың динамикасы Дарси сүзгілеу жүйесі арқылы сипатталады. Сонымен қатар конвективтік диффузиялық теңдеулердің теңдестері әртүрлі және олардың таңдауы зерттеушінің таңдауына байланысты. Барлық осы модельдерде ортаны белгісіз кеуектілігі бар және бұл кеуектілігі үшін қосымша теңдеу, ол модельден модельге ауысады. Физикалық процестердің негізгі механизмдері кеуектік кеңістік пен қатты скелет арасындағы белгісіз шекке шоғырланғаны белгілі, дегенмен бұл негізгі механизм ұсынылған макроскопиялық үлгілерде сипатталмаған.

Кілттік сөздер: математикалық модельдеу, макроскопиялық модель, Дарси заңы, концентрация, сұйықтық қысымы, үздіксіздік теңдеуі, жылу теңдеуі.

Abstract

NUMERICAL REALIZATION OF MACROSCOPIC MATHEMATICAL MODELS

Baishemirov Zh.D.[1], Farkhadov T. [2]
[1]PhD, Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2]Cand.Sci. (Phys.-Math.), Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

In macroscopic models, each point in the world of the skeleton and fluid in the pores is represented as a continuous medium. This model has common structures and principles, and the differential equations in them are simply postulated. A regular, dynamic literature describes the Darcy filtration system. At the same time, the equations of convective diffusion equations are diverse, and their choice depends on the taste of the researcher. All these models contain an unknown porosity of the medium, and everything necessary for this porosity, which also varies from model to model. This is quite understandable, because the basic mechanisms of physical processes are concentrated on the unknown boundary between the pore space and the solid skeleton, but this basic mechanism is not described in the proposed macroscopic models.

Keywords: mathematical modeling, macroscopic model, Darcy law, concentration, fluid pressure, continuity equations, heat equation.

Математическая модель

Рассматриваем систему дифференциальных уравнений описывающих физический процесс на макроскопическом уровне [1-3]. Эта система состоит из: закон Дарси

$$v = -\frac{1}{\mu_1}\mathrm{B}(\nabla q + f) \tag{1}$$

из неоднородного уравнения неразрывности

$$\nabla \cdot v = \delta \frac{\partial m}{\partial t}, \delta = \frac{\rho_s - \rho_f}{\rho_f}, \tag{2}$$

для скорости и давления жидкости, конвективного уравнения диффузии

$$\frac{\partial}{\partial t}(m(c + \frac{1}{\gamma})) = \nabla \cdot (\alpha_c \mathrm{A} \cdot \nabla c - cv) \tag{3}$$

для кислоты уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial}{\partial t}(m\theta) = \kappa \nabla \cdot (\mathrm{A} \cdot \nabla \theta), \tag{4}$$

для температуры и транспортных уравнений

$$m\frac{\partial c_i}{\partial t} + v \cdot \nabla, c_i = \frac{\rho_s}{\rho_f}(c_i - c_i^0) \tag{5}$$

для концентраций продуктов химических реакций c_i, $i = 1,...,n$ в области Ω_{t_0}.

А также со следующими начальными и граничными условиями при $0 < t < t_0$:

$$p = p^+(x,t),\ c_i = 0, i = 1,...,n, c = c^+(x,t). \quad (6)$$

$$p = p^-(x,t),\ \nabla\theta \cdot n = 0,\ c = c^+(x,t). \quad (7)$$

$$\nabla c \cdot n = 0,\ \nabla\theta \cdot n = 0, v \cdot n = 0. \quad (8)$$

Численная реализация

Разработана компьютерная реализация полученных макроскопических математических моделей развития специализированного программного обеспечения.

Для случая одной переменной пусть поровое пространство представляет собой симметричный цилиндр радиуса

r, $\Omega = \{0 < x < 1\}$, $S^+ = \{x = 0\}$ и $S^- = \{x = 1\}$.

Симметричность порового пространства Y_f влечет к диагональной форме матриц:

A и D: $\mathsf{A} = diag(k)$, $\mathsf{D} = diag(D_0)$.

Эти значения k и D_0 практически не меняются для малых изменений m и мы можем положить их константами [4]. Из этого предположения следует, что пористость m порового пространства известная функция радиуса r:

$$m = F(r) = 1 - (1 - m_0)(\frac{r}{r_0})^2, \quad (9)$$

где m_0 и r_0 данные начальные распределения пористости m и радиуса r.

Для $\delta = 1{,}5$, $\gamma = 1$, $c_1^0 = 0{,}001$, $\alpha_c = 0{,}0004$, $T = 6993\,sec$, $p^+ = 1000$, $p^- = 0$, $c_0 = 0$, $r_0 = 2^{-1}$ были посчитаны концентрация c_1 первого продукта химической реакции при различных значениях $c^+ = 0.1;0.15;0.2$ на закачивающей скважине при фиксированном $\lambda = 1$, и различных значениях $\lambda = 0.1;1;10$ при фиксированном $c^+ = 0.2$ (см. Рисунки 1 - 4).

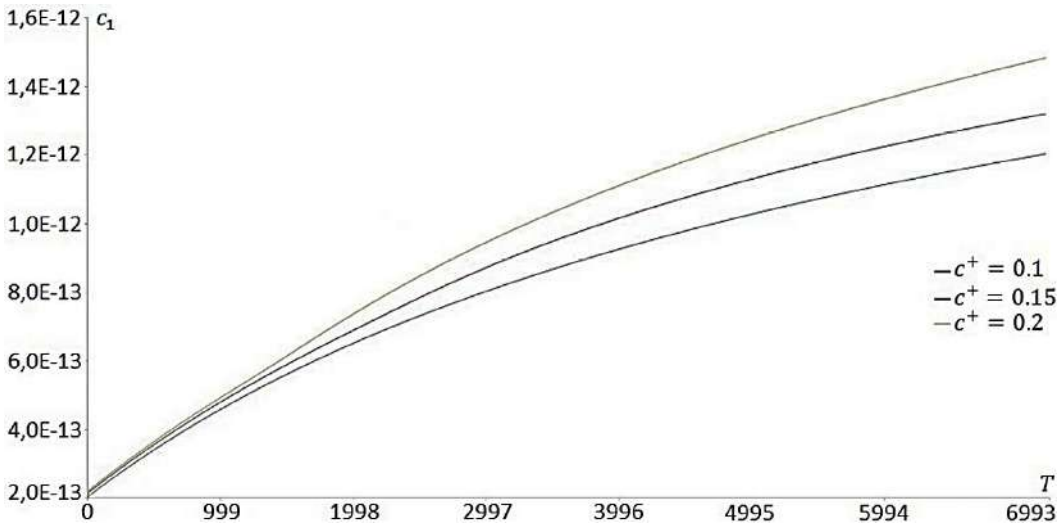


Рисунок 1. Макроскопическая модель концентрации продуктов химической реакции для различных c^+

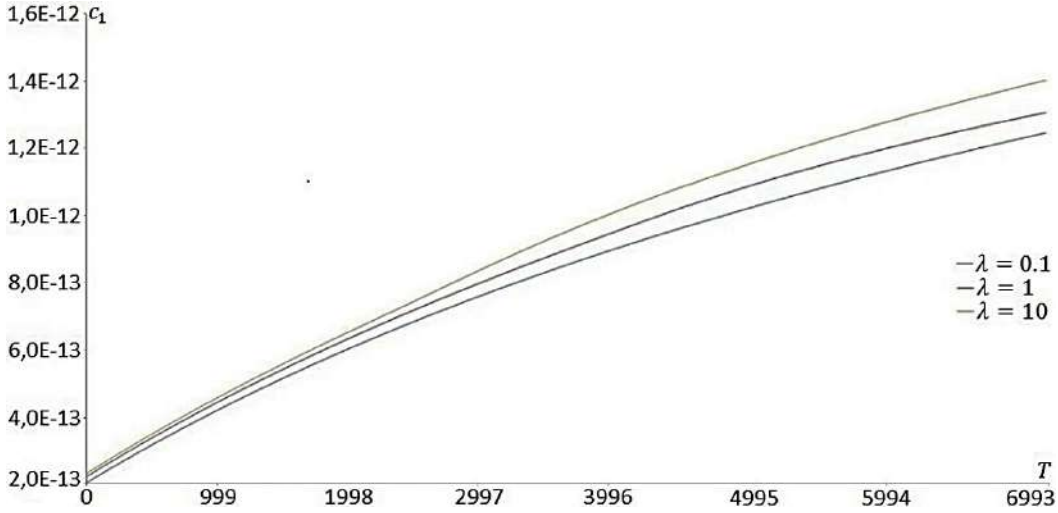


Рисунок 2. Макроскопическая модель концентрации продуктов химической реакции для различных λ

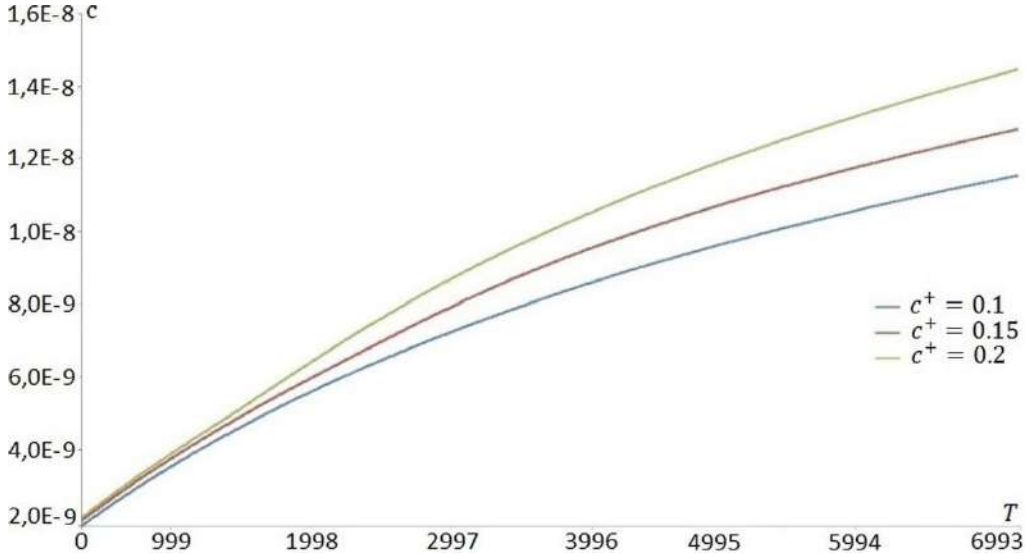


Рисунок 3. Макроскопическая модель концентрации кислоты для различных c^+

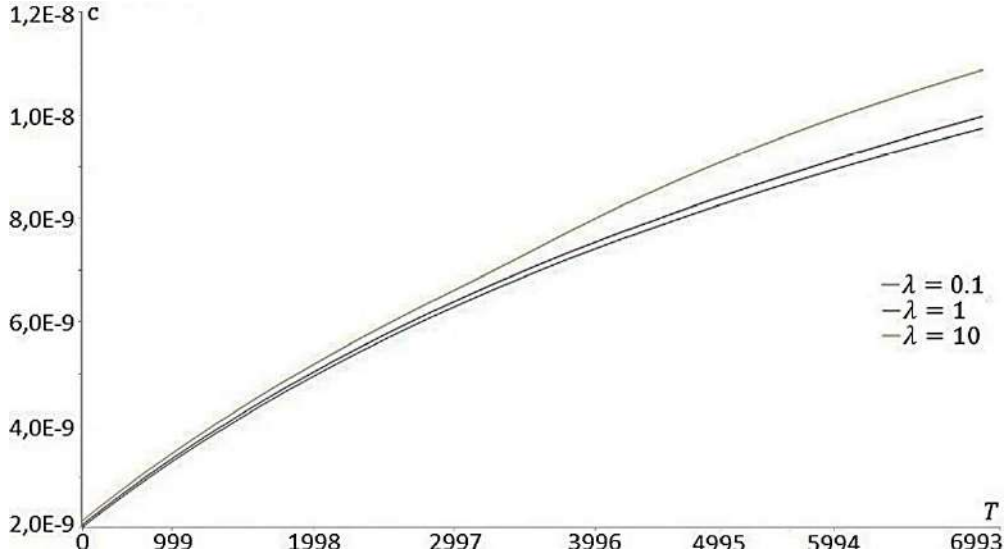


Рисунок 4. Макроскопическая модель концентрации кислоты для различных λ

Для случая двух переменных система дифференциальных уравнений в области $\Omega = \{0 < x_1 < L, 0 < x_2 < H\}$ была изучена начально-краевая задача описывающая процесс выщелачивания на макроскопическом уровне для $\delta = 1{,}5$, $\gamma = 1$, $c_1^0 = 0{,}01$, $\alpha_c = 0{,}004$, $p^+ = 1000$, $p^- = 0$, $c_0 = 0$ была посчитана концентрация c_1 первого продукта химической реакции на насосной скважине в различные моменты времени при фиксированном $c^+ = 1$

Список использованной литературы

1 *Meirmanov A. 2011 The Muskat problem for a viscoelastic filtration // Interfaces and Free Boundaries. -2011. – Vol.13. –P. 463-484.*

2 *Golfier F., Zarcone C., Bazin B., Lenormand R., Lasseux D. and Quintard M. On the ability of a Darcy-scale model to capture wormhole formation during the dissolution of a porous medium // Journal of Fluid Mechanics. – 2002. –Vol. 457. -P. 213 -- 254.*

3 *Kalia N., Balakotaiah V. Effect of medium heterogeneities on reactive dissolution of carbonates // Chemical Engineering Science. -2009. Vol. 64. – P. 376 -- 390.*

4 *Cohen C. E., Ding D., Quintard M., Bazin B. From pore scale to wellbore scale: Impact of geometry on wormhole growth in carbonate acidization // Chemical Engineering Science. -2008. –Vol.63. –P. 3088 -- 3099.*

УДК 517.925/.926; 517.938
ГРНТИ 27.29.17

Г.Ж. Берденова[1], Д.К. Умиртаева[2]

ВЕКТОР-ФУНКЦИЯ КЕҢІСТІГІНДЕГІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ІРГЕЛІ ЖҮЙЕСІ ШЕШІМДЕРІНІҢ АСИМПТОТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРІСІ

[1] Ахмет Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университетінің аға оқытушысы, Қостанай қ., Қазақстан
[2] Ахмет Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, 5В060100 – «Математика» мамандығының 3 курс студенті, Қостанай қ., Қазақстан

Аңдатпа

Бұл мақалада спектрлік параметрдің үлкен мәндері үшін төртінші ретті сингулярды дифференциалдық теңдеулердің іргелі жүйесі шешімдерінің асимптотикалық өзгерісі зертелген. $ly = \lambda y$, $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$ фундаментальді шешімдер жүйесінің асимптотикалық формулалары x бойынша біркелкі анықталады, екі ретті үзіліссіз дифференциалданатын элементі бар Q(x) симметриялық матрицасының векторының баяу айналуы кезінде $x \to +\infty$. Төртінші ретті теңдеулер жүйесіндегі айнымалыларды өзгерту арқылы жаңа белгісіз вектор-функциясы бар бірінші ретті теңдеулер жүйесіне көшуге болады. Өзгертулер арқылы диагональді түрге келетін ортогональді матрица еңгізіледі. Вектор-функция кеңістігіндегі теңдеулер жүйесі үшін асимптотикалық формулалар көрсетілді және дәлелденді. Асимптотикалық формулалардың біркелкілігіне сүйене отырып, осы жұмыста сәйкес дифференциалдық оператордың спектрінің асимптотикасы есептелді. Алынған формулалар арқылы сәйкес дифференциалды оператордың ақау индекстері есептеледі.

Түйін сөздер: іргелі шешімдер жүйесі, асимптотикалық өзгеріс, x бойынша бірқалыпты, симметриялық матрица дифференциалды теңдеулер жүйесі, L-диагональді жүйе.

Аннотация
Г.Ж. Берденова[1], Д.К. Умиртаева[2]
[1] старший преподаватель Костанайского государственного университета имени Ахмета Байтурсынова, г. Костанай, Казахстан
[2] студентка 3 курса специальности 5В060100 – Математика Костанайского государственного университета имени Ахмета Байтурсынова, г. Костанай, Казахстан

АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ РЕШЕНИЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ ВЕКТОР-ФУНКЦИЙ

В статье исследуется асимптотическое поведение фундаментальной системы решений двух сингулярных дифференциальных уравнений четвертого порядка при больших значениях спектрального параметра. Асимптотические формулы для фундаментальной системы решений $ly = \lambda y$ при $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$ определяются

равномерно по x, $x \to +\infty$ в случае медленного вращения собственных векторов вещественной симметрической матрицы Q(x) с дважды непрерывно дифференцируемыми элементами. Замена переменных в системе уравнений четвертого порядка позволяет перейти к системе уравнений первого порядка с новой неизвестной вектор-функцией. Вводится ортогональная матрица, которая с помощью преобразований приводится к диагональному виду. Для системы уравнений в пространстве вектор-функций, получены и доказаны асимптотические формулы. Благодаря равномерности асимптотических формул, в работе вычислена асимптотика спектра соответствующего дифференциального оператора. С помощью полученных формул вычисляются индексы дефекта соответствующего дифференциального оператора.

Ключевые слова: фундаментальная система решений, асимптотическое поведение, равномерно по x, симметрическая матрица, система дифференциальных уравнений, L-диагональная система.

Abstract

THE ASYMPTOTIC BEHAVIOR OF THE FUNDAMENTAL SYSTEM OF SOLUTIONS OF DIFFERENTIAL EQUATIONS IN THE SPACE OF VECTOR FUNCTIONS

Berdenova G.Zh.[1], Umirtayeva L.K.[2]

[1] Senior Lecturer, Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan

[2] Baccalaureate Student in Mathematics of the Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan

The asymptotic behavior of the fundamental system of solutions of two fourth-order singular differential equations for large values of the spectral parameter is investigated. The asymptotic formulas for the fundamental system of solutions are determined uniformly with respect to x when $ly = \lambda y$ $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$, in the case of slow rotation of the eigenvectors of the real symmetric matrix Q (x) with twice continuously differentiable elements. Replacing the variables in the system of equations of the fourth order allows us to pass to a system of equations of the first order with a new unknown vector function. An orthogonal matrix is introduced, which can be reduced to diagonal form by means of transformations. For the system of equations in the space of vector-functions, asymptotic formulas are obtained and proved. Due to the uniformity of the asymptotic formulas, the asymptotics of the spectrum of the corresponding differential operator is calculated in this paper. Using the obtained formulas, the defect indices of the corresponding differential operator are calculated.

Key words: fundamental system of solutions, asymptotic behavior, uniformly with respect to x, symmetric matrix, system of differential equations, L - diagonal system.

Коэффициенттеріне байланысты дифференциалды теңдеулерді шешудің фундаменталды жүйесінің асимптотикалық өзгерісін зерттеу жай дифференциалды теңдеулер теориясының негізгі тақырыптарының бірі болып табылады. Бұл есепті шығаруға көптеген жұмыстар арналған. Бірақ, көбінесе, бұл жұмыстарда скалярлы дифференциалды операторлар зерттелген. Біз вектор-функция кеңістігіндегі фундаментальді теңдеулер жүйесін шешудің асимптоталық өзерісін зерттейміз.

$$ly = y^{(4)} + Q(x)y = \lambda y, \quad 0 \le x < +\infty, \tag{1}$$

теңдеулер жүйесі қарастырылады,

λ - комплекс параметр, $\lambda \in \Gamma$, $\Gamma = \{\lambda : \lambda = \sigma + \iota\tau, \tau = \sigma^{\gamma}, 0 < \gamma < 1\}$.

$y = (y_1(x), y_2(x))$ – вектор, $0 \le x < +\infty$.

Q(x) - екі ретті үзіліссіз дифференциалданатын нақты симметриялық матрица, $q_{i,j}(x),\ i, j = 1, 2$ матрицаның элементтері, $\mu_i \to -\infty$ егер $x \to +\infty$ меншікті мәндері бар.

Келесідей белгілеулер еңгізейік: $\varphi(x) = \frac{1}{2} arctg \frac{q_{22}(x) - q_{11}(x)}{2q_{12}(x)}$, $\varphi'(x) - Q(x)$ матрицасының меншікті векторларының айналу жылдамдығы.

Біз (1) теңдеудегі $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$ болғандағы, x: $0 \le x < +\infty$ бойынша баяу айналу кезіндегі *Q(x)* матрицасының меншікті векторларының іргелі жүйе шешімдерінің асимптотикалық формулаларын қарастырамыз. *x* бойынша бірқалыпты асимптотикалық формулалар диференциалды теңдеулердің асимптотикалық теориясы жағынан да, дифференциалды операторлардың спектрлі теориясы тұрғысынан қарағанда да маңызды. Себебі осы арқылы сәйкес дифференциалды операторлардың спектрлі қасиеттерін зерттеуге болады ([2] мысал). Осыдан бұрын [3] жұмыста авторлардың біреуі $-y'' + Q(x)y = \lambda y$ екінші ретті жүйені $\lambda \in \Gamma$, x бойынша $\lambda \to \infty$ болғандағы шешудің асимптотикалық өзгерісін зерттегенін айта кетейік. Осы жұмыста асимптотикалық формулалардың

бірқалыптылығы арқасында сәйкес дифференциалды оператордың спектрінің асимптотикасы есептелінген. [4] жұмыста (1) теңдеу үшін $\lambda \to \infty$ болғандағы асимптотикалық формулалар табылған. Ол $L^2(0,\infty)$-дегі ly дифференциалды өрнегімен көрсетілген минималды оператордың ақаулық индекстерін есептеу үшін жеткілікті.

Теорема. *Жеткілікті үлкен* x_0 *үшін және* $x \ge x_0$ *болғандағы мынадай шарттар орындалсын:*

1. $\left|\varphi'(x)\right| \le c,$

2. $0 < A \le \left|\dfrac{\mu_i(x)}{\mu_j(x)}\right| \le B$, *мұндағы c, A, B - оң константалар,*

3. $\left|\mu_i'(x)\right| \le o(\left|\mu_i(x)\right|^{\alpha}),\ x \to +\infty,\ i = 1,2,\ 0 < \alpha < \dfrac{5}{4},$ $\mu_i'(x)$ *және* $\mu_i''(x)$ $x \ge x_0$ *болғандағы таңбасын сақтайды.*

4. $\displaystyle\int_{x_0}^{\infty} \left|(\lambda - \mu_i(x))\right|^{-\frac{1}{4}} dx < \infty,\ \int_{x_0}^{\infty} \left|\frac{\varphi''(x)}{(\lambda - \mu_i(x))^{\frac{1}{4}}}\right| dx = o(1),\ \lambda \in \Gamma,\ \lambda \to \infty,\ i = 1,2,$

Сонда (1) жүйенің $y_i\ (x, \lambda)$ сегіз сызықтық тәуелсіз шешімдері болады, мұндағы $\lambda \to \infty,\ \lambda \in \Gamma$ x бойынша бірқалыпты, $0 \le x < +\infty$

$$y_{1,2} = \varphi_1(x,\lambda)\exp\left\{\pm \int_0^x (\lambda - \mu_1(t))^{\frac{1}{4}} dt\right\}(1 + o(1)),$$

$$y_{3,4} = \varphi_1(x,\lambda)\exp\left\{\pm i \int_0^x (\lambda - \mu_1(t))^{\frac{1}{4}} dt\right\}(1 + o(1)),$$

$$y_{5,6} = \varphi_2(x,\lambda)\exp\left\{\pm \int_0^x (\lambda - \mu_2(t))^{\frac{1}{4}} dt\right\}(1 + o(1)),$$

$$y_{7,8} = \varphi_2(x,\lambda)\exp\left\{\pm i \int_0^x (\lambda - \mu_2(t))^{\frac{1}{4}} dt\right\}(1 + o(1)),$$

мұндағы

$$\varphi_1(x,\lambda) = \frac{1}{\sqrt[8]{(\lambda - \mu_1(x))^3}}\begin{pmatrix} \cos & \varphi(x) \\ -\sin & \varphi(x) \end{pmatrix}, \qquad \varphi_2(x,\lambda) = \frac{1}{\sqrt[8]{(\lambda - \mu_2(x))^3}}\begin{pmatrix} \sin & \varphi(x) \\ \cos & \varphi(x) \end{pmatrix}.$$

Дәлелдеу

$z = \left(y,\ y',\ y'',\ y'''\right)$

айнымалыларды ауыстыру арқылы (1) жүйеден бірінші ретті $z' = Az$ дифференциалдық теңдеулер жүйесіне көшеміз,

$z = (z_1(x,\lambda), z_2(x,\lambda), z_3(x,\lambda), z_4(x,\lambda))$ - жаңа белгісіз вектор-функция.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I \\ -Q + \lambda I & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},$$

мұндағы I - екі өлшемді бірлік матрица.

$U_1^{-1} Q U_1 = \Lambda = diag\{\mu_1, \mu_2\}$ болатын, $U_1 = \begin{pmatrix} \cos\varphi(x) & \sin\varphi(x) \\ -\sin\varphi(x) & \cos\varphi(x) \end{pmatrix}$ ортогональді матрицасын еңгізейік, осындағы:

$$\mu_1 = \frac{q_{11} + q_{22} + \sqrt{(q_{11} - q_{22})^2 + 4q_{12}^2}}{2}, \qquad \mu_2 = \frac{q_{11} + q_{22} - \sqrt{(q_{11} - q_{22})^2 + 4q_{12}^2}}{2}.$$

Келесідей ауыстырулар еңгіземіз: $z = diag\{U_1, U_1, U_1, U_1\}\omega = U\omega$,

$z' = U'\omega + U\omega'$,

$U'\omega + U\omega' = AU\omega$,

$$\omega' = (U^{-1}AU)\omega - U^{-1}U'\omega. \qquad (2)$$

$$U^{-1}AU = \begin{pmatrix} 0 & I & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I \\ -\Lambda + \lambda I & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

$$U^{-1}U' = diag\{p, p, p, p\}, \quad p = \varphi'(x) \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Теореманың шарты қанағаттандырылғандықтан (2) жүйедегі жетекші элементтер $U^{-1}AU$ матрицасының элементтері болады. Оны диагональ түрге келтірейік.

$U^{-1}AU$ диагональ түрге келтіретін матрица бар. Оны $C(x,\lambda)$ арқылы белгілейік.

$C^{-1}(U^{-1}AU)C = M = diag\{\tilde{\mu}_1, \tilde{\mu}_2, \tilde{\mu}_3, \tilde{\mu}_4, \tilde{\mu}_5, \tilde{\mu}_6, \tilde{\mu}_7, \tilde{\mu}_8\}$.

$\tilde{\mu}_1 = (\lambda - \mu_1)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_2 = (\lambda - \mu_2)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_3 = (\lambda - \mu_1)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_4 = (\lambda - \mu_2)^{\frac{1}{4}}$,

$\tilde{\mu}_5 = i(\lambda - \mu_1)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_6 = i(\lambda - \mu_2)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_7 = -i(\lambda - \mu_1)^{\frac{1}{4}}$, $\tilde{\mu}_8 = -i(\lambda - \mu_2)^{\frac{1}{4}}$.

С матрицасының элементтері $c_{1i}\overline{\mu_i} = c_{2i}$, $c_{2i}\overline{\mu_i} = c_{3i}$, $c_{3i}\overline{\mu_i} = c_{4i}$, $c_{4i}\overline{\mu_i} = (-\Lambda + \lambda I)c_{1i}$ теңдеулер жүйесінен анықталады, мұндағы c_{ij}, $i = \overline{1,4}$, $j = \overline{1,4}$ -екі өлшемді матрица, С элементті.

$$\overline{\mu_1} = \begin{pmatrix} \tilde{\mu}_1(x) & 0 \\ 0 & \tilde{\mu}_2(x) \end{pmatrix}, \quad \overline{\mu_2} = \begin{pmatrix} \tilde{\mu}_3(x) & 0 \\ 0 & \tilde{\mu}_4(x) \end{pmatrix}, \quad \overline{\mu_3} = \begin{pmatrix} \tilde{\mu}_5(x) & 0 \\ 0 & \tilde{\mu}_6(x) \end{pmatrix}, \quad \overline{\mu_4} = \begin{pmatrix} \tilde{\mu}_7(x) & 0 \\ 0 & \tilde{\mu}_8(x) \end{pmatrix}.$$

Осы жүйеден С матрицасы біржақты емес орналасқан, блокты-диагональды $\delta(x) = diag\{\delta_1(x), \delta_2(x), \delta_3(x), \delta_4(x)\}$ матрицасына оң жағына дәлдікпен көбейтілген.

Онда С элементтері мынадай түрге келеді:

$c_{1i} = \delta_1(x)$, $c_{2i} = \delta_1(x)\overline{\mu_i}(x)$, $c_{3i} = \delta_1(x)\overline{\mu_i^2}(x)$, $c_{4i} = \delta_1(x)\overline{\mu_i^3}(x)$. C^{-1} матрицасын $C^{-1}C = E$ шартынан табамыз. $T = C^{-1}C'$ арқылы белгілейік және оның элементтерін табайық.

$\delta(x)$ матрицасын $(C^{-1}C')_{ii} = 0$, $i = \overline{1,8}$ орындалатындай етіп таңдайық. Сонда $\delta(x)$ матрицасының блоктары келесідей түрге келеді:

$\delta_1(x) = (\overline{\mu_1}(x))^{-\frac{3}{2}}$, $\delta_2(x) = (-\overline{\mu_2}(x))^{-\frac{3}{2}}$, $\delta_3(x) = (-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{3}{2}}$, $\delta_4(x) = (i\overline{\mu_4}(x))^{-\frac{3}{2}}$.

$$C = \begin{pmatrix} \overline{\mu_1}(x)^{-\frac{3}{2}} & -\overline{\mu_2}(x)^{-\frac{3}{2}} & -i\overline{\mu_3}(x)^{-\frac{3}{2}} & i\overline{\mu_4}(x)^{-\frac{3}{2}} \\ \overline{\mu_1}(x)^{-\frac{1}{2}} & -(-\overline{\mu_2}(x))^{-\frac{1}{2}} & i(-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{1}{2}} & -i(i\overline{\mu_4}(x))^{-\frac{1}{2}} \\ \overline{\mu_1}(x)^{\frac{1}{2}} & (-\overline{\mu_2}(x))^{\frac{1}{2}} & -i(-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{1}{2}} & -(i\overline{\mu_4}(x))^{\frac{1}{2}} \\ \overline{\mu_1}(x)^{\frac{3}{2}} & -(-\overline{\mu_2}(x))^{\frac{3}{2}} & -i(-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{3}{2}} & i(i\overline{\mu_4}(x))^{\frac{3}{2}} \end{pmatrix},$$

$$C^{-1}=\frac{1}{4}\begin{pmatrix} \overline{\mu_1}(x)^{\frac{3}{2}} & \overline{\mu_1}(x)^{\frac{1}{2}} & \overline{\mu_1}(x)^{-\frac{1}{2}}-i\overline{\mu_3}(x)^{-\frac{3}{2}} & \overline{\mu_1}(x)^{-\frac{3}{2}} \\ (-\overline{\mu_2}(x))^{\frac{3}{2}} & -(-\overline{\mu_2}(x))^{\frac{1}{2}} & (-\overline{\mu_2}(x))^{-\frac{1}{2}}i(-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{1}{2}} & -(-\overline{\mu_2}(x))^{-\frac{3}{2}} \\ (-i\overline{\mu_3}(x))^{\frac{3}{2}} & -i(-i\overline{\mu_3}(x))^{\frac{1}{2}} & -(-\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{1}{2}} & i(-i\overline{\mu_3}(x))^{-\frac{3}{2}} \\ (i\overline{\mu_4}(x))^{\frac{3}{2}} & -i(i\overline{\mu_4}(x))^{\frac{1}{2}} & -(i\overline{\mu_4}(x))^{-\frac{1}{2}} & -i(i\overline{\mu_4}(x))^{-\frac{3}{2}} \end{pmatrix},$$

$$T=\frac{1}{8}\begin{pmatrix} 0 & 0 & \frac{-\mu'_1}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1(1+i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1(1-i)}{\lambda-\mu_1} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{-\mu'_2}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_2(1+i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & \frac{-\mu'_2(1-i)}{\lambda-\mu_2} \\ \frac{-\mu'_1}{\lambda-\mu_1} & 0 & 0 & 0 & \frac{-\mu'_1(1-i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1(1+i)}{\lambda-\mu_1} & 0 \\ 0 & \frac{-\mu'_2}{\lambda-\mu_1} & 0 & 0 & 0 & \frac{-\mu'_2(1-i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & \frac{-\mu'_2(1+i)}{\lambda-\mu_2} \\ \frac{-\mu'_1(1-i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1(1+i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & 0 & 0 & \frac{-\mu'_1}{\lambda-\mu_1} & 0 \\ 0 & \frac{-\mu'_2(1-i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & \frac{-\mu'_2(1+i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & 0 & 0 & \frac{-\mu'_2}{\lambda-\mu_1} \\ \frac{-\mu'_1(1+i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1(1-i)}{\lambda-\mu_1} & 0 & \frac{-\mu'_1}{\lambda-\mu_1} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \frac{-\mu'_2(1+i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & \frac{-\mu'_2(1-i)}{\lambda-\mu_2} & 0 & \frac{-\mu'_2}{\lambda-\mu_1} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$\omega=C(I+G)u$ тең деп,

мұндағы G матрицасының g_{ij} элементтері мына қатынасты қанағаттандырады:

$$GM-MG=-T-C^{-1}PC,$$

$$g_{ij}=0, \qquad g_{ij}=\frac{(-C^{-1}C'-C^{-1}PC)ij}{\tilde{\mu}_j-\tilde{\mu}_i}, \qquad i\neq j,$$

$$\omega'=C'(I+G)u+CG'u+C(I+G)u',$$

$$C'(I+G)u+CG'u+C(I+G)u'=U^{-1}AUC(I+G)u-PC(I+G)u,$$

бұл теңдікті сол жағынан C^{-1}–ге көбейтейік

$$T(I+G)u+G'u+(I+G)u'=M(I+G)u-C^{-1}PC(I+G)u,$$

$$Tu+TGu+G'u+(I+G)u'=(M+MG)u-C^{-1}PC(I+G)u,$$

$$Tu+TGu+G'u+(I+G)u'=(M+MG)u+Tu-C^{-1}PCu+C^{-1}PCu-C^{-1}PCGu.$$

Осы өрнекті сол жағынан $(I+G)^{-1}$– ге көбейтіп, мына теңдеулер жүйесін аламыз:

$$u'=(M+\theta(x,\lambda))u, \tag{3}$$

мұндағы $\theta(x,\lambda)=(I+G)^{-1}(-TG-G'-C^{-1}PCG).$

$u=s\times\exp\left\{\int_0^x \tilde{\mu}_i(t,\lambda)dt\right\}$ *белгілеп,* $(i=\overline{1,8})$

мұндағы $s=(s_1,s_2,s_3,s_4,s_5,s_6,s_7,s_8)$ - белгісіз вектор-функция, бірінші ретті теңдеулер жүйесіне келейік:

$$\frac{d}{dx}s_i(x,\lambda)=v_i(x,\lambda)s_i(x,\lambda)+\sum_{m=1}^{\infty}\theta_{im}(x,\lambda)s_m(x,\lambda), \qquad i=\overline{1,8} \tag{4}$$

мұндағы $v_i(x,\lambda)=\tilde{\mu}_j(x,\lambda)-\tilde{\mu}_i(x,\lambda)$, $\theta=\|\theta_{im}(x,\lambda)\|_{i,m=1}^{8}$ - (3)-те сияқты.

Енді

$$\int_0^x\|\theta(x,\lambda)\|dx=o(1), \qquad \lambda\in\Gamma,\lambda\to\infty. \tag{5}$$

тең болады екенін көрсетейік.

Осы жерде және әрі қарай матрицаның нормасы ретінде оның элементтерінің абсолют шамаларының қосындысын түсінеміз.

G матрицасының g_{ij} элементтерін бағалайық. Барлық $g_{ij}(x,\lambda)$ жоғарынан мынадай сызықтық комбинациялармен шектелген:

$$\frac{\mu'_i(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}, \qquad \frac{\varphi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}}+\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]}{\sum_{i=1}^{2}K_i(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{1}{4}}}, \qquad K_i=const.$$

Егер $\lambda\in\Gamma,\lambda\to\infty$ болса, онда $\lambda=\sigma+i\tau$, $\sigma>0,\tau=\sigma^{\gamma},0<\gamma<1.$ Демек,

$$(\lambda-\mu_i(x))=(\sigma+i\tau-\mu_i(x))=(\sigma-\mu_i(x))\left(1+i\frac{\tau}{\sigma-\mu_i(x)}\right)=(\sigma-\mu_i(x))\left(1+i\frac{\tau}{\sigma-\mu_i(x)}\right). \tag{6}$$

Себебі $\mu_i(x)<0,$ $\frac{\sigma^{\gamma}}{\sigma-\mu_i(x)}\le\sigma^{\gamma-1}\to 0$, $\sigma\to 0$ ұмтылғанда x бойынша бірқалыпты $0\le x<+\infty$.

Демек, (6) –дан $\lambda-\mu_i(x)\sim\sigma-\mu_i(x)$, $\lambda\in\Gamma,\lambda\to\infty$ екенін аламыз, x бойынша бірқалыпты $0\le x<+\infty$.

Бұдан әрі

$\frac{|\mu'_i(x)|}{|(\lambda-\mu_i(x))|^{\frac{5}{4}}}\to 0$, $\lambda\in\Gamma,\lambda\to\infty$ x бойынша бірқалыпты, $x\in[0,x_0]$, себебі

$\frac{|\mu'_i(x)|}{|(\lambda-\mu_i(x))|^{\frac{5}{4}}}\le\frac{1}{\sigma^{\frac{5}{4}}}\to 0$ $\sigma\to+\infty$ болғанда. Егер де $x\in[x_0,+\infty)$,

$\frac{|\mu'_i(x)|}{|(\lambda-\mu_i(x))|^{\frac{5}{4}}}\le K\frac{1}{(\sigma-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}-\alpha}}\to 0$ $\sigma\to+\infty$ болғанда x бойынша бірқалыпты.

$$\frac{\varphi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}}+\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]}{\sum_{i=1}^{2}K_i(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{1}{4}}}, \quad K_i=const$$

қосылғышының алымы теореманың 1) және 2) шарттарына сәйкес бәрқалыпты шектелген. Ал бөлімі $|\lambda-\mu_i(x)|^{\frac{1}{4}} \sim |\sigma-\mu_i(x)|^{\frac{1}{4}} > \sigma^{\frac{1}{4}} \to \infty$ шексіз өседі, себебі $\lambda \in \Gamma, \lambda \to \infty$ x бойынша бірқалыпты.

Осылайша, $\|G(x,\lambda)\|$ $\lambda \in \Gamma, \lambda \to \infty$ болғанда $0 \le x \le +\infty$ x бойынша бірқалыпты $\frac{1}{2}$ кіші болу мүмкүн. Демек, $\lambda \in \Gamma, \lambda \to \infty$ болғанда $(I+G)$ матрицасының $(I+G)^{-1}$ шектелген кері матрицасы бар.

Сонымен, $\|I+G\| \le const$, $\|(I+G)^{-1}\| \le const$ $\lambda \to \infty$, $\lambda \in \Gamma$ x бойынша бірқалыпты. Сондықтан (5) ші теңдіктік дәл екенің көрсету үшін TG, G', $C^{-1}PCG$ матрицаларын бағалап,

$$\int_0^\infty \|TG\|dx = o(1), \quad \int_0^\infty \|G'(x,\lambda)\|dx = o(1), \quad \int_0^\infty \|C^{-1}PCG\|dx = o(1) \quad \lambda \in \Gamma, \lambda \to \infty$$

екенін дәлелдейміз.

$\int_0^\infty \|C^{-1}PCG\|dx = o(1)$ екенін дәлелдейік.

$C^{-1}PC$ матрицасының элементтері жоғарыдан келесі түрдегі сызықтық комбинациямен шектелген:

$$\left|\varphi'(x)\left[\left(\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}} - \left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right)\right]\right|,$$

онда G матрицасының элементтері үшін табылған өрнектерді пайдалана отырып, $C^{-1}PCG$ матрицасының бірінші элементін интеграл астындағы өрнектің қосындысы түрінде жазып алайық:

$$\int_0^\infty \left|\left(\phi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}} + \left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]\right)K_{ij}\frac{\mu_i'(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx =$$

$$\int_0^{x_0} \left|\left(\phi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}} + \left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]\right)K_{ij}\frac{\mu_i'(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx + \tag{7}$$

$$+\int_{x_0}^\infty \left|\left(\varphi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}} + \left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]\right)K_{ij}\frac{\mu_i'(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx.$$

(7) – де бірінші қосылғыштың интеграл астындағы функция $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$ кезінде үзіліссіз және $\lambda - \mu_i(x) \ne 0$ болғандықтан, ол $o(1)$ болады.

(7) – де екінші қосылғыштың алымы 1), 2) шарт бойынша шектелген. Ал бөлімі $\lambda \in \Gamma$, $\lambda \to \infty$ x бойынша бірқалыпты, $|\lambda-\mu_i(x)| \sim |\sigma-\mu_i(x)|$ болғандықтан шексіз өседі,

$$\int_{x_0}^\infty \left|\left(\phi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}} + \left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]\right)K_{ij}\frac{\mu_i'(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx \le K_{ij}K\left(B^{\frac{3}{8}} + B^{\frac{1}{8}}\right)\int_0^\infty \left|\frac{\mu_i'(x)}{(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx \le K_{ij}\bar{K}\int_0^\infty \left|\frac{\mu_i'(x)}{(\sigma-\mu_i(x))^{\frac{5}{4}}}\right|dx = o(1),$$

мұндағы $\sigma \to +\infty$.

$C^{-1}PCG$ матрицасының 2-элементі үшін бағалау:

$$\int_{x_0}^{\infty}\left|\left(\varphi'(x)\left[\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{3}{8}}+\left(\frac{\lambda-\mu_i(x)}{\lambda-\mu_j(x)}\right)^{\frac{1}{8}}\right]\right)^2\frac{K_{ij}}{\sum_{i=1}^{2}(\lambda-\mu_i(x))^{\frac{1}{4}}}\right|dx\le K^2\left(B^{\frac{3}{8}}+B^{\frac{1}{8}}\right)K_{ij}\int_{x_0}^{\infty}\frac{dx}{(\sigma-\mu_i(x))^{\frac{1}{4}}}=o(1),$$

$\sigma\to+\infty$ болғанда, 1), 4) шарт бойынша.

Одан әрі дәлелдеу үшін, А.Г. Костюченко және В.П. Белогрудь дәлелдеген Лемма қажет ([2], 165-168 бет)

Лемма. Келесі шарттар орындалсын

1) кез келген $\lambda\in\Gamma$ үшін, $\upsilon_k(x.\lambda)$ жинақты;

2) кейбір $i,\ 1\le i\le n,\ \upsilon(x,\lambda)\equiv 0,$ ал үлкен x_0 және $\lambda\in\Gamma$ үшін $i\ne j$ $\mathrm{Re}\{\upsilon_k(x,\lambda)\}$ фунциясы $x>x_0$ болғанда таңбасын өзгертпейді;

3) $\theta_{km}(x,\lambda)$ функциясы $[0,\infty)$ жинақты және $\int_a^b\|\theta(x,\lambda)\|dx=o(1),\ \lambda\to\infty,\lambda\in\Gamma;$

Онда (4) жүйенің $\lambda\to\infty,\lambda\in\Gamma$ қанағаттандыратын шешімі болады, $s_k(x,\lambda)=1+o(1)$ $s_m(x,\lambda)=o(1),\ m\ne k$, $x\in[0,\infty)$ x қарағанда бірқалыпты.

$\mathrm{Re}(\tilde{\mu}_i(x)-\tilde{\mu}_j(x))$ таңбасын өзгертпейтінін көрсетейік, үлкен x_0 үшін $i,\ j=\overline{1,8},i\ne j.$

Мысалы, $i=1$ $j=2$ карастырып, $|\mu_1(x)|\to\infty$, $x\to\infty$, онда екі жағдай болуы мүмкүн:

1) $\mu_1(x)\to-\infty$ $\quad-\mu_1(x)>0$, демек $(-\mu_1(x))^{\frac{1}{4}}$ - нақты сан және $\mathrm{Re}\left\{(\mu_1(x))^{\frac{1}{4}}\right\}$ үлкен x_0 үшін таңбасын өзгертпейді.

2) $\mu_1(x)\to+\infty$, $-\mu_1(x)<0,$ демек $(-\mu_1(x))^{\frac{1}{4}}=|-\mu_1(x)|^{\frac{1}{4}}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{i\sqrt{2}}{2}\right)$

Онда $2\,\mathrm{Re}\left\{|\mu_1(x)|^{\frac{1}{4}}\left(\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{i\sqrt{2}}{2}\right)\right\}=\sqrt{2}|\mu(x)|^{\frac{1}{4}}$ үлкен x_0 үшін таңбасын өзгертпейді.

Әрі қарай, біз көрсеткендей $\int_0^{\infty}\|\theta(x,\lambda)\|dx=o(1)$, онда (4) жүйе L-диагональды болады және оған Лемма қолданылады.

Енді $z=Uw,\omega=C(E+G)u$ формулалары арқылы біз u векторынан z векторына қайтып ораламыз. Сонда U және C матрицаларының элементтерінің формулаларын және x бойынша бірқалыпты $(G)_{ij}(x,\lambda)\to 0$, $\lambda\in\Gamma$, $\lambda\to\infty$, ескере отырып керек асимптотикалық формулаларды аламыз.

Пайданылған әдебиеттер тізімі:

1 Федорюк М.В. Асимтотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. - М: Наука, 1983. - 352 с.

2 Костюченко А.Г., Саргсян Распределение собственных значений (самосопряженные обыкновенные дифференциальные операторы). - М: Наука, 1979. - 402 с.

3 Султанаев Я.Т. Об асимптотике спектра дифференциального оператора в пространстве вектор-функций // Диф. уравнения. - 1974. - Т.10, № 9. - С.1673-1683.

4 Султанаев Я.Т., Мякинова О.В. Об индексах дефекта сингулярного дифференциального оператора четвертого порядка в пространстве вектор-функций // Матем. заметки. - 2009 - Т.86, № 6. - С. 950-953

УДК 51:37.016
ГРНТИ 27.01.45

Л.У. Жадраева[1], З.Т. Сейлова [2]

[1] п.ғ.к., Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық Университетінің доценті, Алматы қ., Қазақстан
[2] п.ғ.к., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау Мемлекеттік Университеті, Көкшетау қ., Қазақстан

ЭЛЕКТИВТІК КУРСТАРДЫҢ МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ОРНЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МАЗМҰНЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Аңдатпа

Мақалада орта мектептегі элективтік курстарды оқытуды ұйымдастыру мен оның мазмұнына қойылатын жалпы талаптар туралы сұрақтар қарастырылады. Сонымен қатар, элективтік курстардың математиканы мектепте тереңдетіп оқытудағы орны, мақсаттары және міндеттері туралы баяндалады. Ы.Алтынсарин атындағы Қазақ Білім Академиясы даярлаған нормативтік құжаттарға және интернет материалдарына талдау жүргізілді. Таңдау курстарын оқу процесіне ендіру және оларды жоспарлау әрбір мектептегі мамандар даярлығына және олардың құзырлығына берілген. Сондықтан, мұғалімдер басшылыққа алатын жалпы талаптар айқындалды. Бұл талаптарды айқындап бағалау үшін осы уақытқа дейін жүргізіліп жүрген таңдау курстары мұғалімдер тарапынан қалай жоспарланып, олар оқу процесінде қалай жүзеге асырылып жүр, соған талдау жасалды. Ұсынылған талаптарға жауап беретін, мысал ретінде, математикадан 10-11 сыныптарға арналған элективтік курсының тақырыптық жоспары қарастырылды.

Түйін сөздер: элективтік, курстар, мазмұны, талаптар, білім, білік, дағды, бағдарлы.

Аннотация

Л.У. Жадраева[1], З.Т. Сейлова [2]

[1] к.п.н., доцент Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] к.п.н., Кокшетауский государственный университет имени Ш.Уалиханова, г.Кокшетау, Казахстан

ЗНАЧЕНИЕ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ СОДЕРЖАНИЮ

В статье рассматривается вопросы организации проведения и об общих требованиях к содержанию элективного курса в средней школе. А также о роли, цели и задачах элективных курсов в углубленном изучении математики в школе. Проведен анализ нормативных документов изданные Казахской Академии образования им. Ы.Алтынсарина и материалы интернет источников. Внедрение факультативных курсов в процесс обучения и их планирование передан в компетенцию специалистов в каждой школе. Поэтому были определены общие требования, которым должны следовать учителя. Чтобы оценить эти требования которые были проанализированы запланированные учителями и проведенные ими до сих пор. В качестве примера рассмотрен тематический план курса по выбору по математике для 10-11 классов, который соответствует предлагаемым требованиям.

Ключевые слова: элективные, курсы, содержания, требования, знания, умения, навыки, профильное.

Abstract

ROLE OF ELECTIVE COURSES IN TEACHING MATHEMATICS AND REQUIREMENTS TO ITS CONTENT

Zhadrayeva L.U. [1], Seylova Z.T.[2]

[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2] Cand. Sci. (Pedagogical), Ualikhanov Kokshetau State University, Koshetau, Kazakhstan

The article deals with the organization of the conduct and the general requirements for the content of the elective course in the secondary school. And also about the role, purpose and tasks of elective courses in the in-depth study of mathematics in school. The analysis of normative documents published by the Kazakh Academy of Education is conducted named after Y. Altynsarina and materials of Internet sources. The thematic plan of the elective course in mathematics for the 10-11 grades is presented. The introduction of elective courses in the training process and their planning is transferred to the competence of specialists in each school. Therefore, the general requirements that the teacher should follow should be defined. To assess these requirements that were analyzed by the planned teachers and conducted by them until now. As an example, a thematic plan of the mathematics selection course for grades 10-11 is considered, which meets the proposed requirements.

Key words: elective, courses, content, requirements, knowledge, skills, skills, profile.

Қоғамдағы қазіргі кездегі қайта құрулар, экономиканы дамытудағы жаңа стратегиялық бағдарлар, қоғамның ашықтығы, оның жедел ақпараттануы мен қарқынды дамуы білім беруге қойылатын талаптарды түбегейлі өзгертті. Әлемнің жетекші елдерінің көпшілігі олардың білім беру жүйесі білім берудің мақсатын, мазмұны мен технологияларын оның нәтижесіне қарап бағалайтын болды [1].

Білім берудің қазіргі негізгі мақсаты білім алып, білік пен дағды-машыққа қол жеткізу ғана емес, солардың негізінде дербес, әлеуметтік және кәсіби біліктілікке-ақпаратты өзі іздеп табу, талдау және ұтымды пайдалану жылдам өзгеріп келе жатқан бүгінгі дүниеде лайықты өмір сүру және жұмыс істеу болып табылады.

Орта білім берудің жоғары сатысының функционалдық қызметінің басым бағыты оқушылардың тереңдетілген кәсіптік білім беруге дейінгі даярлығын жүзеге асыру үшін бейіндік оқытуды енгізу және жүзеге асыра білу білім берудегі қадамдардың маңызды бөлігі болып табылады. Бұл сатыда білім алуға берілген нұсқаудан әлем, қоғам және адам туралы жүйелендірілген түсініктерді меңгеруге және оларды өз бетінше кеңейтіп, тереңдете білуге көшу қамтамасыз етілуі тиіс. Бұл сатының оқушылары үшін оқытудың нысандары мен тәсілдерін, жеке білім беру бағдарламаларын таңдауына болады, онда шығармашылық қызметке және оқушылардың жеке қабілеттерін дамыту үшін жағдай жасауымыз керек.

Қазіргі заман талабына сай математиканы оқытудың *жаңа әдістемелік жүйесін құру жеке оқушыны* жан-жақты дамыту және оның ой-өрісін кеңейту мақсатында жүргізіледі. Элективтік курстың математика пәні бойынша білім берудің жоғары сапасын қамтамасыз ету, бағдарлы оқытуды ұйымдастыру, оқушыларды олимпиадалық есептерді шығаруға дайындау, жеке тұлғаны интеллектуалды дамыту мақсаттарын басты бағытта ұстайды. Жалпы білім берудің стратегиялық бағыттары ретінде, бағдарлы білім беруді дамыту ҚР барлық нормативтік құжаттарында аталады [1-4].

Осы орайда, орта мектепте математиканы оқыту жүйесінде *бағдарлы-элективтік курстардың* алатын орны ерекше. Бағдарлы оқытудың икемді жүйесін қамтамасыз ететін оқу пәндерінің ішінде базалық жалпы білім беретін пәндермен бірге элективтік (қолданбалы және таңдау) курстар ұсынылған. Және ұстаздар қауымынан бұл курстардың бағыттары мен мазмұндарын айқындап, оқыту процесінде жүзеге асыру үшін орасан еңбек пен шығармашылық ізденісті талап етеді. Өйткені, ***элективтік курстар дегеніміз***-бағдарлы пәндердің нақты саласы бойынша және бағдарлы пәндердің мазмұнынан өгеше, оқушылардың білімге қызығушылығын қанағаттандыратын басқа да бағыттар бойынша білім беру бағдарламасын ***жүзеге асыруды ұйымдастыру формасы***. Бұл өз кезегінде мұғалімдердің жүргізетін оқу-тәрбие процесіндегі әдістемелік жүйесін жаңартуды немесе қайта қарауды талап етеді. Маңызды, әрі жауапты бұл шара: мұғалімнің кәсіптік бейімделуіне әдістемелік жетекшілік жасау; өз бетімен үздіксіз білім алуды жолға қою; психологиялық-педагогикалық ахуалын қалыптастыруға арналған іс-шаралар жүйесін ұйымдастырып, жүргізу сияқты жұмыстардың тиімді жүзеге асырылуының нәтижесінде мүмкін болатындығы белгілі.

Сондықтан, қазіргі таңда осы үддеден шығу мақсатында мектептерде жедел қолға алынып жасалып жатқан жұмыстардың, әсіресе элективтік курстардың мақсаты, міндеттері және мазмұны айқын болу керек. Қазіргі таңда, республикамызда *элективтік курстарды жүргізудің жинақталған тәжірибесі жоққа тән, бар болса да өте аз***.** Республика бойынша бағдарлы сыныптар үшін ҚР Білім академиясы бекіткен тізімдері бар. Мектеп ерекшеліктерін ескеретін болсақ, бұл тізімде тақырып аз қамтылған. Бекітілген тізім аясында, мұғалімдер үшін бұл тізімге ілінбеген курстарды ұйымдастыруға болады делінген [2-4]. Сағат көлемі белгілі, ал оқу бағдарламаларын, мұғалімдер өз тәжірибелеріне сүйене отырып жасауда, яғни оларға қойылатын жалпыға бірдей талаптар айқындалмаған. Осы стандартта элективтік курстардің міндеті, мақсаты, оның мазмұны, ұйымдастырылу формалары мен түрлері және бағалау туралы ештеңе айтылмаған. Алайда, олардың жүргізілуін стандарт міндеттейді. Сондықтан, жалпы элективтік курстардың математиканы оқытудағы алар орны, мақсаты мен міндеті туралы баяндаймыз.

Математика нақты ғылым ретінде, мектеп пәндерінің ішінде алар орны ерекше. Бұл пәннен негізгі мектепті бітірерде және орта мектепті бітіргенде міндетті пән ретінде емтихан тапсырылуы көп нәрсені түсіндіреді. Әрине, жоғарғы оқу орнына түскенде де оқу орнының негізгі білім бағытына қарамастан, математикадан емтихан тапсыратындығын ескерсек, оның орнының ерекшелігін айқындай түседі.

Математика техникалық және технологиялық мамандықтар үшін базалық және таңдау пәні болып саналады, сондықтан математикадан ұйымдастырылатын элективтік курстардың мазмұны бағдарлы сыныптарда оқитын оқушылардың сұраныстарына жауап беруі керек. *Математикадан элективтік курстардың мазмұны қандай шарттарды қанағаттандыру керек деген сұраққа әр түрлі пікірлер айтылып жүр.*

Мысал үшін солардың бірнешеуіне көз жүгіртеміз. Математикадан элективтік курстардың мазмұны келесі шарттарды *қанағаттандыруы керек* [7,8]: ғылымилығы, жүйелілігі, баяндалуы және т.с.с.; математикалық білімнің міндетті деңгейінің қайталанбауы; курс мазмұнының меңгерілуін бағалау түрлері мен формаларының ұйымдастырылуы.

Элективтік курс сол курсты таңдаған оқушылар тобы үшін ғана жүргізіледі. Оқушылардың сыныптық және мектеп бойынша білім жетістіктері де ескеріледі. Элективтік курс мазмұны топ құрамындағы оқушылардың білім деңгейлеріне тікелей байланысты. Элективтік курстардың басты мақсаты оқушы-тұлғаның дамуына, дүниетанымын кеңейтуге және талабын ашуға бағытталады. Элективтік курстар оқушылардың жеке білім траекторияларын қалыптастыруға қызмет етеді.

Элективтік курстарды ұйымдастыру формалары өзімізге белгілі традициялық формада, лекция, семинар, пікір-сайыс, диспут, баяндамалар және т.с.с. жүргізуге болады. Мұғалімдер курстарды оқытудың әртүрлі түрлерін қолдануда, әсіресе: пәннің «модельдік» оқытылуы; пәннің логикалық жүйелілігі; математиканың басқа пәндерде қолданысы. Элективтік курстарды бағалау тапсырылған сынақтық және шығармашылық жұмыстардың нәтижесі бойынша жүргізіледі.

Элективтік курстардың мүмкіншіліктері өте жоғары. Себебі математикаға деген қызығушылық, математикалық білім сапасының қорытындысы ретінде-элективтік курстар жүргізілетін және оларды оқушылардың өз таңдауларына мүмкіндік беретін мектептерде өсе түседі.

Сондықтан, мұғалімдер элективтік курстардың оқу процесіне енуіне, әсіресе бағдарлы мектептерде болуына құзырлы.

Жалпы бағдарлы оқытуға көшу келесі мақсаттарды көздейді:

-математиканы тереңдетіп оқыту;

-білім мазмұнын саралап оқытуға нақты жағдайлар туғызу;

-оқушылардың барлық категориялары үшін математикалық білімнің толық мазмұнымен олардың сұранысы мен бейімділігіне қарай қамтамасыз ету.

Ал, келесі *оқу көздерінде [9]* бейінді оқыту бағдарламаларына таңдау және қолданбалы элективтік курстарды ендіру көптеген ғылыми-әдістемелік және ұйымдастырушылық сұрақтарды туындатады:

-элективтік курстарды енгізу қаншалықты оқу процесіне тиімді;

-жалпы пәндік, таңдамалы, элективтік курстардың бір-бірінен айырмашылығы және олардың бағдарлы оқытуды жүзеге асырудағы орны қаншалықты болмақ;

-бұл курстардың сағат көлемдері және оларды оқу процесінде үйлестіру мәселелері туралы болса, басқа авторлар [7] бұл курстардың *пәнаралық байланыс* тұрғысынан шешілуі туралы ой-пікірлерін арнайды.

Әріптестеріміздің, ғалымдардың, әдіскерлердің пікірлерін ескере отырып, *математикадан элективтік курстардың оқу бағдарламаларының құрылымына қойылатын жалпы талаптар* жөнінде баяндаймыз.

Жоғарыда айтып өткеніміздей, элективтік курстарды оқу процесіне ендіру және оларды жоспарлау әрбір мектептегі мамандар даярлығына және олардың құзырлығына берілген. Сондықтан, мұғалімдер басшылыққа алатын жалпы талаптар айқындалуы керек. Бұл талаптарды айқындап бағалау үшін осы уақытқа дейін жүргізіліп жүрген элективтік курстар мұғалімдер тарапынан қалай жоспарланып, олар оқу процесінде қалай жүзеге асырылып жатыр соған көңіл бөлеміз. Бұл курстарға, *біріншіден,* оқу жоспарында 10-11 сыныптар бойынша мектеп компонентінен - 4 сағат, оқушы компонентінен 3 сағат белгіленген, барлығы -7 сағат, бұл сағаттар негізгі оқу кестесінен тыс орындалады. *Екіншіден,* мектеп компонентіндегі 4 сағаттың тағдыры да бағдарлы сыныптар мақсатынан шығатындай курстар бола бермейді, олар кейде сағат жетпей қалған апайларымыз бен ағайларымыздың есебіне де шешіліп жүр. *Үшіншіден,* оқушы компонентіндегі курстарға түсініктеме стандартта айқын болғанымен оқушылар мен мұғалімдер үшін күмәнді. Себебі, оқушы таңдауындағы курстар болып айқындалып, жыл басында жоспарланғанмен, ол курстар белгілі себептермен (екі ауысымдық мектеп басымшылығы, курстарды өткізу базасының алдын-ала жоспарланбауы және т.с.с.) орындалып жатқаны тағы да күмән тудырады.

Әрине, мұғалімдер мен әдіскерлер тарапынан жүргізіліп жатқан ізденіс жұмыстарын жоққа шығара алмаймыз. Сондықтан, жоғарыда аталған кемшіліктерді болдырмас үшін, элективтік курстардың мақсатын, міндеттерін, оқу бағдарламасының жалпы құрылымын айқындап, оларды

рәсімдеу талаптарын белгілеуіміз керек. Бұл, математикаға бағдарланған курстар үшін ғана емес *кез-келген элективтік (бағдарлы, қолданбалы, таңдау) курстар үшін маңызды.*

Төменде, айтылған ой-пікірлер мен іс-тәжірибелер қорытындыларын зерделей отырып, элективтік (бағдарлы, қолданбалы, таңдау) ***курстардың оқу бағдарламасын жасау алгоритмін ұсынамыз.***

1. Бағдарламаның рәсімдеу талаптарымен сәйкестілігі (құрылымы, мазмұны)

Бағдарлама құрылымы 4 бөлімнен тұрады: түсінік хат; мазмұндық бөлім; нормативті бөлім; ақпараттық-әдістемелік бөлім.

Түсінік хат: курстың мақсаты мен міндеттерін; берілген бағдарламаның өектілігінің (оның маңыздылығы және қажеттілігі) негіздемесін; курс мазмұнының іріктелу және тізбектелу логикасының негіздемесін; оқу үрдісінің, әдістерінің, құралдарының жалпы сипаттамасын; берілген курс мазмұнының жаңалығының сипаттамасын; курс мазмұнының бағдарлы пән мазмұнына сәйкестілігін қамтиды.

Мазмұндық бөлімде курстың құрылымы мен мазмұны сипатталады.

Онда мына мәселелер ашып көрсетіледі: тараулар мен тақырыптарды ерекшелеу және олардың көлемін анықтау; берілген бағдарлама үшін жетекші болып табылатын мазмұн құрамының толықтығы мен тізбектілігін көрсету.

Бағдарлама мазмұнын сипаттау барысында мына талаптарды ескеру қажет: оқушылар алатын барлық білім түрлерін (пәндік-ғылыми, дүниетанымдық, бағалаушылық, танымдық іс-әрекет және т.б.) көрсету; тиянақты меңгеруді талап ететін мәселелерді ерекшелеп көрсету; курстың негізгі міндетті және қосымша мазмұнын нақты ерекшелеу; іс-әрекет түрлері мен тәсілдерін, курсты меңгеру үрдісінде оқушылардың өіндік және шығармашылық жұмыстарының деңгейінің міндетті сипаттамасы. Оқушылар орындауға қажетті барлық тәжірибелік жұмыстар (серуен, жобалар, мини зерттеулер және т.б.) мазмұн толық сипатталуы тиіс; қоршаған әлемге сезімдік-жеке тұлғалық қатынас жасау мүмкіндіктерін, оқушылардың дүниетанымдық, адамгершілік-этикалық қызығушылықтарын қамтуы тиіс;

Нормативті бөлімде жекеленген тақырыптарды (күнтізбелік жоспарлау) меңгеруге бөлінетін уақыт, оқушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар (білім, білік, дағдылар) анықталуы тиіс (оқытудың жоспарланған нәтижесі ретінде оқушы нені және қалай меңгеруі қажет) екендігі, білім, білік, дағдыларды қандай іс-әрекет түрлерімен беруге болатыны, оқушылар қандай сапаларды игеруі тиіс екені көрсетіледі. Бағдарламада оқу қызметін және оқыту нәтижелерін сипаттау үшін оқушылар «белгілі бір іс-әрекетті жүзеге асыра алуы тиіс» деген сияқты сөз тіркестері қолданылады.

Ақпараттық-әдістемелік бөлімде оқушылардың білімін бағалау түрі көрсетіледі.

Курс бағдарламасында бағалаудың оқушыларға түсінікті нақты критерийлері көрсетілуі қажет. Мұндай критерийлер мұғалім мен оқушының оқыту кезіндегі өзара қарым-қатынасын анықтайды. Соған сәйкес оларға қойылатын ***талаптарды*** көрсетеміз: бағалаудың құралдары мен әдістеріне сипаттаманың берілуі (әсіресе, шығармашылық сипаттағы тапсырмалар үшін); оқушылардың білімін бағалауға, олардың тұрғалық қасиеті мен дамуындағы өгерістерді қадағалау мүмкіндік беретін бақылау құралдарының әртүрлі болуы; бақылау құралдары курс мақсаты мен міндеттеріне сәйкес келуі;бағдарламаның міндетті мазмұнының элементтерінің дәл бағалануы; бақылау аппараты тек қорытынды бақылауды қарастырып қана қоймай, оқытудың аралық нәтижелерін қадағалауға мүмкіндік беруі. Сонымен бірге, бұл курсты оқыту барысында жүзеге асырылатын *пәнаралық байланыстар сипаты және пайдаланылатын әдебиеттер тізімі* көрсетіледі.

2. Бағдарламаның оқушыларға жаңашылдық дәрежесі базалық білім беру бағдарламасында берілмеген, оқушыларға таныс емес білім мазмұнының қамтылуымен сипатталады.

3. Бағдарламаның игерілу, нәтиже беру дәрежесі оқушылардың қызығуын туғызатын және жеке тұлғаның дамуына, қоғамдағы өіндік орнын анықтау арқылы келешек өмірдегі орнын табуға, ө-өіне баға беруіне ықпал ететін білім мазмұнының қамтылуымен анықталады.

4. Мазмұнның қомақтылығы оқытуда алға қойылған барлық мақсаттарды орындауға арналған білім мазмұнының анықталуымен қамтамасыз етіледі.

5. Бағдарламаның ғылымилығы прогрессивтік ғылыми білім мен өмір сүру тәжірибесінің ең бағалы жақтарының енгізілуімен сипатталады.

6. Курстың практикалық бағыты оқушы қабілетін дамытуға және алған білімінің іс жүзінде әртүрлі тапсырмаларды орындауда қолдануға мүмкіндік беретін материалдардың қамтылуымен анықталады.

7. Оқу материалдарының байланыстылығы және жүйелілігі ілгерідегі тақырыптар кейінгі тақырыптардың мазмұнын ашуға, өзара ортақ байланыста білім беруге негізделіп анықталуымен сипатталады.

8. Бағдарламаның оқыту мақсаты мен оқу материалдарындағы тапсырмаларды ашып көрсету тәсілдерінің сәйкестігі оқу тапсырмаларының мазмұны теориялық материалдардың қолданбалы сипатын ашатындай болуымен анықталады.

9. Оқыту әдістерін таңдауда олардың оқу тапсырмаларының материалдарының қолданбалы сипатын ашуы, мақсатқа сәйкес, барынша ыңғайлы әсерлі (мүмкіндігінше белсенді) болуы ескерілуі тиіс.

10. Бақылау дәрежесі. Өткізілуге тиісті бақылау әр тарауды немесе бағдарламаны толық меңгергендігін нақты анықтауға мүмкіндік беруі тиіс.

11. Мерзімдік ресурстарға шындық тұрғысынан қарау. Оқу материалдарын оқушылардың сапалы игеруіне жеткілікті және жоспарланған нәтижеге жетуге мүмкіндік берітін уақыт бөлінуі тиіс.

Енді осы талаптарға сүйене отырып және математикалық білімді меңгертуде басты рөл атқаратын біліктерді игертуді көздейтін қолданбалы курс бағдарламасын мысал ретінде қарастырайық.

Төменде, *«Функциялар және графиктер»* (34 сағ.) элективтік курсының оқу бағдарламасын мысалға келтіреміз.

Курстың мазмұны:

-Кіріспе. Функциялар және графиктер. (2 сағ.)

-Функциялардың берілу тәсілдері. (2 сағ.)

-Функциялардың кластары қалай пайда болады. (2 сағ.)

-Сызықтық функция. (3 сағ.)

-y=[x] функциясы. (2 сағ.)

-Үзілісті функциялар. (3 сағ.)

-Бөлікті-сызықтық функциялар және модульдар (3 сағ.)

-Квадраттық функциялардың графиктері (4 сағ.)

-Бөлшекті-сызықтық функция. (3 сағ.)

- Бөлшекті-сызықтық функциялардың графиктері. (4 сағ.)

-Функциялардың графиктерін тұрғызуға арналған әр түрлі есептер. (6 сағ.)

Курстың мақсаты: Математиканың озық әдістерінің бірі – нақты шындықты тану мен бағалау әдістері, функция және графигі ұғымы жөнінде түсініктерін дамыту. Жаратылыстану-математика білімдері тарихында қалыптасқан орны бар-теңдеулер, теңсіздіктер және олардың жүйелері туралы теория жөнінде тұтастай түсінік қалыптастыру. Оқушылардың мектепті бітіру сынақтары мен олимпиадаларға сапалы дайындығының мотивациялық негіздерін құру.

Курстың негізгі құрылымдық мазмұны: Курсты жемісті меңгеру үшін алгебра, геометрия курстары бойынша кейбір теориялық мәліметтердің базасын беру.

Оқу сабақтарын ұйымдастырудың негізгі формалары: Әңгімелесу, лекциялар, семинарлар, ғылыми-ізденіс жұмыстары, практикалық сабақтар, өіндік жұмыстар, тақырыптар бойынша жеке сабақтар, анықтамалықтар және энциклопедиялық материалдармен жұмыс, болжамдар жасау және оларды практика барысында негіздеу, берілімдерді математикалық өңдеу, қосымша әдебиеттерді пайдалану. Курс модульдік принципке негізделген, оқушылардың өзіндік жұмыстарын тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді және курсты меңгерудің жоғарыда көрсетілген әрқилы маршруттары ұсынылған. Бұл курсты жүргізудегі мұғалімнің функциясы-оқушылардың танымдық қызметтерін ұйымдастыру, бұрынғы алынған мағлұматтарын нақтылау, бұрыннан қалыптасқан білімнен осы курс барысында маңыздылығын бөліп алуға көмектесуден тұрады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасы //Қазақстан мұғалімі, 20 қаңтар, 2004.

2 Жалпы білім беретін орта мектептердегі бағдарлы және қолданбалы элективті курстардың бағдарламалары //Жаратылыстану-математикалық бағыт, 4-бөлім, Алматы-2007.

3 ҚР жалпы орта білім беру мекемелерінде ғылым негіздерін оқыту ерекшеліктері туралы -әдістемелік нұсқау хаттар // Ы.Алтынсарин атындағы Қазақ білім Академиясы, Алматы, 2002-2009 ж.ж.

4 Қонақова К.Ө.және т.б. Қазақстан мектептерінде бағдарлы оқытуды ұйымдастыру бойынша әдістемелік ұсыныстар. Алматы, 2006.

5 Профильное обучение в школе: опыт, проблемы, перспективы. //Под ред. М.Ж. Жадриной. Алматы. КАО, 2005. - Материалы республиканского семинара–совещания 5 мая 2005г.

6 Профильное обучение: нормативно–организационное обеспечение.//Под ред. А.К.Кусаинова. Алматы. КАО, 2006.- Материалы республиканского семинара–тренинга 12-13 декабря 2005 г.

7 Профильное обучение – стратегическое направление развития российского образования //Под ред. А.А. Максютина-интернет источники

8 Элективные курсы: требования к разработке и оценка результатов обучения //Под ред. Д.С Ермакова, Т.И.Рыбкиной-интернет источники

9 Профильное обучение и учебные планы старшей ступени общего образования //Под ред. А.А.Кузнецова, Л.О.Филатовой-интернет источники

УДК 517.951
ГРНТИ 27.31.17

Л.Қ. Жапсарбаева[1]

[1] *ф.-м.ғ.к., м.а. доценті, ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазахстан*

КҮШТІ ЕМЕС ЭЛЛИПТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕ ҮШІН ТІКБҰРЫШТАҒЫ ЖАРТЫЛАЙ ПЕРИОДТЫ ДИРИХЛЕ ЕСЕБІНІҢ БІР МӘНДІ ШЕШІЛУІ

Аңдатпа

Бұл жұмыс Гильберт кеңістігінде екінші ретті күшті емес эллиптикалық жүйелер үшін тікбұрыштағы жартылай периодты Дирихле есебін зерттеуге арналған. Қарастырылып отырған эллиптикалық жүйенің коэффициенттері айнымалы болғандықтан өзіне тән арнайы қиындықтар туындайтыны белгілі.

Жұмыста Гильберт кеңістігіндегі улкен коэффициенттері айнымалы екінші ретті күшті емес эллиптикалық жүйеге қойылған шекаралық есептің бір мәнді шешілуі жайлы мәселелері қарастырылған.

Коэффициенттері айнымалы екінші ретті күшті емес эллиптикалық жүйе үшін тікбұрыштағы жартылай периодты Дирихле есебінің шешімінің бар болуы, жалғыздығы және С.Л.Соболев класына тиесілілігі шарттары анықталған. Алынған шарттар жеткілікті шарттар болып табылады. Сонымен қатар екінші ретті күшті емес эллиптикалық жүйеге қойылған шекаралық есептің шешімнің және оның туындыларының Гильберт кеңістігінде локалдық емес бағалаулары алынды. Осылайша, Гильберт кеңістігінде Бицадзе типті жүйеге қисынды шекаралық есеп зерттелген.

Түйін сөздер: күшті емес эллиптикалық жүйе; жартылай периодты Дирихле есебі; сызықтық көпбейне; С.Л.Соболев кеңістігі; шекаралық есептер; оператордың тұйықтамасы; түйіндес оператор.

Аннотация

Л.К. Жапсарбаева[1]

[1] *к.ф.-м.н., и.о.доцента, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан*

ОДНОЗНАЧНАЯ РАЗРЕШИМОСТЬ ПОЛУПЕРИОДИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ В ПРЯМОУГОЛЬНИКЕ ДЛЯ НЕСИЛЬНО ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Настоящая работа посвящена изучению полупериодической задачи Дирихле в прямоугольнике для несильно эллиптической системы второго порядка в гильбертовом пространстве. Поскольку коэффициенты рассматриваемой эллиптической системы являются переменными, известно, что возникают специфические трудности.

В работе рассматривается вопрос об однозначной разрешимости несильно эллиптической системы второго порядка с переменным старшим коэффициентом в гильбертовом пространстве.

Определены условия существования, единственности и принадлежности к классу С.Л. Соболева решения полупериодической задачи Дирихле в прямоугольнике для несильно эллиптической системы второго порядка с переменным старшим коэффициентом. Полученные условия являются достаточными. Кроме того, были установлены нелокальные оценки решения и его производных краевой задачи для несильно эллиптической системы второго порядка в гильбертовом пространстве. Таким образом, исследована корректная краевая задача для системы типа Бицадзе в гильбертовом пространстве.

Ключевые слова: несильно эллиптическая система; полупериодическая задача Дирихле; линейное многообразие; пространство С.Л.Соболева; краевая задача; замыкание оператора; сопряженный оператор.

Abstract

UNIQUE SOLVABILITY OF A SEMI-PERIODIC DIRICHLET PROBLEM IN A RECTANGLE FOR A SECOND ORDER NON-STRONGLY ELLIPTIC SYSTEM

Zhapsarbaeva L.K.[1]

[1] *Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor of the Al-Farabi Kazakh State University, Almaty, Kazakhstan*

The present paper is devoted to the study of the semi-periodic Dirichlet problem in a rectangle for a second order non-strongly elliptic system in a Hilbert space. Since the coefficients of the elliptic system under consideration are variable, it is known that specific difficulties arise.

In this paper we consider the question of the unique solvability of a second order non-strongly elliptic system with variable leading coefficient in a Hilbert space.

Conditions for the existence, uniqueness, and belonging to the S.L. Sobolev space of the solution of the semi-periodic Dirichlet problem in a rectangle for a second-order non-strongly elliptic system with variable leading coefficient are determined. Conditions that established are sufficient. In addition, nonlocal estimates of the solution and its derivatives of the boundary value problem for second order non-strongly elliptic system in Hilbert space were established. Thus, the well-posed boundary value problem for a Bitsadze type system in Hilbert space is investigated.

Key words: non-strongly elliptic system; semi-periodic Dirichlet problem; linear manifold; the S.L. Sobolev space; boundary-value problem; closure of the operator; adjoint operator.

1. Негізгі белгілеулер мен нәтиже

$G_0=\{(x,y)\in R^2:-\pi<x<\pi,\ a<y<b\}$ тік төртбұрышында жартылай периодты

$$l_0 w = B_{xy}w + P(y)w_x + Q(y)w = F(X), \tag{1}$$

$$w(-\pi,y)=w(\pi,y),\quad w_x(-\pi,y)=w_x(\pi,y),\quad w(x,a)=w(x,b)=0 \tag{2}$$

есебі қарастырылады. Мұндағы

$$B_{xy}=\begin{pmatrix} k(y)\dfrac{\partial^2}{\partial x^2}-\dfrac{\partial^2}{\partial y^2} & -2\dfrac{\partial^2}{\partial x\partial y} \\ 2\dfrac{\partial^2}{\partial x\partial y} & k(y)\dfrac{\partial^2}{\partial x^2}-\dfrac{\partial^2}{\partial y^2}\end{pmatrix},$$

$$P(y)=\begin{pmatrix}\varphi(y) & 0\\ 0 & \psi(y)\end{pmatrix},\qquad Q(y,w)=\begin{pmatrix}a(y) & b(y)\\ c(y) & d(y)\end{pmatrix},$$

ал $k(y)$ функциясы $[a,b]$ кесіндісінде анықталған, үзіліссіз болсын және $k(y)\ge 0$ деп ұйғаралық. Ал $(f,g)\in L_2(G_0)$.

Жұмыста (1), (2) есептің әрбір $(f,g)\in L_2(G_0)$ үшін шешімінің $W_2^1(G_0,R^2)$ Соболев класына жатуының жеткілікті шарттары алынған. (1) жүйе күшті емес эллиптикалық болып табылады, бұл жүйе үшін шекаралық есептердің маңыздылығы [1] монографияда көрсетіліп кеткен. Барлық (f,g) үшін (1), (2) есептің Соболев $W_2^1(G_0,R^2)$ класына жататын шешімі бар болатындай жүйе коэффициенттеріне қойылатын жеткілікті шарттар талқыланады.

Эллиптикалық жүйелердің ішінен теориясы екінші ретті бір эллиптикалық теңдеу теориясымен ұқсас келетіні - күшті эллиптикалық жүйелер. Егер сызықтық эллиптикалық жүйе

$$\sum_{i,j=1}^{n}\frac{\partial}{\partial x_j}\left(A_{ij}\frac{\partial u}{\partial x_i}\right)+\sum_{i=1}^{n}e_i\frac{\partial u}{\partial x_i}+Cu=F,$$

келесі екі шартты қанағаттандыратын болса:

1) e_i симметриялы матрицалар;

2) $\sum_{i=1}^{n}\eta^{(i)}\cdot\sum_{j=1}^{n}A_{ij}\eta^{(j)}\ge 0$ (мұндағы $\eta^{(i)},\eta-$ кез-келген n-өлшемді нақты векторлар, ал нүктемен векторлардың кәдімгі скаляр көбейтіндісі белгіленген) күшті эллиптикалық жүйе деп аталады

Кейінгі жылдары күшті эллиптикалық жүйелерге арналған шекаралық есептер А.П.Солдатов, Н.Е.Товмасян және т.б. еңбектерінде зерттелген [2]-[4]. Әйгілі А.В.Бицадзе [5] теңдеулер жүйесі ((1) жүйедегі $k(y)=1$ және барлық коэффициенттері, сонымен қатар оң жағы нөлге тең болған жағдай) күшті емес эллиптикалық жүйенің мысалы. Бицадзе жүйесіне бірлік шеңберде қойылған Дирихле есебі қисынсыз болғандықтан, күшті емес эллиптикалық жүйелер үшін қисынды шекаралық есептерді құру маңызды болып табылады. Бицадзе типті жалпы жүйелер шексіз ауданда К.Н.Оспановтың [6], [7] жұмыстарында зерттелген.

Ұйғарым 1. Айталық $H\oplus\Delta_T(\lambda)$ функциялары $[a,b]$ кесіндісінде үзіліссіз және төмендегі шарттарды қанағаттандырсын:

$$\inf_{y\in R}\{-\varphi(y),a(y),d(y)\}=\delta>0, \tag{3}$$

$$\frac{1}{2}(|b(y)|+|c(y)|)^{2\gamma}\le\frac{a(y)}{3}, \tag{4}$$

$$\frac{1}{2}(|b(y)|+|c(y)|)^{2\rho}\le\frac{d(y)}{3},$$

$$\mu\psi(y)>d(y),$$

мұндағы γ, ρ және μ мына шарттарды қанағаттандыратын $\gamma+\rho=1$, $\mu<3$ тұрақты оң сандар.

$\widetilde{G}_0=\{(x,y)\in R^2:-\pi\le x\le\pi,\ a<y<b\}$ төртбұрышында анықталған және екі рет үзіліссіз дифференциалданатын, x бойынша периодты және y бойынша $[a,b]$ кесіндісінде финитті, нақты мәнді $w=(u,v)$ вектор-функциялар класын $C^2_{\pi,0}(G_0,R^2)$ деп белгілейік. Анықталу облысы $D(L_0)=C^2_{\pi,0}(G_0,R^2)$ болатын l_0w дифференциалдық өрнегінің $L_2(G_0,R^2)$ кеңістігінің нормасы бойынша тұйықталуын l деп белгілейік.

Анықтама. Егер $C^2_{\pi,0}(G_0,R^2)$ кеңістігінен $n\to\infty$, $\|w_n-w\|_{L_2(G_0,R^2)}\to 0$ болғанда $\|L_0w_n-F\|_{L_2(G_0,R^2)}\to 0$ болатындай қандай да бір $\{w_n\}_{n=1}^{\infty}$ функциялар тізбегі табылатын болса, онда $w=(u,v)\in L_2(G_0,R^2)$ функциясы (1), (2) есебінің шешімі деп аталады.

Төмендегі теорема жұмыстың негізгі нәтижесі болып табылады.

Теорема. Айталық (1) теңдеуінің коэффициенттері үшін Ұйғарым 1 орындалсын делік. Онда (1), (2) есептің кез-келген оң жағы $F=(f,g)\in L_2(G_0,R^2)$ үшін, $W_2^1(G_0,R^2)$ С.Л. Соболев кеңістігіне тиесілі жалғыз шешімі $w=(u,v)$ бар болады.

Теореманы дәлелдеу үшін алдымен бірқатар қосалқы леммалар мен тұжырымдарды келтірелік.

2. Қосалқы нәтижелер мен тұжырымдар

Лемма 1. Айталық Ұйғарым 1 орындалсын. Онда қандай да бір k_0 тұрақтысы табылып, l операторының анықталу облысынан алынған кез келген $w=(u,v)$ функциясы үшін

$$\|w\|^2_{W_2^1(G_0,R^2)}=\|w_x\|^2_{2,G_0}+\|w_y\|^2_{2,G_0}+\|w\|^2_{2,G_0}\le k_0\|lw\|^2_{2,G_0} \tag{5}$$

теңсіздігі орындалады, мұндағы k_0 – w функциясынан тәуелсіз тұрақты сан.

Дәлелдеуі. $w=(u,v)\in C^2_{\pi,0}(G_0,R^2)$ болсын. Бөліктеп интегралдай отырып және w функциясына шекаралық шарттарды қолдана отырып, алатынымыз

$$((l_0+\lambda E)w,w)=$$

$$=\int_{G_0}\left(k(y)u_{xx}-u_{yy}-2\upsilon_{xy}+\varphi(y)u_x\right)+a(y)u+\lambda u+b(y)\upsilon)\bar{u}dxdy+$$

$$+\int_{G_0}(2u_{xy}+k(y)\upsilon_{xx}-\upsilon_{yy}+\psi(y)\upsilon_x+c(y)u+d(y)\upsilon+\lambda\upsilon)\bar{\upsilon}dxdy=$$

$$=\int_a^b k(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi}u_{xx}\bar{u}dx\right)dy-\int_{-\pi}^{\pi}\left(\int_a^b u_{yy}\bar{u}dy\right)dx-2\int_{G_0}\upsilon_{xy}\bar{u}dxdy+$$

$$+\int_a^b \varphi(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi} u_x \bar{u} dx\right)dy + \int_{G_0} a(y)|u|^2 dxdy + \int_{G_0} b(y)|u||\upsilon| dxdy + 2\int_{G_0} u_{xy}\bar{\upsilon} dxdy +$$

$$+\int_a^b k(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi} \upsilon_{xx}\bar{\upsilon} dx\right)dy - \int_{-\pi}^{\pi}\left(\int_a^b \upsilon_{yy}\bar{\upsilon} dy\right)dx + \int_a^b \psi(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi} \upsilon_x \bar{\upsilon} dx\right)dy +$$

$$+\int_{G_0} c(y)|u||\upsilon| dxdy + \int_{G_0} d(y)|\upsilon|^2 dxdy + \int_{G_0} \lambda(|u|^2 + |\upsilon|^2) dxdy =$$

$$= \int_a^b k(y)\left(u_x\bar{u}\Big|_{-\pi}^{\pi} - \int_{-\pi}^{\pi}|u_x|^2 dx\right)dy - \int_{-\pi}^{\pi}\left(u_y\bar{u}\Big|_a^b - \int_a^b |u_y|^2 dy\right)dx -$$

$$-2\int_{-\pi}^{\pi}\left(\upsilon_x\bar{u}\Big|_a^b - \int_a^b \upsilon_x u_y dy\right)dx + \int_a^b \varphi(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi} u_x\bar{u} dx\right)dy +$$

$$+\int_{G_0} a(y)|u|^2 dxdy + \int_{G_0} b(y)|u||\upsilon| dxdy +$$

$$+2\int_{-\pi}^{\pi}\left(u_x\bar{\upsilon}\Big|_a^b - \int_a^b u_x \upsilon_y dy\right)dx - \int_a^b k(y)\left(\upsilon_x\bar{\upsilon}\Big|_{-\pi}^{\pi} - \int_{-\pi}^{\pi}|\upsilon_x|^2 dx\right)dy -$$

$$-\int_{G_0} c(y)|u||\upsilon| dxdy + \int_{-\pi}^{\pi}\left(\upsilon_y\bar{\upsilon}\Big|_a^b - \int_a^b |\upsilon_y|^2 dy\right)dx + \int_a^b \psi(y)\left(\int_{-\pi}^{\pi} \upsilon_x\bar{\upsilon} dx\right)dy +$$

$$+\int_{G_0} d(y)|\upsilon|^2 dxdy + \int_{G_0} \lambda(|u|^2 + |\upsilon|^2) dxdy =$$

$$= -\int_{G_0} k(y)|u_x|^2 dxdy + \int_{G_0} |u_y|^2 dxdy + 2\int_{G_0} u_y v_x dxdy +$$

$$+\int_a^b \varphi(y)\left(\frac{u^2}{2}\Big|_{-\pi}^{\pi}\right)dy + \int_{G_0} a(y)u^2 dxdy + \int_{G_0} \lambda u^2 dxdy + \int_{G_0} b(y)uv dxdy - 2\int_{G_0} u_y v_x dxdy -$$

$$-\int_{G_0} k(y)|v_x|^2 dxdy + \int_{G_0} |v_y|^2 dxdy + \int_a^b \psi(y)\left(\frac{v^2}{2}\Big|_{-\pi}^{\pi}\right)dy + \int_{G_0} c(y)uv dxdy +$$

$$+\int_{G_0} d(y)v^2 dxdy + \int_{G_0} \lambda v^2 dxdy = \lambda, \hat{\lambda}\ \hat{\lambda} \geq \lambda \geq 0\ \hat{E} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$C_0^2((a,b), [a,b]\ w(y)$$

Осылайша

$$((l_0 + \lambda E)w, w) = -\int_{G_0} k(y)|w_x|^2 dxdy + \int_{G_0} |w_y|^2 dxdy + \lambda\int_{G_0} |w|^2 dxdy + + \int_{G_0} [a(y)u^2 + d(y)v^2] dxdy +$$

$$\int_{G_0} (b(y) + c(y))uv dxdy. \qquad (6)$$

(6) теңдіктің оң жағындағы соңғы қосылғышқа Гёльдер мен Коши-Буняковский [8] теңсіздігін қолдансақ, келесі теңсіздікті аламыз

$$\left|\int_{G_0} (b(y) + c(y))uv dxdy\right| \leq$$

$$\leq \left(\int_{G_0} (|b(y)| + |c(y)|)^{2\gamma} u^2 dxdy\right)^{\frac{1}{2}} \cdot \left(\int_{G_0} (|b(y)| + |c(y)|)^{2\rho} v^2 dxdy\right)^{\frac{1}{2}} \leq$$

$$\leq \frac{1}{2}\int_{G_0} \left(|b(y)|+|c(y)|\right)^{2\gamma} u^2 dxdy + \frac{1}{2}\int_{G_0} \left(|b(y)|+|c(y)|\right)^{2\rho} v^2 dxdy . \qquad (7)$$

(7) теңсіздікті ескере отырып, (6) қатынасты келесі түрде түрлендіреміз

$$((l_0+\lambda E)w,w) \geq -\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\int_{G_0}|w_x|^2 dxdy + \int_{G_0}|w_y|^2 dxdy +$$

$$+\lambda\int_{G_0}|w|^2 dxdy + \int_{G_0}[a(y)u^2+d(y)v^2]dxdy -$$

$$-\frac{1}{2}\int_{G_0} \left(|b(y)|+|c(y)|\right)^{2\gamma} u^2 dxdy - \frac{1}{2}\int_{G_0} \left(|b(y)|+|c(y)|\right)^{2\rho} v^2 dxdy . \qquad (8)$$

Соңғы теңсіздіктің сол жағына «ε арқылы берілген Коши теңсіздігін» ($\varepsilon=\gamma_0>0$) қолданып және (4) шарттарды ескере отырып алатынымыз

$$\frac{1}{2\gamma_0}\|(l_0+\lambda E)w\|^2_{2,G_0} + \frac{\gamma_0}{2}\|w\|^2_{2,G_0} \geq -\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\int_{G_0}|w_x|^2 dxdy$$

$$+\int_{G_0}|w_y|^2 dxdy + \lambda\int_{G_0}|w|^2 dxdy + \int_{G_0}\frac{2a(y)}{3}u^2 dxdy + \int_{G_0}\frac{2d(y)}{3}v^2 dxdy. \qquad (9)$$

Әрі қарай $((l_0+\lambda E)w),\tilde{w}_x)$ функционалын қарастырайық, мұндағы $\tilde{w}=(-u,v)$. Сонда $((l_0+\lambda E)w),\tilde{w}_x)=$

$$-\int_a^b k(y)\left(\frac{u_x^2}{2}\Big|_{-\pi}^{\pi}\right)dy + \int_{G_0} u_{yy}u_x dxdy + 2\int_{G_0} v_{xy}u_x dxdy -$$

$$-\int_{G_0}\varphi(y)u_x^2 dxdy - \int_{G_0} a(y)u\,u_x dxdy - \int_{G_0}\lambda u\,u_x dxdy -$$

$$-\int_{G_0} b(y)\,u_x v dxdy + 2\int_{G_0} u_{xy}\,v_x dxdy + \int_a^b k(y)\left(\frac{v_x^2}{2}\Big|_{-\pi}^{\pi}\right)dy -$$

$$-\int_{G_0} v_{yy}v_x dxdy + \int_{G_0}\psi(y)v_x^2 dxdy + \int_{G_0} c(y)uv_x dxdy +$$

$$+\int_{G_0} d(y)vv_x dxdy + \int_{G_0}\lambda vv_x dxdy =$$

$$= -\int_{G_0} u_y(u_y)_x dxdy \; -2\int_{G_0} v_x u_{xy} dxdy -$$

$$-\int_{G_0}\varphi(y)u_x^2 dxdy - \int_{G_0} b(y)u_x v dxdy + 2\int_{G_0} v_x u_{xy} dxdy +$$

$$+\int_{G_0} v_x(v_x)_y dxdy + \int_{G_0}\psi(y)v_x^2 dxdy + \int_{G_0} c(y)uv_x dxdy.$$

Сонымен

$$((l_0+\lambda E)w,\tilde{w}_x) = -\int_{G_0}\varphi(y)u_x^2 dxdy + \int_{G_0}\psi(y)v_x^2 dxdy +$$

$$+\int_{G_0}\left(b(y)+c(y)\right)uv_x dxdy.$$

Осыдан (7) теңсіздігін пайдаланып, төмендегі теңсіздікке келеміз

$$\left((l_0+\lambda E)w,\tilde{w}_x\right)\geq -\int_{G_0}\varphi(y)u_x^2dxdy+\int_{G_0}\psi(y)v_x^2dxdy-$$
$$-\frac{1}{2}\int_{G_0}(|b(y)|+|c(y)|)^{2\gamma}u^2dxdy-\frac{1}{2}\int_{G_0}(|b(y)|+|c(y)|)^{2\rho}v_x^2dxdy.$$

(4) шартын ескеріп және соңғы теңсіздіктің сол жағына «ε арқылы берілген Коши теңсіздігін» ($\varepsilon>0$) пайдаланып, табатынымыз

$$\frac{1}{2\varepsilon}\|(l_0+\lambda E)w\|_{2,G_0}^2+\frac{\varepsilon}{2}\|w_x\|_{2,G_0}^2\geq -\int_{G_0}\varphi(y)u_x^{\ 2}dxdy+\int_{G_0}\psi(y)v_x^{\ 2}dxdy-$$

$$-\int_{G_0}\frac{a(y)}{3}u^2dxdy-\mu\int_{G_0}\frac{\psi(y)}{3}v_x^{\ 2}dxdy. \qquad (10)$$

(3) шартты ескере отырып (9), (10) теңсіздіктерді біріктірейік

$$\left(\frac{1}{2\gamma_0}+\frac{1}{2\varepsilon}\right)\|(l_0+\lambda E)w\|_{2,G_0}^2\geq$$

$$\geq\|w_y\|_{2,G_0}^2+\left(\delta\left(1-\frac{\mu}{3}\right)-\frac{\varepsilon}{2}-\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)\|w_x\|_{2,G_0}^2+\left[\frac{\delta}{3}+\lambda-\frac{\gamma_0}{2}\right]\|w\|_{2,G_0}^2.$$

Сонымен,

$$\tilde{C}\|(l_0+\lambda E)w\|_{2,G_0}^2\geq\sigma\|w_x\|_{2,G_0}^2+\|w_y\|_{2,G_0}^2+\tau\|w\|_{2,G_0}^2,$$

Мұндағы $\tilde{C}=\frac{1}{\varepsilon}+\frac{1}{2\gamma_0}$, $\sigma=\delta\left(1-\frac{\mu}{3}\right)-\frac{\varepsilon}{2}-\max_{y\in[a,b]}|k(y)|$, $\tau=\frac{\delta}{3}+\lambda-\frac{\gamma_0}{2}$

Бұдан (5) теңсіздікті аламыз. Лемма дәлелденді.

(1) теңдеудің оң жағы f мен g-ді қатар түрінде жазуға болады

$$f=\sum_{n=-\infty}^{\infty}f_n(y)e^{inx},\ g=\sum_{n=-\infty}^{\infty}g_n(y)e^{inx}, \qquad (11)$$

(1), (2) есептің $w=(u,v)$ шешімін $\{(\tilde{u}_N,\tilde{v}_N)\}_{N=-\infty}^{\infty}$ тізбегінің $L_2(G_0,R^2)$ кеңістігінің нормасы бойынша шегі ретінде іздейміз, мұндағы

$$\tilde{u}_N=\sum_{n=-N}^{N}u_N(y)e^{inx},\tilde{v}_N=\sum_{n=-N}^{N}v_N(y)e^{inx}. \qquad (12)$$

(11) мен (12) өрнектерді (1) теңдеуге апарып қойсақ, $w_n=\left(u_n(y),v_n(y)\right)$ $(n=0,\pm1,\pm2,\dots)$ белгісіз функцияларға қатысты есеп аламыз

$$\begin{cases}-u_n''-2inv_n'+\left(-n^2k(y)+in\varphi(y)+a(y)\right)u_n+b(y)v_n=f_n(y),\\ -v_n''-2inu_n'+c(y)u_n+\left(-n^2k(y)+in\psi(y)+a(y)\right)u_n+d(y)v_n=g_n(y)\end{cases} \qquad (13)$$

$$w_n(a)=0,w_n(b)=0, \qquad (14)$$

мұндағы $f_n,g_n\epsilon L_2(f,b)$,

$$T=\begin{pmatrix}0&-1\\1&0\end{pmatrix},$$

$$Q_n=\begin{pmatrix}-n^2k(y)+in\varphi(y)+a(y) & b(y)\\ c(y) & -n^2k(y)+in\psi(y)+d(y)\end{pmatrix}.$$

Енді [a,b] аралығында екі рет үзіліссіз дифференциалданатын және (14) шартын қанағаттандыратын, комплекс мәнді w(y) вектор-функциялар жиыны $C_0^2((a,b),C^2)$ -да келесі операторды қарастырайық

$$(l_n+\lambda E)w=-w''+2inTw'+Q_n(y)w+\lambda w$$

(C-комплекс сандар жиыны). Бұл оператордың $L_2=L_2((a,b),C^2)$ кеңістігінің нормасы бойынша тұйықтамасын $l_n+\lambda E$ деп белгілейік.

Лемма 2. Айталық $\lambda\geq 0$ және ұйғарым 1 орындалсын делік. Онда қандай да бір $k_1>0$ тұрақтысы табылып, $l_n+\lambda E$ операторының анықталу облысында жататын барлық $w=\big(u(y),v(y)\big)$ функциялар үшін келесі теңсіздік орындалады

$$\|(l_n+\lambda E)w\|_2^2\geq k_1\left[\int_a^b|w_n'|^2dy+\int_a^b\left(\frac{\delta}{3}+\lambda+n^2\right)|w_n|^2dy\right]. \qquad (15)$$

Мұндағы $\|\cdot\|_2$ - $L_2=L_2((a,b),C^2)$ кеңістігінің нормасы.

Дәлелдеуі. Айталық $w=(u,v)$ функциясы $C_0^2((a,b),C^2)$ кеңістігінде жатсын. (3), (4) шарттарды және (14) шекаралық шарттарды ескере отырып, $Re\big((l_n+\lambda E)w,w\big)$ функционалын төмендегідей түрлендірейік

$$Re\big((l_n+\lambda E)w_n,w_n\big)=$$
$$=Re\Big[\int_a^b\{-u_n''-2inv_n'+(-n^2k(y)+in\varphi(y)+a(y)+\lambda)u_n+b(y)v_n\}\bar{u}_ndy+$$
$$+\int_a^b\{-v_n''+2inu_n'+c(y)u_n+(-n^2k(y)+in\psi(y)+d(y)+\lambda)v_n\}\bar{v}_ndy\Big].$$

Осыдан шығатыны

$$Re\big((l_n+\lambda E)w_n,w_n\big)\geq$$
$$\geq\int_a^b|u_n'|^2dy+\int_a^b\left(\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)|u_n|^2dy+\int_a^b|v_n'|^2dy+$$
$$+\int_a^b\left(\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)|v_n|^2dy+\int_a^b\big(a(y)u_n^2+\big(b(y)+c(y)\big)u_nv_n+d(y)v_n^2\big)dy.$$

Бұдан (3), (4) шарттарды ескере отырып, алатынымыз

$$Re\big((l_n+\lambda E)w_n,w_n\big)\geq\int_a^b|w'|^2dy+\int_a^b\left(\frac{2\delta}{3}+\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)|w|^2dy. \qquad (16)$$

Ары қарай келесі қатынас орындалатынын көреміз

$$Im[(-f_n,nu_n)+(g_n,nv_n)]=$$
$$=Im\int_a^b\{u_n''+2inv_n'-\big(-n^2k(y)+in\varphi(y)+a(y)\big)u_n-b(y)v_n\}n\bar{u}_ndy+$$
$$+\int_a^b\{-v_n''+2inu_n'+c(y)u_n+\big(-n^2k(y)+in\psi(y)+d(y)\big)v_n\}n\bar{v}_ndy\geq$$
$$\geq 2n^2\left(u_nv_n|_a^b-\int_a^bu_n'v_ndy\right)+2n^2\int_a^bu_n'v_ndy+\delta n^2\int_a^b(u_n^2+v_n^2)dy=$$
$$=n^2\delta\|w\|_{2,G_0}^2. \qquad (17)$$

(17)-ші теңсіздіктің екі жағын қандай да бір $\varkappa$ оң санына көбейтіп және (16)-ші теңсіздікпен біріктіріп, табатынымыз

$$Re\big((l_n+\lambda E)w_n,w_n\big)+\varkappa Im[(-f_n,nu_n)+(g_n,nv_n)]\geq$$
$$\geq\int_a^b|w'|^2dy+\int_a^b\left(\varkappa n^2\delta+\frac{2\delta}{3}+\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)|w_n|^2dy.$$

Соңғы қатынасқа «ε арқылы берілген Коши теңсіздігін» пайдаланып, келесі теңсіздікті аламыз

$$\frac{3}{4\delta}\int_a^b|(l_n+\lambda E)w_n|^2dy+\frac{\delta}{3}\int_a^b|w_n|^2dy+\frac{\varkappa}{2\varepsilon}\int_a^b[|f_n(y)|^2+|g_n(y)|^2]dy+$$
$$+\frac{\varkappa\varepsilon}{2}n^2\int_a^b|w_n|^2dy\geq\int_a^b|w_n'|^2dy+\int_a^b\left(\varkappa n^2\delta+\frac{2\delta}{3}+\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\right)|w_n|^2dy.$$

Осылайша

$$\left(\frac{3}{4\delta}+\frac{\varkappa}{2\varepsilon}\right)\|(l_n+\lambda E)w_n\|_2^2\geq\int_a^b|w_n'|^2dy+$$
$$+\int_a^b\left(\varkappa n^2\delta+\frac{\delta}{3}+\lambda-n^2\max_{y\in[a,b]}|k(y)|-\frac{\varkappa\varepsilon}{2}n^2\right)|w_n|^2dy.$$

$\varkappa\delta-\frac{\varkappa\delta}{2}-\max_{y\in[a,b]}|k(y)|\geq 1$ теңсіздігі орындалатындай етіп $\varkappa$ мен ε-ді таңдап аламыз және $k_1=\left(\frac{3}{4\delta}+\frac{\varkappa}{2\varepsilon}\right)^{-1}$ деп белгілеу енгіземіз. Сонда соңғы теңсіздіктен лемманың дәлелдеуі шығады.

Тұжырым 1. [9] *M* сызықтық көпбейнесі *H* Гильберт кеңістігінің барлық жерінде тығыз болуы үшін, *H* кеңістігінде нөлдік элементтен өзгеше және *M* сызықтық көпбейнесінің барлық элементтеріне ортогонал элемент табылмауы қажетті және жеткілікті.

Тұжырым 2. [10] Түйіндес оператордың нөлдік кеңістігі берілген оператордың мәндерінің жиынына ортогонал толықтауыш жиын болып табылады.

Лемма 3. Айталық $\lambda\geq 0$ және Ұйғарым 1 орындалсын делік. Онда $l_n+\lambda E$ операторы үшін тұтас $L_2((a,b),C^2)$ кеңістігінде анықталған кері оператор $(l_n+\lambda E)^{-1}$ бар болып табылады.

Дәлелдеуі. (15) бағалауы $(l_n+\lambda E)^{-1}$ кері операторының табылатынын қамтамассыз етеді.

Кері жорып, айталық $l_n+\lambda E$ операторының $R(l_n+\lambda E)$ мәндерінің облысы $L_2\big((a,b),C^2\big)$ кеңістігіне тығыз емес болсын делік. Онда Лемма 3 бойынша кез-келген $w\in D(l_n+\lambda E)$ элементі үшін $\big((l_n+\lambda E)w,U\big)=0$ теңдігі орындалатындай $L_2\big((a,b),C^2\big)$ кеңістігінен нольге тең емес $U=(p,s)$ элементі табылады. $l_n+\lambda E$ операторының анықталу облысы $L_2\big((a,b),C^2\big)$ кеңістігіне тығыз болғандықтан, Тұжырым 1 бойынша соңғы теңдіктен U функциясының $D((l_n+\lambda E)^*)$-ға тиісті екені және $(l_n+\lambda E)^*U=0$ болатыны шығады, мұндағы $(l_n+\lambda E)^*$ операторы $l_n+\lambda E$ операторына түйіндес оператор, яғни

$$\begin{cases}-p''+2ins'+(-n^2k(y)+in\varphi(y)+a(y)+\lambda)p+c(y)s=0,\\-s''-2inp'+b(y)p+(-n^2k(y)+in\psi(y)+d(y)+\lambda)s=0.\end{cases}$$

Осы жүйеден келесі тиістеулер шығады

$$-p''+2ins',-s''-2inp'\in L_2(a,b),\tag{18}$$

бұдан

$$-p'(y)+2ins\,(y)\pm p'(y_0)-2ins\,(y_0)\in C(a,b)$$

және

$$-s'(y)-2inp(y)+s'(y_0)+2inp(y_0)\in C(a,b).$$

Бұдан $p'\in L_2(a,b)$ және $s'\in L_2(a,b)$, осыған сәйкес (18) тиістеулерді ескере отырып $s'',p''\in L_2(a,b)$ табамыз. Сонымен $U=(p,s)$ функциясы $W_2^2\big((a,b),C^2\big)$ С.Л. Соболев кеңістігіне жатады. Енді $U=(p,s)$ функциясы (14) шекаралық шарттарын қанағаттандыратынын көрсетейік. Анықталу облысы $D(l_n+\lambda E)$-дан алынған барлық $w=(u,v)$ үшін келесі қатынас орындалады

$$0=(w,(l_n+\lambda E)^*U)=u'(b)\bar{p}(b)-u'(a)\bar{p}(a)+v'(b)\bar{s}(b)-v'(a)\bar{s}(a)+$$
$$+((l_n+\lambda E)w,U).$$

Бұдан, түйіндес оператордың анықтамасын ескере отырып келесі қатынасқа келеміз

$$u'(b)\bar{p}(b) - u'(a)\bar{p}(a) + v'(b)\bar{s}(b) - v'(a)\bar{s}(a)=0 \qquad (19)$$

Соңғы теңдеу $p(a) = p(b) = 0, s(a) = s(b) = 0$ орындалса ғана орын алады. Оған көз жеткізу үшін $w = (u(y), v(y)) \in D(l_n + \lambda E)$ орнына $D(l_n + \lambda E)$ жиынына тиісті

$$w_1(y) = \left((y-a)^2(y-b), \sin^k(y-a)(y-b)\right),$$
$$w_2(y) = \left((y-a)^2(y-b), \sin^k(y-a)(y-b)\right)(k \geq 2, k \in N),$$
$$w_3(y) = \left((y-a)^2(y-b)^2, (y-b)\sin^k(y-a)\right),$$
$$w_4(y) = \left((y-a)^2(y-b)^2, (y-a)\sin^k(y-b)\right)$$

функцияларын кезекпен таңдап, (19) теңдігіне қою жеткілікті. Сонымен $U = (p, s)$ функциясы $W_2^2\left((a,b), C^2\right)$ С.Л. Соболев кеңістігіне тиісті және (14) шартын қанағаттандырады. Осыны ескеріп, Лемма 2 дәлелдеуіне ұқсас түрлендірулер жүргізе отырып, кез-келген $U = (p, s) \in D((l_n + \lambda E)^*)$ үшін

$$\|(l_n + \lambda E)^* U\|_{L_2\left((a,b),C^2\right)} \geq k_2 \|U\|_{L_2\left((a,b),C^2\right)}$$

теңсіздігін аламыз. Осылайша қарама-қайшылыққа келдік. Лемма дәледенді.

3. Теореманың дәлелдеуі

Айталық $(u_n v_n)(n \in Z)$ функциясы (13), (14) есебінің шешімі болсын. Онда $w_n = \left(\sum_{k=-N}^{N} u_k(y)e^{ikx}, \sum_{k=-N}^{N} v_k(y)e^{ikx}\right)$ функциясы (1), (2) есебінің шешімі болып табылады, мұндағы $F(x,y)$ функциясы $F_n = \left(\sum_{k=-N}^{N} f_k(y)e^{ikx}, \sum_{k=-N}^{N} g_k(y)e^{ikx}\right)$ функциясымен алмастырылған. $\{F_n\}$ тізбегі (1) жүйенің оң жағы $F(x,y)$ функциясына жинақталатын фундаменталды тізбек болып табылады. Ондай болса лемма 1-дегі (5) теңсіздік бойынша $\{w_n\}_{N=-\infty}^{\infty}$ тізбегі де $W_2^1(G_0, R^2)$ кеңістігінде фундаменталды тізбек болып табылады. Сонымен қатар, $W_2^1(G_0, R^2)$ кеңістігінің толық кеңістік болуына байланысты $N \to \infty$ болғанда, $W_2^1(G_0, R^2)$ кеңістігінде жататын $w = (u, v)$ функциясына жинақталады. Ондай болса, анықтамаға бойынша $w = (u, v)$ функциясы (1), (2) есебінің шешімі болып табылады. Ал шешімін жалғыздығы (5) теңсіздіктен шығады. Теорема дәлелденді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. -М.: Наука, 1981.*

2 *Солдатов А.П. Задачи Дирихле и Неймана для эллиптической системы второго порядка в полуплоскости // Тез. межд. конф. «Дифф. урав. и смеж. вопр.» посв. 103-л. со дня рожд. И.Г.Петровского. -Москва, 2004. -С.218-219.*

3 *Товмасян Н.Е. Задача Пуанкаре со сдвигом для неправильно эллиптических уравнений второго порядка // Материалы межд. Росс.-Каз. симпозума «Уравнения смешанного типа и родственные проблемы анализа и информатики». -Нальчик-Эльбрус, 2004. -с.170-172.*

4 *Товмасян Н.Е., Бабаян А.О. Задача Дирихле для эллиптических систем второго порядка в классе функций полиномиального роста // Материалы межд. Росс.-Каз. симпозума «Уравнения смешанного типа и родственные проблемы анализа и информатики». -Нальчик-Эльбрус, 2004. -с.172-174.*

5 *Бицадзе А.В. О единственности решения задачи Дирихле для эллиптических уравнений с частными производными // Успехи математических наук, III. -1948. №6.–С.211-212.*

6 *Оспанов К.Н. Об одной корректной задаче для сингулярной системы типа А.В.Бицадзе //Математический журнал РК. 2004. Т.4. №3 (13). -С.68-73.*

7 *Оспанов К.Н. Коэрцитивные оценки для сингулярной системы А.В.Бицадзе // Матем. журнал РК. 2005. Т.5. №1 (15). -С.85-93*

8 *Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. -М.: Наука, 1968. -496 с.*

9 *Люстерник Л.А. Соболев В.И. Краткий курс функционального анализа. М.: Высшая школа, 1981. -272с.*

10 *Крейн С.Г. Линейные уравнения в банаховом пространстве. -М.: Наука, 1971. -104с.*

УДК 517.927
ГРНТИ 27.29.19

Л.Х. Жүнісова[1], Ж.Х. Жүнісова[2]

[1] тех.ғ.к., доцент, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық Университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2] ф.-м.ғ.к., доцент, әль-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ТЕҢДЕУДІҢ РЕГУЛЯРЛЫҚ ШЕШІМІНЕ СӘЙКЕС БЕТ

Аңдатпа

Кейбір сызықты емес теңдеулердің жалпыламалары интегралданады, физикалық мағыналы шешімдері бар. Осы интегралданатын теңдеулер кері шашырап тарау әдісімен шешіледі. Интегралданатын спиндік теңдеулерді (1+1)-, (2+1)-өлшемдерінде математикалық физика тұрғысынан зерттеу өзекті. Лакшманан эквиваленттігі интегралданатын және интегралданбайтын сызықты емес дифференциалдық теңдеулерге де қарастырылады және оның анықтамасы бойынша қолданысы спин жүйесі мен сызықты емес дифференциалдық теңдеудің, мысалы, Шредингер типтес теңдеу, эквиваленттігін орнатумен шектеледі. Сонымен қатар, интегралданатын сызықты емес дифференциалдық теңдеу үшін Лакшманан эквиваленттігін құру қарастырылған сызықты емес теңдеуге Лакс түрлендіруінің болуын қажет етпейді. Интегралданатын теңдеулердің нақты шешімдері бар олар домендік қабырға, рационалдық, құйындық, регулярлық және сингулярлық нақты шешімдері бар. Бұл жұмыста сызықты емес Шредингердің теңдеуі қарастырылады. Бұл теңдеудің регулярлық солитондық шешіміне сәйкес Фокас-Гельфанд мағынасындағы бет құрылады.

Түйін сөздер: бет, регулярлық шешім, солитондық шешім, интегралданатын теңдеу, солитондық иммерсия, сызықты емес теңдеу, үйлесімдік шарты..

Аннотация
Л.Х. Жунусова[1], Ж.Х. Жунусова[2]
[1] к.тех.н., доцент, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] к.ф.-м.н., доцент, Казахский национальный университет им.аль-Фараби

ПОВЕРХНОСТЬ, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ РЕГУЛЯРНОМУ РЕШЕНИЮ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ

Некоторые обобщенные нелинейные уравнения являются интегрируемыми, допускают физически интересные точные решения, более того эти интегрируемые уравнения разрешимы методом обратной задачи рассеяния. Исследование интегрируемых спиновых уравнений в (1+1)-, (2+1)-измерениях являются актуальным с точки зрения математической физики. Лакшмановая эквивалентность устанавливается между интегрируемыми и неинтегрируемыми нелинейными дифференциальными уравнениями, определяется между спиновой системой и нелинейным дифференциальным уравнением, например, типа уравнения Шредингера. Кроме того установление Лакшмановой эквивалентности не требует представления Лакса для рассматриваемого уравнения. Интегрируемые уравнения допускают различные виды решений как решение доменной стенки, рациональное, вихревое, регулярное и сингулярное солитонное решение. Рассмотрим нелинейное уравнение Шредингера. В данной работе мы строим поверхность в смысле Фокаса-Гельфанда соответствующую регулярному солитонному решению данного уравнения.

Ключевые слова: поверхность, регулярное решение, солитонное решение, интегрируемое уравнение, солитонная иммерсия, нелинейное уравнение, условие совместности.

Abstract

SURFACE ASSOCIATED TO REGULAR SOLUTION OF THE NONLINEAR EQUATION

Zhunussova L.Kh.[1], Zhunussova Zh.Kh.[2]
[1] Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Some generalizations of nonlinear equation are integrable, admit physically interesting exact solutions and these integrable equations are solvable by the inverse scattering method. Investigating of the integrable spin equations in (1+1)-, (2+1)-dimensions are topical from mathematical physics point of view. Lakshmanan equivalence is established between integrable and nonintegrable nonlinear differential equations, for example, Schrodinger equation type. Moreover, the establishment of the Lakshmanan equivalence does not require a Lax representation for considered equation. Integrable equations admit different kinds of physically interesting solutions as domain wall solution, rational,

vertex, regular and singular solutions. We consider nonlinear Schrodinger equation. We construct a surface in Fokas-Gelfand sense corresponding to regular solution of the equation.

Key words: surface, regular solution, soliton solution, integrable equation, soliton immersion, nonlinear equation, compatibility condition.

Әр түрлі физикалық құбылыстарды сипаттайтын сызықты емес модельдер кері шашырап тарау әдісімен шешіледі [1]-[6]. Сондай модельдердің бірі - Гейзенбергтің ферромагнетиктер моделі болып табылады:

$$\boldsymbol{S}_t = \boldsymbol{S} \times \boldsymbol{S}_{xx}, \tag{1}$$

мұндағы × - векторлық көбейтінді, $\boldsymbol{S}=(S_1,S_2,S_3)$, $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 1$.

Физикалық қолданысы кеңінен тараған сызықты емес Шредингер теңдеуіне $\boldsymbol{S}^2 = +1$ жағдайда (1) модель геометриялық мағынада эквивалент екендігін Лакшманан көрсеткен.

$$i\psi_t + \psi_{xx} + 2\beta|\psi|^2\psi = 0, \tag{2}$$

мұндағы $\beta = +1$, ψ - комплекстік функция. Бұл эквивалентігі Лакшманан эквивалентігі деп аталады. Сондай-ақ, Лакшманан эквиваленттігі интегралданатын және интегралданбайтын сызықты емес дифференциалдық теңдеулерге де қарастырылады және оның анықтамасы бойынша қолданысы спин жүйесі мен сызықты емес дифференциалдық теңдеудің, мысалы, Шредингер типтес теңдеу, эквиваленттігін орнатумен шектеледі. Сонымен қатар, интегралданатын сызықты емес дифференциалдық теңдеу үшін Лакшманан эквиваленттігін құру қарастырылған сызықты емес теңдеуге Лакс түрлендіруінің болуын қажет етпейді.

Қазіргі таңда (1) модельдің (2+1)-өлшемдегі жалпыламалары белгілі. Мысалы, келесі түрдегі жалпыланған Гейзенбергтің ферромагнетиктер теңдеуі қарастырылады [5]:

$$\boldsymbol{S}_t = (\boldsymbol{S} \times \boldsymbol{S}_y + u\boldsymbol{S})_x, \tag{3}$$

$$u_x = -(\boldsymbol{S}, (\boldsymbol{S}_x \times \boldsymbol{S}_y)), \tag{4}$$

мұндағы $\boldsymbol{S}$ - спиндік вектор, $S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 = 1$, × - векторлық қосынды, u - скалярлық функция. Спиндік вектор $\boldsymbol{S}$ пен $\boldsymbol{r}_x$ радиус векторын геометриялық әдіс бойынша теңестіреміз [2]:

$$\boldsymbol{S} \equiv \boldsymbol{r}_x.$$

Онда (3a), (3b) келесі түрге енеді:

$$\boldsymbol{r}_{xt} = (\boldsymbol{r}_x \times \boldsymbol{r}_{xy} + u\boldsymbol{r}_x)_x$$
$$u_x = -(\boldsymbol{r}_x, (\boldsymbol{r}_{xx} \times \boldsymbol{r}_{xy})).$$

(1)-ші модельдің бірсолитондық шешіміне сәйкес бет табылып, нәтиже келтірілген теоремада тұжырымдалып дәлелденген [5].

Алдымен, теоремада қолданылатын (3a), (3b) теңдеуінің бірсолитондық шешімін келтірейік [2]:

$$S_3(x, y, t) = 1 - \frac{2\eta^2}{\eta^2+\xi^2} sech^2(\chi_{1R}),$$
$$S^+(x, y, t) = \frac{2\eta^2}{\eta^2+\xi^2}[i\xi - \eta th(\chi_{1R})] sech^2(\chi_{1R}),$$
$$\chi_1 = \chi_{1R} + i\chi_{1I},\ \lambda_1 = \eta + i\xi,$$
$$m_1 = m_{1R}(\rho) + im_{1I}(\rho),\quad m_j(y, t) = m_j(\rho),$$
$$\chi_{1R} = \eta x + m_{1R}(\rho) + c_{1R},\quad \rho = y + i\lambda_j t,$$
$$\chi_{1I} = \xi x + m_{1I}(\rho) + c_{1I},\quad c = ln(2\eta/\lambda_1^*),$$
$$m_{1R}(\rho) = Re[m_1(\rho)],\quad m_{1I}(\rho) = Im[m_1(\rho)],$$

Теорема 1. Негізгі теорема. (3a)-(3b) спиндік жүйенің бірсолитондық шешімі $\boldsymbol{r}_x$ векторының компоненталары арқылы өрнектеледі:

$$r_1 = \frac{2\eta}{(\eta^2+\xi^2)ch\chi_{1R}} + c_1,\ r_2 = \frac{2\xi}{\eta^2+\xi^2} arctg(sh\chi_{1R}) + c_2,$$
$$r_3 = x - \frac{2\xi}{\eta^2+\xi^2} th\chi_{1R} + c_3,$$

мұндағы c_1, c_2, c_3 - тұрақтылар. $\boldsymbol{r}_x$ түріндегі шешімге бірінші және екінші фундаменталдық форманың коэффициенттерімен берілген бет сәйкес келеді:

$$E = 1, \quad G = \frac{4m_{1Ry}^2}{(\eta^2+\xi^2)ch^2\chi_{1R}},$$
$$F = \frac{2\eta m_{1Ry}^2}{(\eta^2+\xi^2)ch^2\chi_{1R}}, \quad L = \frac{4\eta^3\xi m_{1Ry}}{\sqrt{g}(\eta^2+\xi^2)^2 ch\chi_{1R}^4},$$
$$M = \frac{4\eta^2\xi m_{1Ry}^2}{\sqrt{g}(\eta^2+\xi^2)^2 ch_{\chi 1R}^4}, \quad N = \frac{4\eta\xi m_{1Ry}^3}{\sqrt{g}(\eta^2+\xi^2)^2 ch_{\chi 1R}^4}.$$

Бұл жұмыста Фокас-Гельфанд мағынасындағы [3] солитондық иммерсияны қарастырамыз. Солитондық иммерсияның сипаттамасын келтірейік [3]. (1+1)-өлшемде сызықты емес дифференциалдық теңдеулер қисықтықтың нөлдік шартына қанағаттандырылады:

$$U_t - V_x + [U, V] = 0,$$

мұндағы $[U, V] = UV - VU$. U матрицасы беріледі, V матрицасы U матрицасының элементтері арқылы өрнектеледі. Осындай сызықты емес дифференциалдық теңдеулер келесі сызықты жүйенің үйлесімдік шартына қанағаттандырылады:

$$\phi_x = U\phi, \quad \phi_t = V\phi.$$

Бұл жағдайда $P(x, t)$ иммерсиялық функциясы $\frac{\partial P}{\partial x} = \phi^{-1}X\phi$, $\frac{\partial P}{\partial t} = \phi^{-1}Y\phi$ формулалармен анықталған бет бар. $P(x,t)$ функциясы арқылы анықталған бет үш өлшемді кеңістікте $x_j = P_j(x, t)$, $j = 1, 2, 3$, координаталарымен сипатталады. Беттегі репер келесі үштікпен беріледі [3]:

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \phi^{-1}X\phi, \quad \frac{\partial P}{\partial t} = \phi^{-1}Y\phi, \quad N = \phi^{-1}J\phi,$$

мұндағы $J = \frac{[X,Y]}{|[X,Y]|}$, $|X| = \sqrt{<X,X>}$. Анықталуы бойынша

$$<X,X> = -\frac{1}{2}tr(XY),$$

мұндағы X, Y - кез келген матрицалар. Фокас-Гельфанд мағынасындағы бірінші және екінші фундаменталдық формалар келесіндей беріледі:

$$I = <X, X> dx^2 + 2<X, Y> dxdt + <Y, Y> dt^2,$$
$$II = <\frac{\partial X}{\partial x} + [X, U], J> dx^2 + 2<\frac{\partial X}{\partial t} + +[X, V], J> dxdt +$$
$$+<\frac{\partial Y}{\partial t} + [Y,V], J> dt^2 \qquad (5)$$

Иммерсиялық функция P [3] жұмыста көрсетілгендей анықтала алады:

$$P = \gamma_0\phi^{-1}\phi_\lambda + \phi^{-1}M_1\phi = \sum_{j=1}^{3} P_j f_j,$$

мұндағы M_1 - λ, x, t арқылы анықталған матрицалық функция.

$f_j = -\frac{i}{2}\sigma_i$ сәйкес алгебра базисі, σ_j - Паули матрицалары және $[f_i, f_j] = f_k$. Бұл жағдайда X,Y келесідей жазылады:

$$X = \gamma_0 U_\lambda + M_{1x} + [M_1, U], \quad Y = \gamma_0 V_\lambda + M_{1x} + [M_1, V].$$

Матрицалар X, Y, J келесі түрде берілсін:

$$X = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix},\ Y = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix},\ J = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{pmatrix}. \quad (6)$$

Онда J матрицасының элементтері X,Y элементтері арқылы өрнектеліп келесі формулалармен беріледі

$$c_{11} = \frac{a_{12}b_{21} - b_{12}a_{21}}{|[X,Y]|},\ c_{21} = \frac{a_{21}(b_{11} - b_{22}) + b_{21}(a_{22} - a_{11})}{|[X,Y]|},$$

$$c_{12} = \frac{b_{12}(a_{11} - a_{22}) + a_{12}(b_{22} - b_{11})}{|[X,Y]|},\ c_{22} = \frac{a_{21}b_{12} - b_{21}a_{12}}{|[X,Y]|}. \quad (7)$$

Беттің бірінші фундаменталдық формасы (4)

$$I = Edx^2 + 2F\,dxdt + Gdt^2, \quad (8)$$

мұндағы

$$E = -\frac{1}{2}(a_{11}^2 + 2a_{12}a_{21} + a_{22}^2),$$
$$F = -\frac{1}{2}(a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} + a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22}),$$
$$G = -\frac{1}{2}(b_{11}^2 + 2b_{12}b_{21} + b_{22}^2). \quad (9)$$

Иммерсияға әкелетін солитондық теңдеудің мысалы ретінде сызықты емес Шредингер теңдеуін (2) қарастырайық. Бұл жағдайда U,V матрицалары келесі түрге енеді [5]:

$$U = \frac{\lambda\sigma_3}{2i} + U_0,\ U_0 = i\begin{pmatrix} 0 & \bar{q} \\ q & 0 \end{pmatrix},$$
$$V = \frac{i\lambda^2}{2}\sigma_3 + i|q|^2\sigma_3 - i\lambda\begin{pmatrix} 0 & \bar{q} \\ q & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & \overline{q_x} \\ -q_x & 0 \end{pmatrix}. \quad (10)$$

Келесі лемма орындалады.

Лемма. Сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлық бірсолитондық q шешіміне сәйкес Фокас-Гельфанд мағынасындағы екінші фундаменталдық форма келесі түрде сипатталады:

$$II = Ldx^2 + 2Mdxdt + Ndt^2, \quad (11)$$

мұндағы

$$L = -\frac{1}{2}\{a_{11x}c_{11} + a_{12x}c_{21} + a_{21x}c_{12} + a_{22x}c_{22} - \lambda i(a_{21}c_{12} - a_{12x}c_{21}) +$$
$$+ iq(a_{12}c_{11} + a_{22}c_{12} - a_{11}c_{12} - a_{12}c_{22}) + i\bar{q}(a_{21}c_{22} + a_{11}c_{21} - a_{22}c_{21} - a_{21}c_{11})\},$$
$$M = -\frac{1}{2}\{a_{11t}c_{11} + a_{12t}c_{21} + a_{21t}c_{12} + a_{22t}c_{22} + i(\lambda^2 + 2|q|^2)(a_{21}c_{12} - a_{12}c_{21}) +$$
$$+ (q_x + \lambda iq)(a_{11}c_{12} + a_{12}c_{22} - a_{12}c_{11} - a_{22}c_{12}) +$$
$$+ (\bar{q}_x - \lambda i\bar{q})(a_{11}c_{21} + a_{21}c_{22} - a_{21}c_{11} - a_{22}c_{21})\}, \quad (12)$$
$$N = -\frac{1}{2}\{b_{11t}c_{11} + b_{12t}c_{21} + b_{21t}c_{12} + b_{22t}c_{22} + i(\lambda^2 + 2|q|^2)(b_{21}c_{12} - b_{12}c_{21}) +$$
$$+ (q_x + \lambda iq)(b_{11}c_{12} + b_{12}c_{22} - b_{12}c_{11} - b_{22}c_{12}) +$$
$$+ (\bar{q}_x - \lambda i\bar{q})(b_{11}c_{21} + b_{21}c_{22} - b_{21}c_{11} - b_{22}c_{21})\}.$$

Дәлелі. (6), (10) матрицаларын (5)-ке қоямыз. Кейбір есептеулерден кейін (11), (12) аламыз. Лемма дәлелденді.

$\gamma_0 = 1,\ M_1 = 0$ жағдайдағы дербес жағдайды қарастырамыз. Бұл жағдайда

$$X = U_\lambda = \frac{1}{2i}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix},\ Y = V_\lambda = -i\begin{pmatrix} -\lambda & \bar{q} \\ q & \lambda \end{pmatrix}, \quad (13)$$

$$J = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{\bar{q}}{\sqrt{q\bar{q}}} \\ \frac{\bar{q}}{\sqrt{q\bar{q}}} & 0 \end{pmatrix}$$

және $P = \phi^{-1}\phi_{\lambda}$. Иммерсиялық функциясы P үшін айқын түрде өрнекті келтіру үшін сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлы бірсолитондық шешімін қарастырайық [4]:

$$q(x, t) = 2\eta \frac{exp(-2i\xi x - 4i\,(\xi^2 - \eta^2)t - i\delta)}{ch[2\eta\,(x + 4\xi t - x_0)]}, \tag{14}$$

мұндағы $x_0 = \frac{1}{2\eta} ln|\frac{m02}{m01}|$, $\delta = argm_{02} - argm_{01}$, $\xi = Re\lambda$, $\eta = Im\lambda$.

Теорема 2. Сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлы бірсолитондық шешіміне бірінші фундаменталдық форма арқылы Фокас-Гельфанд мағынасындағы бет сәйкес келеді.

$$E = \frac{64\eta^2(\xi^2+\eta^2)}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta\,(x+4\xi t-x_0)]}, \tag{15}$$

$$F = \frac{128\eta^2\xi(\xi^2+\eta^2)}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta\,(x+4\xi t-x_0)]}, \tag{16}$$

$$G = \frac{256\eta^2(\xi^2+\eta^2)^2}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta\,(x+4\xi t-x_0)]}, \tag{17}$$

мұндағы $\lambda_1 = const$.

Дәлелі. Сызықты жүйенің шешімін келесі түрде іздейміз:

$$\psi = \phi e^{-(\frac{\lambda\sigma_3}{2i}x + \frac{i\lambda^2}{2}\sigma_3 t)}. \tag{18}$$

(16)-ны ескеріп, (10)-ды қолдансақ, алатынымыз:

$$\psi_x = (\frac{\lambda\sigma_3}{2i} + U_0)\,\psi - \psi\frac{\lambda\sigma_3}{2i} = \frac{\lambda\sigma_3}{2i}\,\psi - \psi\frac{\lambda\sigma_3}{2i} + U_0\,\psi = [\frac{\lambda\sigma_3}{2i}, \psi] + U_0\,\psi. \tag{19}$$

Осыдан

$$\psi = I - \frac{\tilde{A}}{\lambda - \lambda_1^*}, \text{ мұнда } \tilde{A} = \begin{pmatrix} \tilde{a} & \tilde{b} \\ \tilde{c} & \tilde{d} \end{pmatrix}, I = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \lambda_1^* - const. \tag{20}$$

(18)-ді (17)-ге қойсақ:

$$\psi_x = U_0 - \frac{U_0\tilde{A}}{\lambda - \lambda_1^*} - \frac{1}{2i}[\sigma_3, \tilde{A}] - \frac{\lambda_1^*}{2i\,(\lambda - \lambda_1^*)}\,[\sigma_3, \tilde{A}]. \tag{21}$$

Екінші жағынан, (18)-ден

$$\psi_x = -\frac{\tilde{A}_x}{\lambda - \lambda_1^*}\ . \tag{22}$$

(19)-дан және (20)-дан шығатыны

$$\frac{\tilde{A}_x}{\lambda - \lambda_1^*} = U_0 - \frac{U_0\tilde{A}}{\lambda - \lambda_1^*} - \frac{1}{2i}[\sigma_3, \tilde{A}] - \frac{\lambda_1^*}{2i\,(\lambda - \lambda_1^*)}\,[\sigma_3, \tilde{A}]. \tag{23}$$

Сонымен

$$\tilde{A}_x = U_0\tilde{A} + \frac{\lambda_1^*}{2i}[\sigma_3, \tilde{A}],\ U_0 = \frac{1}{2i}[\sigma_3, A] \tag{24}$$

Ескерейік,

$$[\sigma_3, \tilde{A}] = \sigma_3\,\tilde{A} - \tilde{A}\,\sigma_3 = 2\begin{pmatrix} 0 & \tilde{b} \\ -\tilde{c} & 0 \end{pmatrix}. \tag{25}$$

(23)-ті (7)-ге қойсақ,

$$U_0 = \frac{1}{i}\begin{pmatrix} 0 & \tilde{b} \\ -\tilde{c} & 0 \end{pmatrix}. \tag{26}$$

(23)-ті (22)-ге қойсақ,

$$\begin{pmatrix} \widetilde{a_x} & \widetilde{b_x} \\ \widetilde{c_x} & \widetilde{d_x} \end{pmatrix} = \frac{1}{i}\begin{pmatrix} \tilde{b}\tilde{c} & \tilde{b}\tilde{d} \\ -\tilde{c}\tilde{a} & -\tilde{c}\tilde{b} \end{pmatrix} + \frac{\lambda_1^*}{i}\begin{pmatrix} 0 & \tilde{b} \\ -\tilde{c} & 0 \end{pmatrix}, \tag{27}$$

(10) және (24)-тен шығады:

$$i\begin{pmatrix} 0 & \bar{q} \\ q & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & b \\ -\tilde{c} & 0 \end{pmatrix}, \qquad \begin{cases} i\bar{q} = \frac{1}{i}b \\ iq = -\frac{1}{i}c \end{cases}, \qquad \begin{cases} b = -\bar{q} \\ c = q. \end{cases} \tag{28}$$

Сонымен, $\tilde{A}$ матрицасын айқын түрде (25) компоненттерімен таптық. (14)-ті қолдансақ,

$$\tilde{a} = i2\eta th[2\eta(x + 4\xi t - x_0)] + c_1. \tag{29}$$

(25)-тен шығатыны $\tilde{a} = -\frac{i\tilde{c}_x}{c} - \lambda_1^* \rightarrow \tilde{a} = -\frac{1}{i}\int \bar{q}q\,dx.$

(14)-ті қолдансақ,

$$\widetilde{a_x} = \frac{1}{i}\tilde{b}\tilde{c} \rightarrow \widetilde{a_x} = \frac{1}{i}(-\bar{q})q. \tag{30}$$

Онда

$$\tilde{a} = -\frac{iq_x}{q} - \lambda_1^*. \tag{31}$$

Сонымен, (25), (26) ескерсек,

$$\tilde{d} = \frac{i\bar{b}_x}{\bar{b}} - \lambda_1^* \rightarrow \tilde{d} = \frac{i(-\bar{q})_x}{(-\bar{q})} - \lambda_1^* \rightarrow \tilde{d} = \frac{i\bar{q}_x}{\bar{q}} - \lambda_1^*. \tag{32}$$

(25) және (26)-дан шығатыны

$$\widetilde{d_x} = -\frac{1}{i}\tilde{c}\tilde{b}. \tag{33}$$

Сонымен қатар, (23), (31)-ден алатынымыз:

$$\tilde{d} = \frac{1}{i}\int \bar{q}q\,dx. \tag{34}$$

(22)-ті ескерсек, (28)-ді келесі түрде аламыз:

$$\tilde{d} = -\tilde{a}. \tag{35}$$

Яғни,

$$\tilde{a} = -i2\eta th[2\eta(x + 4\xi t - x_0)] + c_1. \tag{36}$$

Сонымен, $\tilde{A}$ матрицасы сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлық бірсолитондық шешімі үшін (14) келесі түрге енеді:

$$\hat{A} = \begin{pmatrix} i2\eta th[2\eta(x + 4\xi t - x_0)] + c_1 & -2\eta \frac{exp\{i(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)\}}{ch[2\eta(x - x_0 + 4\xi t)]} \\ 2\eta \frac{exp\{-i(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)\}}{ch[2\eta(x - x_0 + 4\xi t)]} & -i2\eta th[2\eta(x + 4\xi t - x_0)] + c_1 \end{pmatrix}. \quad (37)$$

$\phi = I - \frac{A}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}$ деп алайық, мұнда λ_1 тұрақты. (13)-тен шығатыны

$$P = \phi^{-1}\phi_\lambda = (I + \frac{\bar{A}}{\lambda-\lambda_1})\frac{\bar{A}}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}. \quad (38)$$

Екінші жағынан,

$$P = \sum_{j=1}^{3} P_j f_j = -\frac{i}{2}\sum_{j=1}^{3} P_j \sigma_j = \begin{pmatrix} -\frac{i}{2}P_3 & -\frac{i}{2}P_1 - \frac{1}{2}P_2 \\ -\frac{i}{2}P_1 + \frac{1}{2}P_2 & \frac{i}{2}P_3 \end{pmatrix}. \quad (39)$$

(36), (37) және (31)-дан $P_3 = \frac{2i\bar{a}}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}$ аламыз. (33)-тің көмегімен P_3 сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлық бірсолитондық шешімі үшін айқын түрде табамыз

$$P_3 = -\frac{4\eta}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2} th[2\eta(x + 4\xi t - x_0)] + c_1. \quad (40)$$

(36), (37)-дан $P_2 = \frac{\bar{c} - \bar{b}}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}$ табамыз. Сонымен

$$P_1 = \frac{i(\bar{c} - \bar{b})}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}, \; P_2 = \frac{(\bar{c} - \bar{b})}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}, \; P_3 = \frac{2i\bar{a}}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2}.$$

(36), (14)-дан белгілі формулаларды қолданып,

$$sh\,\zeta = \frac{e^{\zeta} - e^{-\zeta}}{2}; \; ch\,\zeta = \frac{e^{\zeta} + e^{-\zeta}}{2}; \; cos\,\zeta = \frac{e^{i\zeta} + e^{-i\zeta}}{2}; \; sin\,\zeta = \frac{e^{i\zeta} - e^{-i\zeta}}{2}, \quad (41)$$

мұнда $\zeta = 2\eta(x-x_0+4\xi t)$, P матрицасының P_1, P_2 компоненттерінің мәндерін аламыз:

$$P_1 = \frac{4\eta sin(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2 ch[2\eta(x + 4\xi t - x_0)]}, \quad (42)$$

$$P_2 = \frac{4\eta cos(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)}{(\lambda-\bar{\lambda}_1)^2 ch[2\eta(x + 4\xi t - x_0)]}. \quad (43)$$

Келесі формула арқылы бірінші фундаменталдық форманың коэффициенттерін табамыз:

$$E = P_{1x}^2 + P_{2x}^2 + P_{3x}^2. \quad (44)$$

Енді P_{1x}, P_{2x}, P_{3x} туындыларды есептейміз. Осы туындылардың квадраттаын (41)-ге қойсақ,

$$E = \frac{64\eta^2(\xi^2+\eta^2)}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta(x+4\xi t-x_0)]}.$$

Осы жолмен келесі коэффициенттерді есептейміз:

$$F = P_{1x}P_{1t} + P_{2x}P_{2t} + P_{3x}P_{3t}, \; G = P_{1t}^2 + P_{2t}^2 + P_{3t}^2$$

мәндерін аламыз:

$$F = \frac{128\eta^2\xi(\xi^2+\eta^2)}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta(x+4\xi t-x_0)]}, \quad (45)$$

$$G = \frac{256\eta^2(\xi^2+\eta^2)^2}{(\lambda-\bar{\lambda})^4 ch^2[2\eta(x+4\xi t-x_0)]}. \quad (46)$$

Теорема дәлелденді.

Бет келесі түрде жазыла алады:

$P_3 = (P_1, P_2)$.

(38), (40a), (40b)-дан табамыз:

$$P_3 = -\frac{(\lambda-\bar{\lambda})^2 sh^2[2\eta(x+4\xi t-x_0)]ch[2\eta(x+4\xi t-x_0)]}{4\eta sin(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)cos(2\xi x + 4(\xi^2+\eta^2)t + \delta)} P_1P_2 .$$

Қорытынды

(1+1)-, (2+1)-өлшемдерінде Гейзенберг ферромагнетиктер теңдеуі қарастырылған. Солитондық иммерсияның мысалы ретінде сызықты емес Шредингер теңдеуі (1+1)-өлшемінде келтірілген. Сызықты емес Шредингер теңдеуінің регулярлы солитондық шешіміне сәйкес Фокас-Гельфанд мағынасындағы бет табылған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Ablowitz M.J. and Clarkson P.A, Solitons, Nonlinear Evolution Equations and Inverse Scattering, Cambridge University Press, Cambridge,1992;

2 Myrzakulov R., Vijayalakshmi S., et all. On the simplest (2+1) dimensional integrable spin systems and their equivalent nonlinear Schrodinger equations, J. Math. Phys., 39, No. 7, 2122 (1998);

3 Ceyhan O., Fokas A.S., Gurses M. Deformations of surfaces associated with integrable Gauss-Mainardi-Codazzi equations, J. Math. Phys., 41, No. 4, 2551--2270 (2000).

4 Makhankov V.G., Myrzakuov R. Riemann Problem on a Plane and Nonlinear Schroedinger Equation, In book "Communication of the Joint Institute for Nuclear Research, P5-84-742, Dubna, P. 6 (1984).

5 Zhunussova Zh. Geometrical features of the soliton solution, Proceedings of the 9th ISAAC Congress, Springer, Series: Trends in Mathematics, ISBN 978-3-319-12576-3, 671--677 (2015).

6 Zhunussova Zh. Heisenberg Ferromagnetic Equation in higher dimensions, Abstracts of the third dynamic days in central Asia, Nazarbayev University, Astana, Kazakhstan, P. 28 (2016).

УДК 517.95
ГРНТИ 27.33.19

B.T. Kalimbetov[1], D.A. Sapakov[2]

[1]Dr. Sci. (Phys-Math), Associate Professor of the A.Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

[2]PhD student A.Yasawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan, Kazakhstan

ASYMPTOTICAL SOLUTIONS OF LINEAR SINGULARLY PERTURBED INTEGRO-DIFFERENTIAL SYSTEM WITH OSCILLATING COEFFICIENTS

Abstract

The initial value problem for a singularly perturbed integro-differential systems with rapidly oscillating coefficients. For asymptotic integration of the original problem, a modification of the method proposed regularization S.A.Lomov. The essence of the modification is to introduce along with additional independent variables associated with rapidly oscillating coefficients and variables, taking into account the essential singular singularities that are involved in solving the original problem. Justified procedure for constructing the leading term of the problem, which in the absence of an integral member coincides with the general member of asymptotic solution of the differential system.

Kew words: singularly perturbed problem, rapidly oscillating coefficients, regularization, iterative problem, general member of the asymptotics.

Андатпа

Б.Т. Қалымбетов [1], Д.А. Сапаков [2]

[1]ф.-м.ғ.д., А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің доценті, Түркістан қ., Қазақстан

[2] А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетының PhD докторанты, Түркістан қ., Қазақстан

ОСЦИЛЛЯЦИЯЛАНУШЫ КОЭФФИЦИЕНТТІ СИНГУЛЯР АУЫТҚЫМАЛЫ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЖҮЙЕНІҢ АСИМПТОТИКАЛЫҚ ШЕШІМДЕРІ

Жылдам осцилляцияланушы коэффициентті сингуляр ауытқымалы интегро-дифференциалдық жүйе үшін алғашқы есеп қарастырылады. Алғашқы есепті асимптотикалық интегралдау үшін С.А. Ломовтың модификацияланған регуляризациялау әдісі ұсынылады. Модификацияның маңыздылығы жылдам осцилляцияланушы коэффициенттерге байланысты және алғашқы есептің шешімінде қатысушы ерекше сингулярлықтарды ескеретін қосымша тәуелсіз айнымалыларды енгізуге негізделген. Есеп асимптотиканың бас мүшесін құру процедурасына негізделген және интеграл мүше қатыспағанда дифференциалдық жүйе шешімінің асимптотикасының бас мүшесіне сәйкес келуі көрсетілген.

Түйін сөздер: *с*ингуляр ауытқымалы есеп, жылдам осцилляцияланған коэффициент, регуляризация, итерациялық есеп, асимптотиканың бас мүшесі.

Аннотация

Б.Т. Калимбетов [1], Д.А. Сапаков [2]

[1] д.ф.-м.н., доцент Международного казахско-турецкого университета им. А. Ясави, г. Туркестан, Казахстан

[2]PhD докторант Международного казахско-турецкого университета им. А. Ясави, г. Туркестан, Казахстан

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЛИНЕЙНОЙ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННОЙ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ОСЦИЛЛИРУЮЩИМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Рассматривается начальная задача для сингулярно возмущенной интегро-дифференциальной системы с быстро осциллирующими коэффициентами. Для асимптотического интегрирования исходной задачи предлагается некоторая модификация метода регуляризации С.А.Ломова. Сущность модификации состоит во введении наряду с дополнительными независимыми переменными, связанные с быстро осциллирующими коэффициентами, и переменными, учитывающие существенно особых сингулярностей, которые участвуют в решении исходной задачи. Обоснована процедура построения главного члена асимптотики задачи, который при отсутствии интегрального члена совпадает с главным членом асимптотики решении дифференциальной системы.

Ключевые слова: сингулярно возмущенная задача, быстро осциллирующий коэффициент, регуляризация, итерационная задача, главный член асимптотики.

Introduction. Differential equations with rapidly oscillating coefficients are met at study of various questions of dynamical stability, properties of mediums with a periodic structure and other applied problems. In works by Yu.L. Daletzkiy, asymptotical analysis of solutions of linear differential equations is investigated, among coefficients of which there are not only smooth coefficients proportional to the great parameter, but also rapidly oscillating (high-frequency) ones [1-2]. Moreover, equations are considered in Banach spaces; the spectrum of the higher coefficients can be arbitrary, but lying in the closed complex half-plane of stability; both non-resonance and resonance cases are studied. In [3-4], the Krylov-Bogolyubov-Mitropolsky theory of the averaging method [7] is developed for nonlinear differential equations containing rapidly oscillating summands, proportional to certain positive powers of frequency. Justification for complete asymptotics of a fundamental matrix of solutions for a normal system of linear ordinary differential equations with great smooth and high-frequency coefficients is studied in [6]. Moreover, for simplicity, values of the limit operator $A_0(t)$ are assumed to be different, but not necessarily lying in the half-plane of stability.

Constructions of asymptotical solutions for differential system of solutions with rapidly oscillating coefficients are also studied from positions of the regularization method [4,5,6]. In the present work, ideas of [4,5,6] are generated on singularly perturbed systems of integro-differential equations with rapidly oscillating coefficients. It should be noted that it is considered the case of “no” resonance, i.e. the frequency of a rapidly oscillating coefficient is not connected with the spectrum of the limit operator.

Statement of the Problem. The Cauchy problem is considered for singularly perturbed integro-differential system of the second order

$$L_\varepsilon z(t,\varepsilon) \equiv \varepsilon \frac{dz}{dt} - A(t)z - \varepsilon\varphi(t)cos\frac{2\beta(t)}{\varepsilon}Bz - \int_{t_0}^{t} e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(t-s_0)}k(s)z(s,\varepsilon)ds = h(t),$$
$$z(t_0,\varepsilon) = z^0, \quad t\in[0,T], \quad T > t_0 \tag{1}$$

where $z(t,\varepsilon) = \{u(t,\varepsilon), \vartheta(t,\varepsilon)\}$ is an unknown vector-function, $z^0 = \{u^0, \vartheta^0\}$ is a known constant vector, $h(t) = \{h_1(t), h_2(t)\}$ are known vector-function, $A(t) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -\alpha^2(t) & 0 \end{pmatrix}$, $k(t) = \begin{pmatrix} 0 & k_1(t) \\ k_2(t) & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ are given matrices, $\varphi(t)$, $\alpha(t)$, $k(t)$, $\beta(t) > 0$ are known functions, $\varepsilon > 0$ is a small parameter. It is required to construct the main term of asymptotics of a solution of (1) at $\varepsilon \to +0$.

Partial Regularization of the Problem. Introduce regularizing variables:

$$\tau_0 = \frac{2i}{\varepsilon}\beta(t) \equiv \psi_0(t,\varepsilon), \quad \tau_i = \frac{1}{\varepsilon}\int_{t_0}^{t}\lambda_i(s)ds \equiv \psi_i(t,\varepsilon), \; i = \overline{1,2}, \quad \tau_3 = -\frac{1}{\varepsilon}\int_{t_0}^{t}\gamma ds \equiv \psi_3(t,\varepsilon)$$

where $\lambda_i(t,\varepsilon)$ are eigenvalues of the matrix $A(t)$, and according to the general theory of the regularization method [4], we consider the extended function $\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)$ instead of the solution $z(t,\varepsilon)$ of the problem (1), where $\tau = (\tau_0, \tau_1, \tau_2, \tau_3)$ is the set of additional regularizing variables, and we require fulfillment of the relation $\tilde{z}(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon) = z(t,\varepsilon)$ for $\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)$.

Consider the following problem for the extended function $\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)$:

$$L_\varepsilon \tilde{z}(t,\tau,\varepsilon) \equiv \varepsilon\frac{\partial\tilde{z}}{\partial t} + D_\lambda\tilde{z} - A(t)\tilde{z} - \int_{t_0}^{t} e^{\psi_3(s,\varepsilon)}k(s)z(s,\psi(s,\varepsilon),\varepsilon)ds =$$
$$= \frac{\varepsilon\varphi(t)}{2}(e^{\tau_0} + e^{-\tau_0})B\tilde{z} + h(t), \quad \tilde{z}(t_0,\psi(t_0,\varepsilon),\varepsilon) = z^0, \tag{2}$$

where $D_\lambda\tilde{z} = \sum_{k=0}^{3}\lambda_k(t)\frac{\partial\tilde{z}}{\partial\tau_k}$, $\psi(t_0,\varepsilon) = \left(\frac{2i\beta(t_0)}{\varepsilon}, 0, 0, 0\right)$.

Regularization of the integral term has not been performed in (2) yet, that's why it can not be considered as "extended" one with respect to the initial problem (1). To construct the "extended" problem, we are concerned with regularization of the integral operator.

Complete Regularization of the Problem. Suppose that the problem (2) has a solution in the form of the series

$$z(t,\tau,\varepsilon) = \sum_{j=0}^{\infty}\varepsilon^j z_j(t,\tau) \tag{3}$$

with coefficients $z_j(t,\tau) \equiv z_j(t,\tau_0,\tau_1,\tau_2,\tau_3)$ having the following form

$$z_j(t,\tau) = z_0^{(j)}(t) + \sum_{i=1}^{3} z_i^{(j)}e^{\tau_i} \tag{4}$$

where all $z_i^{(j)}(t) \in C^\infty[0,T]$, $i = \overline{0,3}$. Substituting the series (3) with coefficients (4) into the integral term of the problem (2), we obtain the integrals in the form of

$$I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon) = \int_{t_0}^{t} e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(t_0-s)}k(s)z_0^{(j)}(s)ds,$$

$$I_i(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon) = \int_{t_0}^{t} e^{-\psi_3(s,\varepsilon)}k(s)z_i^{(j)}(s)e^{\psi_i(s,\varepsilon)}ds, \; i = \overline{1,2},$$

$$I_3(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon) = \int_{t_0}^{t} e^{-\psi_3(s,\varepsilon)}k(s)z_3^{(j)}(s)e^{\psi_3(s,\varepsilon)}ds.$$

Regularization of integrals $I_0 - I_3$ is contained in constructing for them the formal series by powers of a small parameter ε. To realize this operation, we apply integration by parts to each of integrals $I_0 - I_3$.

The integral $I_3(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)$ is already regularized, i.e.

$$I_3(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)=\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(t_0-s)}k(s)z_3^{(j)}(s)e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(s-t_0)}ds=\int_{t_0}^{t} k(s)z_3^{(j)}(s)ds.$$

Consider $I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)$. Perform the following actions in it:

$$I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)=\int_{t_0}^{t} k(s)z_0^{(j)}(s)e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}ds=\int_{t_0}^{t} k(s)z_0^{(j)}(s)d\left(e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}\right)\left(\frac{\varepsilon}{-\gamma}\right)ds$$

$$=\varepsilon\left[\frac{k(s)z_0^{(j)}(s)}{-\gamma}e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}\Bigg|_{s=t_0}^{s=t}-\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)z_0^{(j)}(s)}{-\gamma}\right)ds\right]$$

$$=\varepsilon\left[\frac{k(t)z_0^{(j)}(t)}{-\gamma}e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{t_0}^{t}\gamma dx}-\frac{k(t_0)z_0^{(j)}(t_0)}{-\gamma}-\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)z_0^{(j)}(s)}{-\gamma}\right)ds\right]$$

$$=-\varepsilon\frac{k(t)z_0^{(j)}(t)}{\gamma}e^{\psi_3(t,\varepsilon)}+\varepsilon\frac{k(t_0)z_0^{(j)}(t_0)}{\gamma}+\varepsilon\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{1}{\varepsilon}\int_{s_0}^{s}\gamma dx}\frac{\partial}{\partial s}\left[\frac{k(s)z_0^{(j)}(s)}{\gamma}\right]ds.$$

Thus, after single integration by parts, terms outside the integral are selected in $I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)$, which for $\psi=\tau$ have the form of summands in the sum (4), and the integral term is again the integral of the type $I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)$. Multiply integration by parts reduces to the formal series

$$I_0(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)\equiv I_0(t,\tau,\varepsilon)=\varepsilon\left[\frac{k(t)z_0^{(j)}(t)}{\gamma}e^{\tau_3}-\frac{k(t_0)z_0^{(j)}(t_0)}{\gamma}\right]+\sum_{j=2}^{\infty}\varepsilon^j\left[w_0^{(j)}(t)e^{\tau_3}+w_0^{(j)}(t)\right].$$

Performing the same operation for integrals I_1, I_2:

$$I_1(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)=\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(t_0-s)}k(s)z_1^{(j)}(s)e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}\alpha(x)dx}ds=\int_{t_0}^{t} k(s)z_1^{(j)}(s)e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}ds$$

$$=\int_{t_0}^{t} k(s)z_1^{(j)}(s)d\left(e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}\right)\left(\frac{\varepsilon}{i\alpha(s)-\gamma}\right)ds$$

$$=\varepsilon\left[\frac{k(s)z_1^{(j)}(s)}{i\alpha(s)-\gamma}e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}\Bigg|_{s=t_0}^{s=t}-\int_{t_0}^{t} e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)z_1^{(j)}(s)}{i\alpha(s)-\gamma}\right)ds\right]$$

$$=\varepsilon\left[\frac{k(t)z_1^{(j)}(t)}{i\alpha(t)-\gamma}e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{t}[\alpha(x)-\gamma]dx}-\frac{k(t_0)z_1^{(j)}(t_0)}{i\alpha(t_0)-\gamma}-\int_{t_0}^{t} e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}\frac{\partial}{\partial s}\left(\frac{k(s)z_1^{(j)}(s)}{i\alpha(s)-\gamma}\right)ds\right]$$

$$=\varepsilon\frac{k(t)z_1^{(j)}(t)}{i\alpha(t)-\gamma}e^{\psi_1(t,\varepsilon)-\psi_3(t,\varepsilon)}-\varepsilon\frac{k(t_0)z_1^{(j)}(t_0)}{i\alpha(t_0)-\gamma}-\varepsilon\int_{t_0}^{t} e^{\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}[\alpha(x)-\gamma]dx}\frac{\partial}{\partial s}\left[\frac{k(s)z_1^{(j)}(s)}{i\alpha(s)-\gamma}\right]ds,$$

$$I_2(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)=\int_{t_0}^{t} e^{-\frac{\gamma}{\varepsilon}(t_0-s)} k(s) z_2^{(j)}(s) e^{-\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}\alpha(x)dx} ds$$

$$=-\varepsilon\frac{k(t)z_2^{(j)}(t)}{\gamma+i\alpha(t)}e^{-(\psi_2(t,\varepsilon)+\psi_3(t,\varepsilon))}+\varepsilon\frac{k(t_0)z_2^{(j)}(t_0)}{\gamma+i\alpha(t_0)}+\varepsilon\int_{t_0}^{t} e^{-\left[\frac{\gamma}{\varepsilon}(t_0-s)+\frac{i}{\varepsilon}\int_{t_0}^{s}\alpha(x)dx\right]}\frac{\partial}{\partial s}\left[\frac{k(s)z_2^{(j)}(s)}{\gamma-i\alpha(s)}\right]ds$$

we obtain the formal series

$$I_1(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)\equiv I_1(t,\tau,\varepsilon)=\varepsilon\left[\frac{k(t)z_1^{(j)}(t)}{\gamma+i\alpha(t)}e^{\tau_1-\tau_3}-\frac{k(t_0)z_1^{(j)}(t_0)}{\gamma+i\alpha(t)}\right]+\sum_{j=2}^{\infty}\varepsilon^j\left[w_1^{(j)}(t)e^{\tau_1-\tau_3}+w_0^{(j)}(t)\right],$$

$$I_2(t,\psi(t,\varepsilon),\varepsilon)\equiv I_2(t,\tau,\varepsilon)=\varepsilon\left[\frac{k(t)z_2^{(j)}(t)}{\gamma-i\alpha(t)}e^{\tau_2-\tau_3}-\frac{k(t_0)z_2^{(j)}(t_0)}{\gamma-i\alpha(t)}\right]+\sum_{j=2}^{\infty}\varepsilon^j\left[w_2^{(j)}(t)e^{\tau_2-\tau_3}+w_0^{(j)}(t)\right].$$

Now the extended problem (2) can be written in the form of

$$\varepsilon\frac{\partial\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)}{\partial t}+D_\lambda\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)-A(t)\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)+R\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)$$
$$=\frac{\varepsilon\varphi(t)}{2}(e^{\tau_0}+e^{-\tau_0})B\tilde{z}(t,\tau,\varepsilon)+h(t),\ \ \tilde{z}(t_0,\psi(t_0,\varepsilon),\varepsilon)=z^0 \qquad (5)$$

where the operator R compares to each formal series (3) with coefficients $z_i(t,\tau)\in U$ the formal series (4), in which all $\psi_i(t,\varepsilon)$ are replaced onto τ_i ($i=1,2,3$). Further, it is conveniently to represent the operator R in the form of $R\tilde{y}=\sum_{s=0}^{\infty}\varepsilon^s\sum_{j=0}^{s}R_j z_{s-j}(t,\tau)$, where the operator R_j is defined as follows. Take arbitrary function $z(t,\tau)\in U$ in the form of the sum (4) and perform sequential integration by parts in the integral $\int_{t_0}^{t}k(s)z_i\left(s,\psi(s)/\varepsilon,\varepsilon\right)ds$ with separation of terms outside the integral of the order $1,\varepsilon,...,\varepsilon^s$ inclusively. Afterwards replace $\psi_i(t,\varepsilon)$ in all terms outside the integral onto $\tau_i, i=1,2,3$. Then $R_j z(t,\tau)$ is the coefficient at ε^s in terms outside the integral. This definition implies, in particular, the equality

$$R_0 z_j(t,\tau)=\int_{t_0}^{t}k(s)z_3^{(j)}(s)ds,$$

$$R_1(t,\tau)=\frac{k(t)z_0^{(j)}(t)}{\gamma}e^{\tau_3}-\frac{k(t_0)z_0^{(j)}(t_0)}{\gamma}+\frac{k(t)z_1^{(j)}(t)}{\gamma+i\alpha(t)}e^{\tau_1-\tau_3}-\frac{k(t_0)z_1^{(j)}(t_0)}{\gamma+i\alpha(t)}$$
$$+\frac{k(t)z_2^{(j)}(t)}{\gamma-i\alpha(t)}e^{\tau_2-\tau_3}-\frac{k(t_0)z_2^{(j)}(t_0)}{\gamma-i\alpha(t)}.$$

Substituting now the series (3) into the problem (5), equating coefficients at the same powers of ε (taking into account the regularization formula of integrals), we obtain the following iterative problems:

$$L_0 z_0(t,\tau)\equiv D_\lambda z_0-A(t)z_0+\int_{t_0}^{t}k(s)z_3^{(0)}(s)ds=h(t),\qquad z_0(t_0,\psi(t_0,\varepsilon))=z^0; \qquad (\varepsilon^0)$$

$$L_0 z_1=-\frac{\partial z_0(t,\tau)}{\partial t}+\frac{\varphi(t)}{2}\left(e^{\tau_0}+e^{-\tau_0}\right)Bz_0-\frac{k(t)z_0^{(0)}(t)}{\gamma}e^{\tau_3}+\frac{k(t_0)z_0^{(0)}(t_0)}{\gamma}-\frac{k(t)z_1^{(0)}(t)}{\gamma+i\alpha(t)}e^{\tau_1-\tau_3}$$
$$+\frac{k(t_0)z_1^{(0)}(t_0)}{\gamma+i\alpha(t)}-\frac{k(t)z_2^{(0)}(t)}{\gamma-i\alpha(t)}e^{\tau_2-\tau_3}+\frac{k(t_0)z_2^{(0)}(t_0)}{\gamma-i\alpha(t)},\quad z_1(t_0,\psi(t_0,\varepsilon))=0; \qquad (\varepsilon^1)$$

Solvability of Iterative Problems. The solution of the problem (ε^0) has the form of

$$z_0(t,\tau) = z_{g,h}(t,\tau) + z_{p,i}(t,\tau)$$

where $z_{g,h}(t,\tau)$ is the general solution of the homogeneous equation corresponding to the equation (ε^0), and $z_{p,i}(t,\tau)$ is a partial solution of (ε^0). A solution of (ε^0) has the form of

$$z_{g,h}(t,\tau) = c_1(t)b_1(t)e^{\tau_1} + c_2(t)b_2(t)e^{\tau_2} \tag{6}$$

where $b_1(t) = \{1, i\alpha(t)\}$, $b_2(t) = \{1, -i\alpha(t)\}$ are eigenvectors of the matrix $A(t)$, $c_1(t)$, $c_2(t)$ are arbitrary functions, and the partial solution $z_{p,i}(t,\tau)$ is:

$$z_{p,i}(t,\tau) \equiv z_0^{(0)}(t) + z_3^{(0)}(t) = -A^{-1}(t)\cdot h(t) + \int_{t_0}^{t} A^{-1}(s)\cdot k(s) z_3^{(0)}(s)ds.$$

Thus, the solution (6) is determined as

$$z_0(t,\tau) = c_1(t)\begin{pmatrix} 1 \\ i\alpha(t) \end{pmatrix} e^{\tau_1} + c_2(t)\begin{pmatrix} 1 \\ -i\alpha(t) \end{pmatrix} e^{\tau_2} + z_0^{(0)}(t) + z_3^{(0)}(t). \tag{7}$$

Substituting (7) to the initial conditions $z_0(t_0, \psi(t_0,\varepsilon)) = z^0$, we get

$$c_1(t_0)\begin{pmatrix} 1 \\ i\alpha(t_0) \end{pmatrix} + c_2(t_0)\begin{pmatrix} 1 \\ -i\alpha(t_0) \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \dfrac{h_2(t_0)}{\alpha^2(t_0)} \\ -h_1(t_0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u^0 \\ \vartheta^0 \end{pmatrix}$$

whence we find

$$\begin{aligned} c_1(t_0) &= \frac{1}{2}\left(u^0 + \frac{h_2(t_0)}{\alpha_0^2} + i\frac{h_1(t_0) - \vartheta^0}{\alpha_0} \right), \\ c_2(t_0) &= \frac{1}{2}\left(u^0 + \frac{h_2(t_0)}{\alpha_0^2} + i\frac{\vartheta^0 - h_1(t_0)}{\alpha_0} \right). \end{aligned} \tag{8}$$

Pass to the solution of the problem (ε^1). The right-hand side of (ε^1) has the form of

$$\begin{aligned} Hz_0 = {} & \left[-c_1'(t)\begin{pmatrix} 1 \\ i\alpha(t) \end{pmatrix} - c_1(t)\begin{pmatrix} 0 \\ i\alpha'(t) \end{pmatrix} - \frac{k(t)z_1^{(0)}(t)}{\lambda_1(t)} \right] e^{\tau_1} + \left[-c_2'(t)\begin{pmatrix} 1 \\ -i\alpha(t) \end{pmatrix} - c_2(t)\begin{pmatrix} 0 \\ -i\alpha'(t) \end{pmatrix} - \right. \\ & \left. - \frac{k(t)z_2^{(0)}(t)}{\lambda_2(t)} \right] e^{\tau_2} + \frac{\varphi(t)}{2}\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} \Big(\left(z_{01}^{(0)}(t) + z_{31}^{(0)}(t) \right) e^{\tau_0} + \left(z_{01}^{(0)}(t) + z_{31}^{(0)}(t) \right) e^{-\tau_0} + \\ & + c_1(t)\left(e^{\tau_1+\tau_0} + e^{\tau_1-\tau_0} \right) + c_2(t)\left(e^{\tau_2+\tau_0} + e^{\tau_2-\tau_0} \right) \Big) - \left(z_0^{(0)}(t) + z_3^{(0)}(t) \right)' + \frac{k(t_0)z_1^{(0)}(t_0)}{\lambda_1(t_0)} + \\ & + \frac{k(t_0)z_2^{(0)}(t_0)}{\lambda_2(t_0)} - \frac{k(t)z_3^{(0)}(t)}{-\gamma} e^{\tau_3} + \frac{k(t_0)z_3^{(0)}(t_0)}{-\gamma} - \frac{k(t)z_0^{(0)}(t)}{\gamma} e^{-\tau_3} + \\ & + \frac{k(t_0)z_0^{(0)}(t_0)}{\gamma} - \frac{k(t)z_1^{(0)}(t)}{\gamma + i\alpha(t)} e^{\tau_1-\tau_3} + \frac{k(t_0)z_1^{(0)}(t_0)}{\gamma + i\alpha(t)} - \frac{k(t)z_2^{(0)}(t)}{\gamma - i\alpha(t)} e^{\tau_2-\tau_3} + \frac{k(t_0)z_2^{(0)}(t_0)}{\gamma - i\alpha(t)}. \end{aligned} \tag{9}$$

In order that (9) be solvable, it is necessary and sufficient that the right-hand side be an orthogonal basic element $q_i(t,\tau_i) = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{2\lambda_i(t)} \right\} e^{\tau_i}$, $i = 1, 2$ of the kernel for the conjugate operator $L_0^* \equiv D_{\bar{\lambda}} - A^*(t) + \int_{t_0}^{t} k(x)z_3^{(0)}(s)ds$, from where we obtain equations to finding $c_i(t)$ $(i = 1, 2)$, namely:

$$c_i'(t) + c_i(t)\left(\frac{\alpha'(t)}{2\alpha(t)} + \frac{k(t)}{\lambda_i(t)} \right) = 0 .$$

Tacking into account initial conditions (8), we find uniquely

$$c_i(t) = c_i(t_0) exp\left(ln\sqrt{\frac{\alpha(t_0)}{\alpha(t)}} - \int_{t_0}^{t} \frac{k(s)}{\lambda_i(s)} ds \right).$$

Thus, the solution $z_0(t,\tau)$ of the problem (ε^0) has the form of

$$z_0(t,\tau) = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{2}\left(u^0 + \frac{h_2(t_0)}{\alpha^2(t_0)} + i\frac{(-1)^k\left(\vartheta^0 - h_1(t_0)\right)}{\alpha(t_0)} \right)\begin{pmatrix} 1 \\ \lambda_k(t) \end{pmatrix} e^{\tau_0 + ln\sqrt{\frac{\alpha(t_0)}{\alpha(t)}} - \int_{t_0}^{t}\frac{k(s)}{\lambda_k(s)}ds}.$$

Note that for $k(t) \equiv 0$, the main term of asymptotics is in the form of:

$$z_0(t,\tau) = \begin{pmatrix} \frac{h_2(t)}{\alpha^2(t)} \\ -h_1(t) \end{pmatrix} + \sqrt{\frac{\alpha(t_0)}{\alpha(t)}}\left\{ \begin{pmatrix} 1 \\ i\alpha(t) \end{pmatrix}\frac{\alpha(t_0) f_0 - i g_0}{2\alpha(t_0)} e^{\tau_1} + \begin{pmatrix} 1 \\ -i\alpha(t) \end{pmatrix}\frac{\alpha(t_0) f_0 + i g_0}{2\alpha(t_0)} e^{\tau_2} \right\}$$

where $f_0 = u^0 - \frac{h_2(t_0)}{\alpha^2(t_0)}$, $g_0 = \vartheta^0 + h_1(t_0)$, what coincides with solving examples in [2].

References:

1 *Daletskii Yu.L., Krein S.G. On differential equations in Hilbert space // Ukrainian matem. journal.-1950. - № 2 - 4.*

2 Daletskii Yu.L. Asymptotic method for some differential equations with oscillating coefficients // Reports AS USSR. - 1962. – 143. - № 5, 1026-1029.

3 Feshenko S.F., Shkil N.I., Nikolenko L.D. Asymptotic methods in the theory of linear differential equations. - Kiev, Naukova dumka, 1966.

4 Lomov S.A., Lomov I.S. Fundamentals the mathematical theory of the boundary layer. M.: Publishing house of MSU. – 2011 - 453 p.

5 Ryzhikh A.D. The asymptotic solution of linear differential equation with rapidly oscillating coefficients // Proceedings MPEI. – 1978. - № 357. - 92-94.

6 Ryzhikh A.D. Application of the regularization method for an equation with rapidly oscillating coefficients // Materials All-Union. conferen. by asymptotic. methods. - Almaty, 1979. - 64-66.

7 Shkil N.I. Asymptotic methods in differential equations. – Kiev: Naukova dumka. - 1971.

УДК 517.925
ГРНТИ 27.31.21

А.А. Кульжумиева[1], Ж.А. Сартабанов[2]

[1]к.ф.-м.н., доцент Западно-Казахстанского государственного университета им. М. Утемисова, г.Уральск, Казахстан,
[2]д.ф.-м.н., профессор Актюбинского регионального государственного университета им. К.Жубанова, г.Актобе, Казахстан

О СУЩЕСТВОВАНИИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ D_e-СИСТЕМЫ

Аннотация

В работе исследованы периодические решения линейной и нелинейной систем с оператором дифференцирования D_e вдоль главной диагонали. Приведено интегральное представление этих решений. Установлено достаточное условие существования периодического решения линейной системы в случае, когда спектр матрицы коэффициентов не охватывает нуль и обладает некоторыми дополнительными свойствами. Построено периодическое решение линейной неоднородной системы с помощью функции Грина. Показано, что задачи о существовании периодического решения для нелинейной системы и интегрального уравнения эквивалентны. Затем введено в рассмотрение пространство непрерывных, периодических и ограниченных по норме вектор-функций. Показано, что оператор отображает полное пространство в себя и является

сжимающим. На основе теоремы о сжатых отображениях доказано существование и единственность периодического решения нелинейной системы.

Ключевые слова. Нелинейная система, дифференциальный оператор, периодическое решение, функция Грина, эквивалентность, метод сжатых отображений.

Аңдатпа

А.А. Кульжумиева[1], Ж.А. Сартабанов[2]

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС D_e-ЖҮЙЕСІНІҢ ПЕРИОДТЫ ШЕШІМІНІҢ БАР БОЛУЫ ЖӨНІНДЕ

[1]ф.-м.ғ.к., М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университетінің доценті, Орал қ., Қазақстан,
[2]ф.-м.ғ.д., профессор, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

Жұмыста негізгі диагональ бойынша D_e дифференциалдау операторымен сызықты және сызықты емес жүйелердің периодты шешімдері зерттелген. Бұл шешімдердің интегралды көріністері келтірілген. Коэффициенттердің матрицасының спектрі нөлді қамтымаған кезде және кейбір қосымша қасиеттерге ие болғанда сызықты жүйенің периодты шешімінің бар болуының жеткілікті шарты орнатылған. Грин функциясының көмегімен сызықты біртексіз жүйенің периодты шешімі тұрғызылған. Сызықты емес жүйе мен интегралды теңдеу үшін периодты шешімнің бар болуы жөнінде есептер эквивалентті екендігі көрсетілген. Сонан соң қарастыру үшін үзіліссіз, периодты және нормасы бойынша шектелген вектор-функциялардың кеңістігі енгізілген. Оператор өз-өзіне толық кеністікті бейнелейтіндігі және сығушы болатындығы көрсетілген. Сығып бейнеулер жөніндегі теорема негізінде сызықты емес жүйенің периодты шешімінің бар және жалғыз болуы дәлелденген.

Түйін сөздер. Сызықты емес жүйе, дифференциалдық оператор, периодты шешім, Грин функциясы, эквиваленттік, сығып бейнеулер әдісі.

Abstract

ON EXISTENCE OF PERIODIC SOLUTION NON-LINEAR D_e-SYSTEMS

A.A. Kulzhumiyeva[1], Zh.A. Sartabanov[2]
[1]Cand.Sci. (Phys-Math), Associate Professor of the M. Utemisov West-Kazakhstan State University, Uralsk, Kazakhstan,
[2]Dr.Sci. (Phys-Math), Professor, K. Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan

In note the periodic solutions of linear and non-linear systems with differentiation operator along main diagonal are investigated. The integral representation of these solutions is given. The sufficient condition for existence of periodic solution of linear system is established in the case when spectrum of coefficient matrix does not span zero and possesses some additional properties. The periodic solution of linear inhomogeneous system using the Green function is constructed. It is shown that the problem of existence of periodic solution for non-linear system and an integral equation are equivalent. Then space of continuous, periodic and bounded in norm vector-functions is introduced. It is shown that operator maps the complete space into itself and is contractive. On the basis of the theorem on contraction mappings, the existence and uniqueness of periodic solution of non-linear system is proved.

Key words. Non-linear system, differential operator, periodic solution, Green function, equivalence, method of contraction mapping.

Постановка задачи

В докладе исследуется задача о существовании периодического по аргументам $\tau \in (-\infty, +\infty) = R$, $t = (t_1, ..., t_m) \in R \times ... \times R = R^m$ и $\sigma = t - e\tau$ решения $x(\tau, t, \sigma)$ системы вида

$$D_e x = A(\sigma)x + \mu\, f(\tau, t, \sigma, x, \mu) \qquad (1)$$

с оператором дифференцирования $D_e = \dfrac{\partial}{\partial \tau} + \left\langle e, \dfrac{\partial}{\partial t} \right\rangle$ по главной диагонали пространства временных переменных (τ, t) и малым параметром $\mu > 0$, где $e = (1, ..., 1)$ – m-вектор, $\dfrac{\partial}{\partial t} = \left(\dfrac{\partial}{\partial t_1}, ..., \dfrac{\partial}{\partial t_m} \right)$ – вектор, $\langle , \rangle$ – знак скалярного произведения, $A(\sigma)$ – $n \times n$-матрица, $f(\tau, t, \sigma, x, \mu)$ – заданная n-вектор-функция, $x = (x_1, ..., x_n)$ – искомый вектор.

Предположим, что для матрицы $A(\sigma)$ и вектор-функции $f(\tau, t, \sigma, x, \mu)$ выполняются условия периодичности и гладкости:

$$A(\sigma+k\omega)=A(\sigma)\in C_{\sigma}^{(1)}(R^m),\quad \forall k\in Z^m, \tag{2}$$

$$f(\tau+\theta,t+k\omega,\sigma+k\omega,x,\mu)=f(\tau,t,\sigma,x,\mu)\in C_{\tau,t,\sigma,x,\mu}^{(0,1,1,1,0)}(R\times R^m\times R^m\times R^n\times I),\quad \forall k\in Z^m, \tag{3}$$

где $k\omega=(k_1\omega_1,...,k_m\omega_m)$, $\omega=(\omega_1,...,\omega_m)$, $\omega_0=\theta$, $\omega_1,...,\omega_m$ – рационально несоизмеримые периоды, Z^m – множество целочисленных векторов $k=(k_1,...,k_m)$, $I=[0,\mu_0]$, $\mu_0=const>0$.

Периодическое решение линейной D_e-системы

Для исследования поставленной задачи важно изучить поведение решения соответствующей однородной системы

$$D_e x=A(\sigma)x. \tag{4}$$

Для этого составим характеристическое уравнение системы (4)

$$\det[A(\sigma)-\lambda E]=0,$$

E – единичная матрица и предположим, что характеристическое уравнение имеет ровно n собственных значений $\lambda_j(\sigma)=\alpha_j(\sigma)+i\beta_j(\sigma)$, $(j=\overline{1,n})$ с учетом их кратностей.

Пусть действительные собственные значения матрицы $A(\sigma)$ обладают следующими свойствами.

1^0. Непрерывной дифференцируемости: $\lambda_j(\sigma)\in C_{\sigma}^{(1)}(R^m)$, $j=\overline{1,n}$.

2^0. Периодичности с периодом $\omega=(\omega_1,...,\omega_m)$: $\lambda_j(\sigma+k\omega)=\lambda_j(\sigma)$, $j=\overline{1,n}$, $\sigma\in R^m$, $k\in Z^m$.

3^0. Знакоопределенности $\lambda_j(\sigma)$ для каждого $j=\overline{1,n}$:

а) либо $\lambda_j(\sigma)<0$, $\forall\sigma\in R^m$,

б) либо $\lambda_j(\sigma)=0$, $\forall\sigma\in R^m$,

в) либо $\lambda_j(\sigma)>0$, $\forall\sigma\in R^m$.

4^0. Разделенности:

а) либо $\lambda_j(\sigma)\neq\lambda_l(\sigma)$, $\forall\sigma\in R^m$ для $j\neq l$,

б) либо $\lambda_j(\sigma)=\lambda_l(\sigma)$, $\forall\sigma\in R^m$ для $j\neq l$,

т.е. собственные значения имеют постоянную кратность для всех $\sigma\in R^m$.

5^0. При наличии комплексных собственных значений матрицы $A(\sigma)$ каждое из множеств $\{\mathrm{Re}\,\lambda_j(\sigma)\}$ и $\{\mathrm{Im}\,\lambda_j(\sigma)\}$ обладает свойствами 1^0-4^0.

Свойства 1^0-5^0 кратко назовем Λ-свойствами матрицы $A(\sigma)$.

Кроме этих условий, если $\lambda(\sigma)\neq 0$, $\sigma\in R^m$, то однородная система (4) допускает функцию Грина вида

$$G(\tau,s,\sigma)=\begin{cases}X(\tau,\sigma)[E-X(\theta,\sigma)]^{-1}X^{-1}(s,\sigma), & при\quad 0\le s\le\tau\le\theta,\\ X(\tau+\theta,\sigma)[E-X(\theta,\sigma)]^{-1}X^{-1}(s,\sigma), & при\quad 0\le\tau<s\le\theta,\end{cases}$$

где $X(\tau,\sigma)=\exp[A(\sigma)\tau]$ – матрицант системы (4).

Нетрудно проверить, что функция Грина $G(s,\tau,\sigma)$ обладает свойствами:

1. $G(\tau,\ \tau+0,\ \sigma)-G(\tau,\ \tau-0,\ \sigma)=E$, т.е. при $s=\tau$ терпит разрыв первого рода со скачком, равным единичной матрице E;

2. $D_eG(s,\tau,\sigma)=A(\sigma)G(s,\tau,\sigma)$, т.е. при $s\neq\tau$ удовлетворяет однородной системе (4);

3. $G(0,\tau,\sigma)=G(\theta,\tau,\sigma)$, т.е. по s,τ обладает свойством θ-периодичности, а по σ свойством ω-периодичности.

Эти свойства являются определяющими свойствами функции Грина.

Пусть $\lambda(\sigma)\neq 0$, матрица $A(\sigma)$ удовлетворяет условию (2) и обладает Λ-свойствами. Тогда однородная система (4) не имеет периодических решений, кроме нулевого.

Теперь рассмотрим линейную неоднородную систему

$$D_e x = A(\sigma)x + f(\tau,t,\sigma) \tag{5}$$

с заданной n-вектор-функцией $f(\tau,t,\sigma)$:

$$f(\tau+\theta,t+k\omega,\sigma+k\omega) = f(\tau,t,\sigma)\in C^{(0,1,1)}_{\tau,t,\sigma}(R\times R^m\times R^m),\quad \forall k\in Z^m.$$

Согласно [1-3] устанавливаем, что система (5) допускает единственное периодическое решение

$$x^*(\tau,t,\sigma) = \int_0^\theta G(s,\tau,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma)ds. \tag{6}$$

Таким образом, справедливо следующее утверждение.

Теорема 1. При сделанных предположениях о гладкости и многопериодичности матрицы $A(\sigma)$ и вектор-функции $f(\tau,t,\sigma)$, о Λ-свойствах собственных значений и о спектре матрицы $A(\sigma)$ $\lambda(\sigma)\neq 0$, $j=\overline{1,n}$ система (5) имеет единственное (θ,ω,ω)-периодическое по (τ,t,σ) решение, представленное в виде (6).

Действительно, из условия $\lambda(\sigma)\neq 0$ следует условие $\det[E-X(\theta,\sigma)]\neq 0$, $\sigma\in R^m$ и система (4) не имеет нетривиального θ-периодического решения. Отсюда имеем и единственность (θ,ω)-периодического решения системы (5). Непосредственной проверкой можно убедиться, что решение (6) на самом деле удовлетворяет системе (5) и является (θ,ω,ω)-периодическим.

Периодическое решение нелинейной D_e-системы

Продолжим исследование поставленной задачи. В силу [4-6] нетрудно показать, что периодическое решение нелинейной системы (1) удовлетворяет интегральному уравнению

$$x(\tau,t,\sigma,\mu) = \mu\int_0^\theta G(\tau,s,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds. \tag{7}$$

Определим оператор T по формуле

$$Tx = \mu\int_0^\theta G(\tau,s,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds.$$

Тогда уравнение (7) примет вид

$$x = Tx. \tag{8}$$

Покажем, что задачи о существовании периодических решений для нелинейной системы (1) и интегрального уравнения (8) эквивалентны. Если $x^*(\tau+\theta,t+k\omega,\sigma+k\omega,\mu)=x^*(\tau,t,\sigma,\mu)$ периодическое решение уравнения (8), то оно будет являться также периодическим решением системы (1).

В самом деле,

$$D_e x^* = D_e(Tx^*) = D_e\mu\int_0^\theta G(\tau,s,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds =$$

$$= D_e\mu\int_0^t G(\tau,s,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds +$$

$$+ D_e\mu\int_t^\theta G(\tau,s,\sigma)f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds =$$

$$= \mu \left\{ \int_0^t D_e G(\tau, s, \sigma) f(s, \sigma + es, \sigma, x(s, \sigma + es, \sigma, \mu), \mu) ds + \right.$$

$$\left. + G(\tau, s, \sigma) D_e f(s, \sigma + es, \sigma, x(s, \sigma + es, \sigma, \mu), \mu) \right\} ds +$$

$$+ \mu G(\tau, s, \sigma) f(\tau, t, \sigma, x(\tau, t, \sigma, \mu), \mu) |_{s=t-0} +$$

$$+ \mu \left\{ \int_t^\theta D_e G(\tau, s, \sigma) f(s, \sigma + es, \sigma, x(s, \sigma + es, \sigma, \mu), \mu) ds + \right.$$

$$\left. + G(\tau, s, \sigma) D_e f(s, \sigma + es, \sigma, x(s, \sigma + es, \sigma, \mu), \mu) \right\} ds -$$

$$- \mu G(\tau, s, \sigma) f(\tau, t, \sigma, x(\tau, t, \sigma, \mu), \mu)|_{s=t+0} =$$

$$= A(\sigma) \mu \int_0^\theta G(\tau, s, \sigma) f(s, \sigma + es, \sigma, x(s, \sigma + es, \sigma, \mu), \mu) ds +$$

$$+ \{G(\tau, \tau - 0, \sigma) - G(\tau, \tau - 0, \sigma)\} \mu f(\tau, t, \sigma, x(\tau, t, \sigma, \mu), \mu) =$$

$$= A(\sigma) x^* + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*, \mu).$$

Таким образом, мы доказали следующее утверждение

$$x^* = T x^* \quad \Rightarrow \quad D_e x^* = A(\sigma) x^* + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*, \mu).$$

Справедливо и обратное

$$D_e x^* = A(\sigma) x^* + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*, \mu) \quad \Rightarrow \quad .x^* = T x^*.$$

Докажем это утверждение.

Пусть $x^*(\tau, t, \sigma, \mu)$ – периодическое решение системы (1). Рассмотрим линейное уравнение

$$D_e y = A(\sigma) y + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*(\tau, t, \sigma, \mu), \mu).$$

По линейному случаю известно, что данная система допускает единственное периодическое решение $y = y^*(\tau, t, \sigma, \mu)$:

$$y^*(\tau, t, \sigma, \mu) = \mu T_0 f(\tau, t, \sigma, x^*(\tau, t, \sigma, \mu), \mu),$$

где $T_0 f = \int_0^\theta G(s, \tau, \sigma) f(s, \sigma + es, \sigma) ds.$

Итак, имеем $D_e y^* = A(\sigma) y^* + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*, \mu)$. С другой стороны, $D_e x^* = A(\sigma) x^* + \mu f(\tau, t, \sigma, x^*, \mu)$. Вычитая из первого уравнения второе, получим однородное уравнение $D_e (y^* - x^*) = A(\sigma)(y^* - x^*)$. Известно, что однородное уравнение допускает единственное периодическое решение. Следовательно,

$$y^*(\tau, t, \sigma, \mu) \equiv x^*(\tau, t, \sigma, \mu).$$

Таким образом, $x^*(\tau, t, \sigma, \mu) = \mu T_0 f(\tau, t, \sigma, x^*(\tau, t, \sigma, \mu), \mu) = \mu T x^*$, что и требовалось доказать.

Согласно рассуждениям, проведенным выше, получим, что система (1) и уравнение (8) эквивалентны в смысле существования периодического решения.

Тем самым мы доказали следующее утверждение.

Лемма. Задача о существовании (θ,ω,ω)-периодического по (τ,t,σ) решения системы (1) эквивалентна задаче о существовании непрерывно дифференцируемого периодического решения интегрального уравнения (8) с тем же периодом.

Теперь в пространстве $S=C(R\times R^m\times R^m)$ непрерывных n-вектор-функций $x(\tau,t,\sigma)$, периодических $x(\tau+\theta,t+k\omega,\sigma+k\omega)=x(\tau,t,\sigma)$ и ограниченных по норме $\|x\|=\sup\limits_{R\times R^m\times R^m}|x(\tau,t,\sigma)|$ числом $\Delta>0$, $|x|$ – евклидова норма x рассмотрим уравнение (8). Покажем, что при достаточно малых значениях $\mu>0$ оператор T отображает пространство S в себя и является сжимающим.

Действительно, так как вектор-функция $f(\tau,t,\sigma,x,\mu)$ удовлетворяет условию Липшица по аргументу x, то

$$|f(\tau,t,\sigma,x,\mu)|\le|f(\tau,t,\sigma,0,\mu)|+|f(\tau,t,\sigma,x,\mu)-f(\tau,t,\sigma,0,\mu)|\le M+L\Delta, \tag{9}$$

где $M=\|f(\tau,t,\sigma,0,\mu)\|=\sup|f(\tau,t,\sigma,0,\mu)|$, $L>0$ – постоянная Липшица.

В силу (9) при достаточно малых значениях $\mu>0$ имеем

$$\left|\mu\int_0^\theta G(\tau,s,\sigma)\,f(s,\sigma+es,\sigma,x(s,\sigma+es,\sigma,\mu),\mu)ds\right|\le$$

$$\le\mu\int_0^\theta G(\tau,s,\sigma)[M+L\Delta]ds\le\mu I[M+L\Delta]<\Delta,$$

где $\int_0^\theta|G(\tau,s,\sigma)|ds\le I$, $I>0$ – постоянная. Отсюда ясно, что $\mu<\dfrac{1}{IL}=\mu_1$.

$$\|Tx-Ty\|\le\mu\int_0^\theta|G(\tau,s,\sigma)|L\|x-y\|ds\le\mu IL\|x-y\|=q\|x-y\|,$$

где $0<\mu LI=q<1$ при $\mu<\dfrac{1}{LI}=\mu_1$. Выберем теперь μ так, чтобы $0<\mu\le\mu_*=\min(\mu_0,\mu_1)$.

Это показывает, что оператор T при значениях параметра μ из $0<\mu\le\mu_*$ отображает полное пространство S в себя и является сжимающим.

Следовательно, функция $x^*(\tau,t,\sigma)$ будет единственным решением уравнения $Tx^*=x^*$, которое также будет периодическим, так как $x^*(\tau,t,\sigma)\in S$. Дифференцируемость этого решения по всем аргументам следует из условия (3).

Полученный результат сформулируем в виде теоремы.

Теорема 2. Если кроме условий (2), (3) спектр матрицы $A(\sigma)$ не охватывает нуль и матрица $A(\sigma)$ обладает Λ-свойствами, то при всех $\mu\in(0,\mu_*]$ система (1) допускает единственное (θ,ω,ω)-периодическое решение $x^*(\tau,t,\sigma,\mu)$, обращающееся при $\mu=0$ в тривиальное решение $x^*\equiv0$ системы (1).

Список использованной литературы:

1 *Харасахал В.Х. Почти периодические решения обыкновенных дифференциальных уравнений. - Алма-Ата: Наука, 1970. - 200 с.*

2 *Умбетжанов Д.У. Почти периодические решения обыкновенных дифференциальных уравнений. - Алма-Ата: Наука, 1979. - 210 с.*

3 *Сартабанов Ж.А. Условия периодичности решений дифференциальных систем с многомерным временем // Изв. НАН РК, Сер. физ.–мат., №3 (2004). С. 44-48.*

4 *Kulzhumiyeva A.A., Sartabanov Zh.A. On multiperiodic integrals of a linear system with the differentiation operator in the direction of the main diagonal in the space of independent variables // Eurasian Mathematical Journal, №1, v. 8. (2017). P. 67-75.*

5 Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Периодические с переменным периодом решения систем дифференциальных уравнений многомерного времени // Математический журнал МОН РК, №2(24), т.7 (2007). С.52-57.

6 Кульжумиева А.А., Сартабанов Ж.А. Периодические по многомерному времени решения систем уравнений с оператором дифференцирования по направлению векторного поля на торе // Евразийский математический журнал, №1 (2007). С.62-72.

УДК 519.6
ГРНТИ 27.41.19

М.А. Султанов[1]
[1]к.ф.-м.н., и.о. профессора Международного казахско-турецкого университета имени Ходжи Ахмеда Ясави, г. Туркестан, Казахстан

О СХОДИМОСТИ РЕШЕНИЯ ТРЕХСЛОЙНОЙ ВОЗМУЩЕННОЙ РАЗНОСТНОЙ СХЕМЫ К РЕШЕНИЮ НЕКОРРЕКТНОЙ ЗАДАЧИ КОШИ

Аннотация

В работе доказана теорема сходимости решения трехслойной возмущенной разностной схемы с двумя весами к решению абстрактной некорректной задачи Коши. Доказательство теоремы сходимости основано на теореме устойчивости решения трехслойной разностной схемы с двумя весами, которая опирается на понятия финитной устойчивости и на разностные априорные весовые оценки карлемановского типа. При этом устойчивость решения трехслойной разностной схемы с двумя весами проводится с применением метода факторизации, т.е. разложением трехслойной схемы на две двухслойные схемы и использования теорем устойчивости этих разностных схем. Отметим, что оператор в главной части дифференциального уравнения некорректной задачи будет оператором неограниченным как сверху, так и снизу самосопряженным оператором. При этом отрицательные σ играют сглаживающую роль.

Ключевые слова: некорректная задача разностная схема, финитная устойчивость, карлемановская оценка, оператор, l – корректная задача, сходимость

Аңдатпа

М.А. Султанов[1]

ҮШҚАБАТТЫ ҚОБАЛЖЫҒАН АЙЫРЫМДЫҚ СХЕМА ШЕШІМІНІҢ ҚИСЫНСЫЗ КОШИ ЕСЕБІНІҢ ШЕШІМІНЕ ЖИНАҚТЫЛУЫ ЖАЙЫНДА

[1]Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінің профессор м.а., ф.-м.ғ.к. Түркістан қ., Қазақстан

Жұмыста екі зілдемелі үш қабатты қобалжыған айырымдық схема шешімінің абстракт қисынсыз Коши есебінің шешіміне жинақтылық теоремасы дәлелденген. Жинақтылық теоремесының дәлелденуі екі зілдемелі үш қабатты айырымдық схема шешімінің орнықтылық теоремасына негізделген болып, ол финиттік орнықтылық түсінігі мен карлеман типті айырымдық априорлық бағалауларға сүйенеді. Екі зілдемелі үшқабатты айырымдық схема шешімінің орнықтылығы факторизация әдісін қолданумен жүргізіледі, яғни үш қабатты айырымдық схема екі екі қабатты схемаларға жіктеледі және осы айырымдық схеманың орнықтылық теоремалары пайдаланылады. Қисынсыз есептің дифференциалдық теңдеуінің бас бөлігіндегі оператор жоғарыдан да, сондай-ақ, төменнен де шенелмеген өз-өзіне түйіндес оператор болатындығын атап өтуге болады. Мұнда теріс σ - лар тегістеуіш ролін атқарады.

Түйінді сөздер: қисынсыз есеп, айырымдық схема, финиттік орнықтылық, карлеман бағалауы, оператор, l – коррект есеп, жинақтылық

Annotation

ON THE CONVERGENCE OF SOLUTIONS OF THE THREE-LAYER PERTURBED DIFFERENCE SCHEME TO SOLUTION OF ILL-POSED CAUCHY PROBLEM

Sultanov M.A.[1]
[1] Cand. Sci.(Phys-Math), professor of the International Kazakh-Turkish University named after Khoja Ahmed Yasawi, Turkestan, Kazakhstan

The theorem of convergence of the solution of a three-layer perturbed difference scheme with two weights to the solution of an abstract ill-posed Cauchy problem is proved. The proof of the convergence theorem is based on the stability theorem for solving a three-layer difference scheme with two weights, which is based on the concepts of finite stability and on difference a priori weight estimates of the Carleman type. The stability of the solution of a three-layer

difference scheme with two weights is carried out using the method of factorization, i.e. decomposition of the three-layer scheme into two two-layered schemes and the use of stability theorems for these difference schemes. We note that the operator in the principal part of the differential equation of the ill-posed problem will be an operator unbounded both above and below by a selfadjoint operator. Negative σ plays a smoothing role.

Keywords: ill-posed problem, difference scheme, finite stability, Carleman estimate, operator, l – well-posed problem, convergence

Введение

В работе рассмотрен вопрос сходимости решения двухпараметрического семейства трехслойной разностной схемы к точному решению абстрактной некорректной задачи Коши. Доказательство сходимости опирается на понятия устойчивости разностной схемы на функциях с финитным носителем. Это понятие было введено и развито Бухгеймом А.Л [1,2] в связи с построением теории разностных схем для некорректных задач Коши, охватывающий уравнения с переменными коэффициентами. Она основана на получении априорных весовых оценок карлемановского типа в разностном варианте, которые в некорректном случае являются своеобразными аналогами законов сохранения. Устойчивость разностных схем для некорректной задачи Коши с постоянными коэффициентами впервые исследовалось Л.А.Чудовым [3] методом преобразования Фурье. Подход, основанный на определении ρ-устойчивости, введенном А.А.Самарским [4], и SM (Spectral Mimetic) устойчивости применительно к некорректным и обратным задачам исследованы в работах П.Н.Вабищевича [5,6], методу квазиобращения посвящены работы [7,8]. Позже, метод карлемановских оценок в разностном варианте был развит М.В.Клибановым, А.Тимоновым [9] и другими авторами. Некоторым применениям метода при численном решении некорректных обратных задач посвящены работы [10, 11].

Некорректная задача Коши и теорема устойчивости разностной схемы

Пусть v - решение следующей абстрактной некорректной задачи Коши

$$\frac{d^2v}{dt^2} = Av + Kv, \tag{1}$$

$$v(0) = v_0,\ v_t(0) = 0. \tag{2}$$

Здесь $A = A_1 + A_2,\ A_1 \ge 0,\ A_2 \le 0 -$ линейные, неограниченные, не зависящие от t операторы с областью определения $D(A) \subseteq H,\ H -$ гильбертово пространство; оператор K (оператор возмущения) действует из пространства $L_2([0,T];H)$ в $L_2([0,T];H)$; функция $v:[0,T] \to H$ четырежды непрерывно дифференцируема в сильном смысле, т.е. $v \in C^4([0,T];H)$, причем $v(t) \in D(A)$ для всех $t \in [0,T]$.

Поставим в соответствие задаче (1), (2) двухпараметрическое семейство разностных схем с двумя весами σ, q:

$$u_{t\bar{t}} - A_{1h}\left(\sigma \overset{щ}{u} + (1-2\sigma)u + \sigma \overset{ъ}{u}\right) - A_{2h}\left(q\hat{u} + (1-2q)u + q\check{u}\right) - \tilde{K}\check{u} = 0, \tag{3}$$

$$u(0) = g, \quad u_1 = u_0. \tag{4}$$

Предполагается, что $A_{1h}, A_{2h} \in \mathrm{L}(H_h),\ \tilde{K} \in \mathrm{L}(l_2(0,N;H_h)),\ A_{1h} = A_{1h}^* \ge 0,\ A_{2h} = A_{2h}^* \le 0,$ операторы $A_{1h},\ A_{2h}$ коммутируют и $A_{1h},\ A_{2h},\ \tilde{K}$ в определенном ниже смысле аппроксимируют операторы $A_1, A_2, K.$ В свою очередь гильбертово пространство H_h, зависящее от параметра $h > 0$, аппроксимирует пространство H. Для конкретизации понятия апроксимации предположим, что существует семейство линейных операторов:

$$P_h : V \to H_h,$$

определенных на плотном в H линейном многообразии $V \supseteq D(A) \cup R(A)$, где $R(A) = AD(A)$ – область значений оператора A таких, что

$$\lim_{h\to 0}\|P_h v\| = \|v\|_H, \quad \forall v \in H.$$

Здесь и далее $\|\cdot\|$ – норма в H_h.

Рассмотрим вопрос о сходимости u к v, понимая под этим, что

$$\|u - P_h v\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)} \to 0,$$

при $h \to 0, \tau \to 0$.

Для доказательства сходимости нам понадобится устойчивость разностной схемы (3). Устойчивость трехслойной разностной схемы (3) с двумя весами получено в работе [12], ниже приводится теорема устойчивости этой схемы.

Теорема 1 (*об устойчивости*). Пусть гильбертово пространство H_h разложено в прямую сумму $H_h = H_h^+ \oplus H_h^-$ двух подпространств H_h^+ и H_h^- таким образом, что $A_h = A_{1h} + A_{2h} \ge 0$ в H_h^+ и $A_h = A_{1h} + A_{2h} \le 0$ в H_h^-. Пусть $Q^\pm$ – ортопроекторы пространства H_h на $H_h^\pm$. Пусть $A_{1h} = A_{1h}^* \ge 0,\ A_{2h} = A_{1h}^* \le 0$ и выполнены условия

1. $E - \tau^2\sigma A_{1h} - \tau^2 q A_{2h} \ge \delta E,\ \delta > 0.$
2. $4E + \tau^2(1-4q)A_{2h} \ge 0,\ (1-4\sigma)A_{1h} \ge 0.$
3. $E + \tau^2(1-\sigma)A_{1h} + \tau^2(1-q)A_{2h} \ge 0.$

Тогда для всех $\tau \in (0, \tau_0], \varepsilon > 0,\ u : Z_0^N \to H_h$ для разностной схемы (3) имеет место оценка устойчивости

$$\|u\|^2_{l_2(1,N-1;\,H_h)} \le \varepsilon^2 l^2(u) + c^2(\varepsilon)\Big(\|f\|^2_{l_2(1,N;\,H_h)} + \left\|(-A_{2h})^{1/2} Q^- u_0\right\|^2 + \left\|A_h Q^+ u_0\right\|^2 +$$
$$+ \left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ u_0\right\|^2 + \|u_0\|^2\Big).$$

Здесь

$$l^2(u) = \left\|A_h Q^+ u_{N-1}\right\|^2 + \left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ u_{N-1}\right\|^2 + \left\|Q^+ u_N\right\|^2 + \left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ u_N\right\|^2 + \left\|Q^+ u_{\bar{t}N}\right\|^2 + \left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ u_{\bar{t}N}\right\|^2,$$

$$Z_0^N = \{0, 1, ..., \mathrm{N}\}.$$

Сходимость разностной схемы

Результат настоящей работы, сходимость разностной схемы (3), сформулировано в виде следующей теоремы.

Теорема 2 (*о сходимости*). Пусть выполнены следующие условия

1. Условия аппроксимации операторов A_1, A_2, K и начальных данных v_0 :

$$\left\|A_{jh} P_h v - P_h A_j v\right\| \le c_1 h^p,\ \ j = 1, 2, \tag{5}$$

$$\left\|\tilde{K} P_h v - P_h K v\right\|_{l_2(1,N;\,H_h)} \le c_1\left(h^{p_1} + \tau^d\right), \tag{6}$$

$$\|g - P_h v_0\| \le \delta. \tag{7}$$

2. Условия устойчивости (условия теоремы 1):

$$E - \tau^2\sigma A_1 - \tau^2 q A_2 \ge \delta_0 E,\ \delta_0 > 0,$$

$$4E + \tau^2(1-4q)A_2 \ge 0,\ (1-4q)A_1 \ge 0.$$

$$E + \tau^2(1-\sigma)A_1 + \tau^2(1-q)A_2 \ge 0.$$

3. Условия гладкости решения задачи (1), (2):

$$\left\|A_{jh}P_h v_{t\bar{t}}\right\| \le c_1,\ \left\|P_h v^{(4)}\right\| \le c_1,\ \left\|\tilde{K}P_h v_{\bar{t}}\right\|_{l_2(1,N;\,H_h)} \le c_1,\ \ j=1,2, \tag{8}$$

$$l_1(v) \le m. \tag{9}$$

Здесь

$$l_1(v) = \left\|A_h Q^+ P_h v_{n-1}\right\| + \left\|A_{1h}^{1/} Q^+ P_h v_{N-1}\right\| + \left\|Q^+ P_h v_N\right\| +$$

$$+\left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ P_h v_N\right\| + \left\|Q^+ P_h v_{\tilde{t}N}\right\| + \left\|A_{1h}^{1/2} Q^+ P_h v_{\tilde{t}N}\right\|.$$

4. Условия согласования параметров h,σ,q,δ:

$$l(u)\cdot\delta \le \Psi(h,\sigma,q)\cdot\delta \le c_2. \tag{10}$$

Тогда имеет место оценка сходимости

$$\left\|u - P_h v\right\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)} \le \omega_{m+c_2}\left(\tau+\tau^2+\tau^d+h^p+h^{p_1}+\delta\right),\ \ \delta,\ \tau,\ h\to 0,$$

где $\omega_m(\delta) = O\left(1/\ln(1/\delta)\right)^{1/2}$.

Доказательство. Положим $w = u - P_h v$. Тогда

$$u = w + P_h v. \tag{11}$$

Подставляя (11) в уравнение (3), получим

$$w_{t\bar{t}} - A_{1h}\left(\sigma\hat{w} + (1-2\sigma)w + \sigma\check{w}\right) - A_{2h}\left(q\hat{w} + (1-2q)w + q\check{w}\right) - \tilde{K}\check{w} = f, \tag{12}$$

$$w_0 = g - P_h v_0,\ \ w_1 = w_0, \tag{13}$$

где $f = A_{1h}\left(\sigma P_h\hat{v} + (1-2\sigma)P_h v + \sigma P_h\check{v}\right) + A_{2h}\left(qP_h\hat{v} + (1-2q)P_h v + qP_h\check{v}\right) + \tilde{K}P_h\check{v} - P_h v_{t\bar{t}}$.

Оценим норму f. В силу тождеств

$$\sigma P_h\hat{v} + (1-2\sigma)P_h v + \sigma P_h\check{v} = \sigma\tau^2 P_h v_{t\bar{t}} + P_h v,$$

$$qP_h\hat{v} + (1-2q)P_h v + qP_h\check{v} = q\tau^2 P_h v_{t\bar{t}} + P_h v$$

и учитывая, что $\check{v} = v - \tau v_{\bar{t}}$, имеем

$$f = \sigma\tau^2 A_{1h}P_h v_{t\bar{t}} + q\tau^2 A_{2h}P_h v_{t\bar{t}} + A_{1h}P_h v + A_{2h}P_h v + \tilde{K}P_h v - \tau\tilde{K}P_h v_{\bar{t}} - P_h v_{t\bar{t}}. \tag{14}$$

Так как по предположению $v \in C^4\left([0,T];H\right)$, то

$$\left(v_{t\bar{t}}\right)_j = \frac{v(j\tau+\tau) - 2v(j\tau) + v(j\tau-\tau)}{\tau^2} = v''(j\tau) + \frac{\tau^2}{12}v^{(4)}(j\tau+\theta\tau),$$

$$\theta\in(0,1),\ \ j=1,\dots,N-1,\ \ N\tau = T,$$

и, следовательно, в силу второй оценки (8) имеем

$$P_h v_{t\bar{t}} = P_h v''(j\tau) + O\left(\tau^2\right), \tag{15}$$

точнее $\left\|P_h v_{t\bar{t}} - P_h v''(j\tau)\right\| \le \left(\frac{\tau^2}{12}\right)\cdot c_1$. Аналогично, условия аппроксимации (5) приводит к равенствам

$$A_{1h}P_h v = P_h A_1 v + O\left(h^p\right),\ \ A_{2h}P_h v = P_h A_2 v + O\left(h^p\right). \tag{16}$$

В итоге из соотношений (14)-(16) и того, что $-P_h(v'' - A_h v) = -P_h K v$, в силу уравнения (1) имеем

$$f=\sigma\tau^2 A_{1h}P_h v_{t\bar{t}}+q\tau^2 A_{2h}P_h v_{t\bar{t}}+\tilde{K}P_h v-P_h K v-\tau\tilde{K}P_h v_{\bar{t}}+O\left(\tau^2+h^p\right).$$

Учитывая (6) и первое и третье условия (8), получим

$$\|f\|_{l_2(1,N;\,H_h)}=\left\{\tau\sum_{j=1}^{N}\|f_j\|_{H_h}^2\right\}^{1/2}\le c_1\sqrt{T}\left(|\sigma|+|q|\right)\tau^2+c_1\left(h^{p_1}+\tau^d\right)+c_1\sqrt{T}\cdot\tau+O\left(h^p+\tau^2\right). \qquad (17)$$

Применим теперь к разностной задаче (12),(13) теорему 1 обустойчивости. Тогда

$$\|w\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)}\le\varepsilon l(w)+c(\varepsilon)\left[\|f\|_{l_2(1,N;\,H_h)}+\left\|\left(-A_{2h}\right)^{1/2}Q^{-}w_0\right\|+\left\|A_h Q^{+}w_0\right\|+\left\|A_{1h}^{1/2}Q^{+}w_0\right\|\right]. \qquad (18)$$

Здесь

$$l(w)=\left\|A_h Q^{+}w_{n-1}\right\|+\left\|A_{1h}^{1/}Q^{+}w_{N-1}\right\|+\left\|Q^{+}w_N\right\|+\left\|A_{1h}^{1/2}Q^{+}w_N\right\|+\left\|Q^{+}w_{\bar{t}N}\right\|+\left\|A_{1h}^{1/2}Q^{+}w_{\bar{t}N}\right\|.$$

Оценим теперь $l(w)$. Так как $w=u-P_h v,\ w_{N-1}=u_{N-1}-P_h v_{N-1},\ w_N=u_N-P_h v_N,\ w_{\bar{t}N}=u_{\bar{t}N}-P_h v_{\bar{t}N}$, то с учетом неравенство треугольника и условий (9), (10), следует $l(w)\le l(u)+l_1(v)\le\Psi(h,\sigma,q)\cdot\delta+m\le m+c_2$.

Сучетом последней оценки из (9) получаем

$$\|w\|_{l_2(1,N-1;\,\mathrm{H}_h)}\le\varepsilon\cdot(m+c_2)+c(\varepsilon)\left[\|g-P_h v_0\|+\left\|\left(-A_2\right)^{1/2}Q^{-}\left(g-P_h v_0\right)\right\|+\right.$$
$$\left.\left\|A_h Q^{+}\left(g-P_h v_0\right)\right\|+\left\|A_{1h}^{1/2}Q^{+}\left(g-P_h v_0\right)\right\|\right]. \qquad (19)$$

Пусть выполнены следующие условия

$$\left\|\left(-A_{2h}\right)^{1/2}\right\|\le c_0,\ \left\|A_{1h}^{1/2}\right\|\le c_0,\ \|A_h\|\le c_0\,.$$

Тогда из оценки (19), учитывая, что $\left\|Q^{\pm}\right\|=1$, имеем

$$\|w\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)}\le\varepsilon\cdot(m+c_2)+M\cdot c(\varepsilon)\left[\tau+\tau^2+\tau^d+h^p+h^{p_1}+\delta\right]$$

с некоторой постоянной M, зависящей от σ,q,T,c_1,c_0. Из последней оценки получим

$$\|w\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)}\le\omega_{m+c_2}\left(\tau+\tau^2+\tau^d+h^p+h^{p_1}+\delta\right).$$

Здесь

$$\omega_m(\delta)=\inf_{\varepsilon>0}\left(\varepsilon\cdot m+M\cdot c(\varepsilon)\cdot\delta\right).$$

Известно [13], что если для $l-$корректной задачи

$$c(\varepsilon)=c\cdot\exp\left(s\varepsilon^{-\nu}\right),\ \nu>0,\ s>0,$$

то

$$\omega_m(\delta)\square\ m\left(s/\ln(1/\delta)\right)^{1/\nu},\ \delta\to 0\,.$$

Поэтому

$$\omega_m(\delta)=O\left(1/\ln(1/\delta)\right)^{1/2}$$

и, следовательно,

$$\|w\|_{l_2(1,N-1;\,H_h)}\le\omega_{m+c_2}\left(\tau+\tau^2+\tau^d+h^p+h^{p_1}+\delta\right)\to 0$$

при $\tau, h, \delta \to 0$.

Теорема доказана.

Заключение

В работе доказана теорема сходимости трехслойной возмущенной разностной схемы с двумя весами к точному решению абстрактной некорректной задачи Коши. Доказательство сходимости проведено в условиях выполнения аппроксимации, априорной гладкости решения, устойчивости схемы, а также согласования параметров схемы с точностью задания исходных данных. Получение условий устойчивости и сходимости разностной схемы основано на получении априорных весовых оценок карлемановского типа на решениях разностных схем с финитным носителем.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерство образования и науки Республики Казахстан (проект 3630/ГФ4).

Список использованной литературы:

1 Бухгейм А.Л. Об устойчивости разностных схем для некорректных задач // Докл.АН СССР.1983. Т. 270, №1.– С. 26–28.

2 Бухгейм А.Л. Разностные методы решения некорректных задач. - Новосибирск: ВЦ СО АН СССР, 1986.

3 Чудов Л.А. Разностные схемы и некорректные задачи для уравнений с частными производными // Вычислительные методы и программирование. М., 1967 . Т. 8. С. 34–62.

4 Самарский А.А. Теория разностных схем. М.: Наука, 1977.

5 Вабищевич П.Н. Трехслойные схемы попеременно-треугольного метода //Журн.вычисл. математики и мат.физики.2014. Т.54, .№6. С. 942–952.

6 Вабищевич П.Н. SM - устойчивость операторно-разностных схем //Журн.вычисл. математики и мат.физики. 2012.Т. 52, №6. С. 1002–1009.

7 Bourgeois L. Convergence rates for the quasi-reversibility method to solve the Cauchy problem for Laplace's equation// Inverse Problems, 22, 413-430, 2006.

8 Klibanov M.V., A.V. Kuzhuget A.V., Kabanikhin S.I. and Nechaev D.V. A new version of the quasi-reversibility method forthe thermoacoustic tomography and a coefficient inverse problem// Applicable Analysis, 87, 1227-1254, 2008.

9 Klibanov M.V. and Timonov A. Carleman Estimates for Coefficient Inverse Problems and Numerical Applications. VSP, Utrecht, The Netherlands, 2004.

10 Klibanov M. V. Carleman estimates for the regularization of ill-posed Cauchy problems //Applied Numerical Mathematics, 94 (2015), 46–74.

11 Klibanov M.V., Koshev N.A., Li J. and Yagola A. G. Numerical solution of an ill-posed Cauchy problem for a quasilinear parabolic equation using a Carleman weight function // J. Inverse Ill-Posed Probl. 2016

12 Султанов М.А. Оценки устойчивости решений трехслойной разностной схемы с двумя весами для некорректных задач Коши //Сибирские электронные математические известия. 2015. Т. 12. С. 28–44.

13 Бухгейм А.Л. Уравнения Вольтерра и обратные задачи. – Новосибирск: Наука, 1983.

УДК 372.51.016
ГРНТИ 27.01.45

Сыдықов Б.Д.,[1] Сапажанов Е. [2]

[1] п.ғ.д., Абай атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика институтының доценті, Алматы қ., Қазақстан
[2] PhD докторант, Сулейман Демирель университеті, Қаскелең қ., Қазақстан

ӘСКЕРИ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА МАТЕМАТИКАНЫ КӘСІБИ БАҒЫТТА ОҚЫТУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Бұл мақалада әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығы жалпыкәсіби және арнайы пәндерді оқып-үйрену барысында курсанттардың қызығушылығын математиканы оқып-білуге және іс-әрекеттің кәсіби мәнге ие тәсілдері мен түрлерін меңгеруге бағыттай отырып, олардың қарқынды және терең математикалық білімдерін қолдануға даярлығын мақсатты және үздіксіз түрде қалыптастыруға математика құралдарымен жағдай жасау ретінде ұйғарылады. Оқытудың кәсіби бағыттылығы маман дайындау үдерісінің негізгі шарттарының бірі ретінде қарастырылады, бірақ бұл талап әскерилерді іргелі сапалы дайындау

талаптарымен қайшылыққа тіреледі. Осы қайшылықты шешуге деген талпыныс болашақ әскери мамандарды математикалық дайындау сапасын арттырудың маңызды қайнар көзі болып табылады. Сонымен, кешенді ыңғай жүзеге асырылады, яғни оқытудың іргелі және кәсіби бағыттылығы математикалық пәндерді оқып-үйренуге мотивтерді, қызығушылықтарды, икемділіктерді қалыптастыруға оқу-тәрбие үдерісін бағдарлау ретінде және әскери ЖОО-да математиканы оқытудың әдістемелік жүйесінің барлық құрамдас бөліктерінде болашақ әскерилердің маманданыуын ескеретін айрықша белгілерінің бейнеленуі ретінде қарастырылады.

Түйінді сөздер: жоғары математиканы оқыту, кәсіби бағыттылық, әдістемелік ұстанымдар кешені, болашақ әскери мамандар, пәнішілік және пәнаралық байланыстар, оқыту үдерісін оңтайландыру, оқытуды ұйымдастырудың формалары, әдістері және құралдары.

Аннотация

Сыдыхов Б.Д.,[1] Сапажанов Е. [2]

[1] д.п.н., доцент Института математики, физики и информатики при КазНПУ имени Абая, г. Алматы, Казахстан

[2] PhD докторант, Университет Сулейман Демиреля, г. Каскелен, Қазақстан

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-НАПРАВЛЕННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ВОЕННЫХ ВУЗАХ

В данной статье профессиональная направленность обучения высшей математике в военном вузе трактуется как создание средствами математики условий для целенаправленного и непрерывного формирования готовности курсантов использовать активные и глубокие математические знания при изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин, пробуждения их интереса к изучению математики и усвоению профессионально значимых способов и видов деятельности. Профессиональная направленность обучения выступает как одно из основных требований к процессу подготовки специалиста, но это требование вступает в противоречие с требованием качественной фундаментальной подготовки будущих военных специалистов. Стремление к разрешению этого противоречия является одним из важнейших источников повышения качества математической подготовки будущих военных специалистов. Таким образом, реализуется комплексный подход: фундаментальность и профессиональная направленность обучения рассматривается как ориентация учебно-воспитательного процесса на формирование мотивов, интересов, склонностей к изучению математических дисциплин и как отражение во всех компонентах методической системы обучения математике в военных вузах специфических особенностей, учитывающих специализацию будущих военных специалистов.

Ключевые слова: обучения высшей математике, профессиональная направленность, комплекс методических принципов, будущие военные специалисты, внутрипредметные и межпредметные связи, оптимизация учебного процесса, организационные формы, методы и средства обучения.

Abstract

THEORETICAL FEATURES OF PROFESSIONALLY – DIRECTED TRAINING FOR MATHEMATICS IN MILITARY HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Sydykhov B.D.,[1] Sapazhanov Y. [2]

[1] Dr.Sci.(Pedagogical),Assosiate Professor of the Institute of Matematics, Physics and Informatics at Abai KazNPU, Almaty, Kazakhstan

[2] PhD student, Suleyman Demirel University, Kaskelen, Kazakhstan

In this article, interpreted the professional direction of teaching higher mathematics in a military institution as the creation by the means of mathematics of conditions for a purposeful and continuous formation of students' readiness to use active and profound mathematical knowledge in studying general professional and special disciplines, awakening their interest in studying mathematics and mastering of professionally significant methods and activities. The professional orientation of teaching is one of the basic requirements for the teaching of specialists, but this requirement contradicts the demand for qualitative fundamental training of future military specialists. The desire to resolve this contradiction is one of the most important sources of improving the quality of mathematical teaching for future military specialists.Thus, a comprehensive approach is realized: fundamental and the professional orientation of teaching is considered as an orientation of the educational process to the formation of motives, interests, propensities to the study of mathematical disciplines and as a reflection in all components of the methodical system of teaching mathematics in military higher educational institutions specific Features that take into account the specialization of future military specialists.

Key words: teaching higher mathematics, professional orientation, a set of methodological principles, future military specialists, intrasubject and intersubject communications and optimization of the educational process, organizational forms, methods and means of teaching.

Қазақстан қоғамында болып жатқан әлеуметтік – экономикалық, саяси өзгерістер, күннен - күнге үдеп келе жатқан интеграциялық үрдістер, еңбек нарығындағы бәсекелестіктің артуы жоғары оқу орнын бітіретін мамандарға қойылатын талаптарды күшейтуде. Сондықтан да жоғары оқу

орындарында уақыт талабына сай білім мен ғылымды игерген, сауатты да салауатты, шығармашыл, кәсіби құзыретті, ақпараттық мәдениеті қалыптасқан мамандар дайындаудың қажеттілігі артуда.

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан - мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Біздің жастарымыз оқуға, жаңа ғылым-білімді игеруге, жаңа машықтар алуға, білім мен технологияны күнделікті өмірде шебер де тиімді пайдалануға тиіс. Біз бұл үшін барлық мүмкіндіктерді жасап, ең қолайлы жағдайлармен қамтамасыз етуіміз керек»,- деп білім саласынның алдына зор міндет жүктелген [1]. Қазақстан Республикасында білімді дамытудың 2011 - 2020 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасында экономиканың тұрақты дамуы үшін білімнің сапасын арттыру арқылы адами капиталды дамыту алға қойылып отыр [2]. Бұл қойылған міндеттерді шешудің құқықтық негіздерін Қазақстан Республикасы «Білім туралы» Заңы [3], Мемлекеттік «Білім» бағдарламасы [4] және басқа мемлекеттік нормативтік құжаттар мен Елбасының жыл сайын Қазақстан халқына Жолдау ретінде ұсынатын стратегиялық бағдарламалары құрайды.

Бұл құжаттарда қоғамның жаңа типін құру барысында, жаңа құндылықтар жүйесіне бағытталған, білім берудің негізгі мақсаты - жоғары, кәсіби құзыреттілігі бар, оларды пайдалана алудың тетіктерін меңгерген болашақ маман тұлғасын қалыптастыру екендігі нақты көрсетіледі. Жоғары оқу орнында оқыту үдерісі барысында болашақ маманда кәсіби бағыттылығы қалыптасқан болса, ол еңбек етуде алдына қойылған міндеттерді құзыреттілікпен іске асыратындығы күмән тудырмайды [5,6].

Қазіргі заманғы өндірістің жылдам өзгеріске ұшырауы студенттердің оқып-үйренуге тиісті оқу пәндерінің мазмұнына әсер етуде, сондықтан математикаға оқыту барысында студенттер нақты математикалық білімдер мен іскерліктерді игерумен қатар бұл білімдерді әскери пәндерді оқып-үйрену барысында және болашақ кәсіби іс-әрекетінде қолдана білуге шығармашылықпен қарауға, жауапкершілікпен ойлауға үйренуі тиіс. Сонымен қатар болашақ әскери маман үшін математикалық білімнің маңыздылығы математиканы оқытудың гуманитарлық бағыттылығымен анықталады, бұл әсіресе жаңа тұрпатты білім беру парадигмасының қалыптасуына байланысты құнды болып табылады. Математиканы оқып-үйрену «зияткерлік шыдамдылықтың» дамуына ықпал етеді, яғни әскери маманның шешімі қиын мәселенің шешімін табу жолдарын іздестіру мақсатында өз санасында ұзақ мерзімге ұстай білу қабілетін атап көрсетуге болады. Қолданбалы есептерді шешудің математикалық әдістерін игеру әскери маман үшін кәсіби мәдениеттің элементтерінің бірін игеру дегенді білдіреді.

Жоғары әскери оқу орындарында заманауи математикалық білім беру үшін бірқатар қарама-қайшылықтар кездеседі. Ол ғылым, техника және технологияның қарқынды дамуы және математикалық пәндердің дәстүрлі мазмұны мен оны оқытудың әдістемесі арасында, математикалық пәндер бойынша осы кездегі оқулықтарда ақпаратты ұсынудың дәстүрлі мазмұны мен формасы және әскери ЖОО-да математикалық пәндерді кәсіби бағытта оқытудың мақсатын, мазмұнын және әдістемесін жаңарту қажеттілігі арасында болып отыр.

Біздіңше бұл қайшылықтарды шешудің негізгі бағыттарының бірі – әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқытудың іргелі және кәсіби бағыттылығын арттыру деп түсінеміз. Сондықтан болашақ әскери мамандарды дайындау барысында осы келеңсіз қайшылықтарды жою қажеттілігі және әскери ЖОО-да математикалық пәндерді оқытудың кәсіби бағыттылығын жүзеге асыру әдістемесінің жеткілікті зерделенбегендігі біздің зерттеуіміздің өзектілігін айқындап береді.

Осы жоғарыда айтылғандарға сәйкес математикалық пәндерді әскери ЖОО-да оқытудың кәсіби бағыттылығын жүзеге асырудың жаңа әдістемелік ыңғайлары қандай болуы қажет деген зерттеуіміздің мәселесі пайда болады. Сондықтан әскери ЖОО-да математиканы кәсіби бағытта оқытудың теориялық негіздемесін жасау және оны жүзеге асырудың әдістемесін ұсыну мақсатқа сай келеді. Егер әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқытудың әдістемелік жүйесін оқытудың кәсіби бағыттылығы негізінде ұйымдастыратын болсақ, онда білімгерлердің математикалық білімдерінің сапасын арттыру, білімгерлердің болашақ кәсіби іс-әрекетіне даярлығын арттыру, математиканы оқып-үйренуге қызығушылығын арттыру және олардың шығармашылылық белсенділіктерін арттыру мүмкіндігін береді.

Біз өз зерттеуіміздің мақсатына жету үшін және жоғарыда келтірілген болжамды тексеру үшін алдымызға бірқатар міндеттер қоямыз, олар:

1. Әскери ЖОО-дағы математикалық білім беру жүйесін модернизациялаудың басымдыққа ие бағыттарын және факторларын талдау;

2. «Математиканы кәсіби бағытта оқыту» ұғымының мәнін әскери ЖОО-на қатысты қолдануды нақтылау;

3. Әскери ЖОО-да математиканы кәсіби бағытта оқытудың теориялық негіздемесін жасау және оны жүзеге асыру әдістемесін ұсыну;

4. Әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқыту бойынша әдістемелік ұсыныстарды оқу құралы (ОӘК) ретінде жасау;

5. Болашақ әскери мамандарға математикалық пәндерді оқыту-үйрету мотивациясы, математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығының деңгейінен тәуелді болатындығын айқындау.

Бұл аталған міндеттерді жүзеге асыру үшін әскери ЖОО-да білім беру жүйесінің математикалық білімге тән қазіргі жай-күйі және даму болашағы қарастырылады. Әскери ЖОО-да математикалық білім беруге тән келеңсіз жағдайлар мен қайшылықтарды айқындау арқылы жоғары білім беруде оқу үдерісін ұйымдастыру бойынша зерттеулерге шолу жасалуы қажет болады. Сондай-ақ әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқыту арқылы оқу үдерісін ұйымдастырудың психологиялық-педагогикалық негіздері анықталып, әскери ЖОО-да математиканы оқытудың ерекшеліктері сипатталады және жоғары білім беруде кәсіби бағытта оқытудың мәселелеріне жасалған талдау ұсынылады. Классикалық дидактикалық ұстанымдар жүйесін баяндау арқылы олардың бірқатарын қосалқы қатынаста (бинарлы) қарастыра отырып, оған иерархиялық тұрғыда бағынышты болатын әскери ЖОО-да математиканы кәсіби бағытта оқытуды жүзеге асырудың әдістемелік ұстанымдарының кешені ерекшеленеді. Осылайша, болашақ әскер мамандарға математиакны оқытудың кәсіби бағыттылығын іске асырудың тәсілдері анықталады.

Біздің зерттеуімізде әскери ЖОО-да жоғары математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығы жалпыкәсіби және арнайы пәндерді оқып-үйрену барысында курсанттардың қызығушылығын математиканы оқып-білуге және іс-әрекеттің кәсіби мәнге ие тәсілдері мен түрлерін меңгеруге бағыттай отырып, олардың қарқынды және терең математикалық білімдерін қолдануға даярлығын мақсатты және үздіксіз түрде қалыптастыруға математика құралдарымен жағдай жасау ретінде ұйғарылады. Оқытудың кәсіби бағыттылығы маман дайындау үдерісінің негізгі шарттарының бірі ретінде қарастырылады [7], бірақ бұл талап әскерилерді іргелі сапалы дайындау талаптарымен қайшылыққа тіреледі. Осы қайшылықты шешуге деген талпыныс әскери мамандарды математикалық дайындау сапасын арттырудың маңызды қайнар көзі болып табылады. Сонымен, кешенді ыңғай жүзеге асырылады, яғни оқытудың іргелі және кәсіби бағыттылығы математикалық пәндерді оқып-үйренуге мотивтерді, қызығушылықтарды, икемділіктерді қалыптастыруға оқу-тәрбие үдерісін бағдарлау ретінде және әскери ЖОО-да математиканы оқытудың әдістемелік жүйесінің барлық құрамдас бөліктерінде болашақ әскерилердің мамандануын ескеретін айрықша белгілерінің бейнеленуі ретінде қарастырылады.

Алдымызда қойылған зерттеудің міндеттеріне сәйкес әскери ЖОО-да математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығын іске асырудың әдістемелік ұстанымдары тұжырымдалады және негізделеді, оның құрамына пәннің іргелілігі, «бинарлы» болы, алдыңғы қатарлы идеялары, үздіксіздігі, ақпараттандыру, кешенді ыңғай, пәнішілік байланыстарды белсенділендіру, пәнаралық байланыстарды актуализациялау және синхронизациялау, оқу үдерісін оңтайландыру кіреді. Аталған ұстанымдар классикалық дидактикалық ұстанымдар жүйесіне иерархиялық тұрғыда бағынышты болады, олардың бірқатары бинарлы қатынаста қарастырылады.

Зерттеу барысында пәнішілік және пәнаралық байланыстар интеграцияланған байланыстардың дербес жағдайы ретінде қарастыруға болады. Ал пәнішілік және пәнаралық байланыстарды актуализациялау, оқыту үдерісін оңтайландыруға алып келеді, бұл математикалық пәндердің мазмұны, оқытуды ұйымдастырудың формалары, әдістері және құралдары арқылы көрініс табады. Сондықтан, әскери ЖОО-да математиканы оқып-үйренуге бөлінетін сағаттардың санын қысқарту көптеген бөлімдер мен тақырыптар бойынша оқу бағдарламаларының қысқаруына алып келеді, соның нәтижесінде математикалық оқу пәндерінің, мазмұны элементтерімен, математиканы оқыту үдерісі элементтерінің арасындағы байланыстар «бұзылатын» болады. Біз пәнішілік байланыстарды акуализациялау негізгі тәсілдері деп мыналарды түсінеміз:

– математиканың даму қарқынын ескере отырып оқу үдерісінің мазмұнын тұрақты түрде түзетіп отыру;

– болашақ әскерилер үшін маңызды мағыналық жүктеме болмайтын және оқу курсын күрделендіре түсетін, аз пайдаланылатын ұғымдардардан құтыла отырып ұғымдық аппаратты толығымен минимизациялауға негізделген тәсілдер мен ұғымдарды ендірудің жаңа әдістемелік ыңғайларын жасау;

– ұғымдар арасындағы логикалық байланыстарды неғұрлым дәл, нақты белгілеу мүмкіндігін беретін және бұл ұғымдарды әскери пәндерді оқып-үйрену барысында қолдануды жеңілдететін тәсілдермен ұғымдарды ендіру.

Пәнішілік байланыстарды актуализациялау ұстанымы математикалық құрылымдар арасындағы ғылыми байланыстарды бейнелейтін біртұтас математикалық оқу курстарын жобалауды көздейді, бұл курсанттардың жүйелі математикалық білімдерінің қалыптасуына және осы білімдерге сәйкес практикалық іскерліктер мен дағдылардың пайда болуына ықпал жасайды.

Біз пәнаралық байланыстар мәселесін болашақ әскери мамандарға жоғары математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығын жүзеге асырудың органикалық құрамдас бөлігі ретінде қарастырамыз. Сондықтан, пәнаралық байланыстар классификациясын хронологиялық және ақпараттық критерийлер бойынша жіктеп жазамыз. Ал осыған сүйене отырып тұжырымдайтын пәнаралық байланыстарды актуализациялау ұстанымы курсанттарды әскери пәндерді оқып-үйрену барысында математикалық білімдерді қолдануға бағдарлайды, оны оқу үдерісінде жүзеге асыру осы байланыстардың бар болуын анықтайтын ұғымдар мазмұнын жанжақты, терең ашуға ықпал етеді.

Пәнаралық байланыстарды актуализациялау мысалы ретінде «Әуе қорғанысы» және «Мемлекеттік құпияларды қорғау» мамандықтары үшін математикалық және жаратылыстану пәндері тізімімен «Математикалық талдау» , «Геометриялық механика», «Механика» бірыңғай оқу блогы бөлінген, мұнда ақпараттық пәнаралық байланыстарды орнату үшін «Геометриялық механика», «Механика» пәндерінің мазмұнының элементтері оқып-зерттелінген және осы пәндерді оқып-үйренуді қамтамасыз ететін «Математикалық талдау» курсының сәйкесінше элементтері анықталған. Хронологиялық пәнаралық байланыстарды анықтау үшін барлық үш пән бойынша сабақ өткізудің тақырыптық жоспарлары салыстырылады. Алынған нәтижелер негізінде қарастырылып отырған пәндер блогының ішінде көптеген пәнаралық байланыстар орнатуға болады. Математикалық талдау пәні бойынша сабақтарда бұл байланыстарды жүзеге асыру үшін механика тілінде тұжырымдалған есептерді шешуді қарастыруға болады. Ал математикадан лекциялық материалдарға «Теориялық механика», «Механика» пәндерінде кеңінен қолданылатын ұғымдарды, жылдамдық және үдеу, дененің массасы және массалар центрі, оське қатысты дене инерциясының моменті, күш жұмысы және т.б. ендіруге болады.

Математиканы оқыту үдерісін оңтайландыру қажеттілігін осы кешенге кіретін ұстанымдардың оңтайлы үйлесуі тұрғысында көрсете аламыз, бұл кезде оның талаптарын «рационалды» орындау оңтайландыру үдерісінің негізі болып табылады. Оңтайландыру критерийі болып: әрбір курсант үшін білімділіктің, тәрбиеліліктің және дамудың қанағаттанарлықтан төмен емес мүмкіндігінше жоғары деңгейіне қол жеткізу критерийі; оқытушы мен студенттің уақытша нормативтерді сақтау критерийі; қалыптасқан жағдайда оқытушы мен студенттің мүмкіндігінше жоғары жетістікке жету үшін жұмсалатын ең төменгі қажет күш-қуаты критерийі. Осы бағытта оқытудың кәсіби бағыттылығын іске асырудың шарттары тұжырымдалады және негізделеді. Бұл шарттарға сәйкес болашақ әскери мамандарды математикалық дайындаудың әдістемелік жүйесінің негізгі компоненттері (әскери ЖОО-да математиканы оқытудың мақсаты, мазмұны, дидактикалық ұстанымдары, формалары, әдістері және құралдары) жетілдіріледі.

Әскери ЖОО-да математиканы оқып-үйренудің мақсатын үш құрамдас бөлік ретінде ұсынамыз: оқыту мақсаты, тәрбиелеу мақсаты және дамыту мақсаты, бұл кезде біздің оқытудың кәсіби бағыттылығы идеямыз былайша анықталады, курсанттарды математикалық дайындау кәсіби бағыттылыққа ие болуы тиіс және әскери ЖОО-ның түлектерін дайындаудың біртұтас педагогикалық жүйесіне органикалық тұрғыда ендіріледі. Оқыту үдерісін ұйымдастыру барысында кәсіби дайындау талаптарын ескере отырып оқу пәні деңгейінде оқыту мақсаттарын нақтылау іске асырылады.

Кәсіби бағытталған математикалық оқу пәндерінің мазмұны ретінде студенттердің болашақ мамандықтарының ерекшеліктерін және арнайы пәндерді оқып-үйрену барысында математикалық пәндерге деген қажеттіліктерін ескеретін курстың базалық (инвариантты) бөлігін және вариативті бөлімін оқып-білуді қарастыратын мазмұнды түсінеміз. Бұл кезде жекелеген бөлімдер мен тақырыптар бойынша оқу материалдарын жасау кезеңінде оқытудың кәсіби бағыттылығын жүзеге асырудың ұсынылған әдістемелік ұстанымдары дербес әдістемелік ұстанымдар қызметін атқарады [8]. Біздің еңбекте курстың вариативті бөлімімен қатар, оның базалық бөліміне, нақты бағыттар бойынша мамандарды дайындау үдерісіне бейімдеуге ерекше назар аударылады. Бұл үшін кәсіби бағытталған оқу курсының мазмұнын таңдау және құрастырудың келесі критерийлері сәйкес келеді: көп рет қолданымдылығы, пәнішілік біртұтастығы, уақыттың аз жұмсалуы, психологиялық-мотивациялық, пәнаралық қамсыздандыру, кәсіби мәнділігі. Жоғары математиканы кәсіби бағытта оқытуды дәріс материалдары арқылы жүзеге асыру оқытудың белсенді әдістерін қолданумен байланысты болады, олардың құрамына проблема қойып оқыту, белгі-контекстті түрдегі оқыту кіреді.

Әскери ЖОО-да математиканы оқытудың кәсіби бағыттылығын жүзеге асырудың тәсілдерінің бірі студенттерді оқу-зерттеу жұмыстары мен ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатыстыру болып табылады.

Сонымен оқытудың кәсіби бағыттылығы ұстанымын әскери ЖОО-да математиканы оқытудың әдістемелік жүйесінде іске асыру болашақ әскери мамандардың жалпы кәсіби және арнайы пәндерді оқып үйренуге және болашақ кәсіби іс-әрекеттеріне даярлығын арттыруға ықпал жасайды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. *ҚР Президентінің «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауы.*
2. *Қазақстан Республикасында білімді дамытудың 2011 - 2020 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасы Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 7 желтоқсандағы № 1118 Жарлығы.*
3. *Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы 2007 жыл, 27 шілде № 319-III.*
4. *Қазақстан Республикасының «Білім» мемлекеттік бағдарламасы. -Астана, 2000, қыркүйек – 30. - № 448.*
5. *И.А.Алехин и др. Военная педагогика: учебник для вузов. -М., 2017. -414 с.*
6. *Ефремов О.Ю, Ефремов О. Военная педагогика. Учебник для вузов. -М., 2017. -640 с.*
7. *Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. –Алматы, 2005. -270б.*
8. *Практикум по педагогике математики: Учеб. пособие для вузов/Б.С.Каплан, Н.М.Рогановский и др.; под редакцией А.А. Столяра – Мн.: Высш. шк., 1978 – 192 с.*
9. *Сыдықов Б.Д., Муратбекова М.А. Болашақ математика мұғалімдерінің ізденіс-зерттеушілік іс-әрекеттерін ұйымдастырудың тәсілдері. Хабаршы «ФМҒ» сериясы №2(58), Абай атындағы ҚазҰПУ. – Алматы, 2017. - Б.95-99.*

УДК 519.62/64
ГРНТИ 27.41.19

Л.М. Тукенова[1]
[1]*к.ф.-м.н., Университет «Нархоз», г.Алматы, Казахстан*

ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ БИГАРМОНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ В ПРОИЗВОЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация

Математические модели происходящих в природе многих процессов описываются дифференциальными уравнениями в частных производных. Наиболее распространенными методами решения дифференциальных задач являются методы приближенных решении.

Расширение области применения численных методов для практических задач способствует их развитию, а также возрастанию требований, предъявляемых к ним. Эта простота реализации, экономичность, возможность использования для широкого класса задач, применение для областей сложной структуры.

В настоящее время одним из наиболее распространенных способов численного решения краевых задач являются разностные методы (метод сеток, метод конечных разностей). Эти методы хорошо приспособлены для решения задач в регулярных областях (прямоугольнике, круге, параллелепипеде, шаре и т.д.). В областях сложной структуры их использование приводит к ряду трудностей как при построении разностных схем, а так же при реализации на ЭВМ.

В данном работе рассматривается метод дополнительных областей, который является аналогом метода фиктивных областей для решения нелинейных краевых задач, но во вспомогательной задаче этого метода отсутствует малый периметр. Этот метод основывается на вариационном принципе решения нелинейных краевых задач эллиптического типа в произвольной области.

Ключевые слова: гладкая функция, самосопряженный оператор, функционал.

Abstract

APPROXIMATE SOLUTION OF A NONLINEAR BIHARMONIC PROBLEM IN THE ARBITRARY REGION

Tukenova L.M.[1]
[1]*Cand.Sci.(Phyz.-Math), Narxoz University, Almaty, Kazakhstan*

Mathematical models of processes occurring in the nature of many processes are described by partial differential equations. The most common methods for solving differential problems are methods of approximate solution.

Expansion of the field of application of numerical methods for practical problems contributes to their development, as well as to the increasing demands placed on them. This simplicity of implementation, economy, the possibility of using for a wide class of tasks, the application for areas of complex structure.

At present, one of the most common methods for the numerical solution of boundary value problems is the difference methods (the grid method, the finite difference method). These methods are well suited for solving problems in regular areas (rectangle, circle, parallelepiped, ball, etc.). In areas of complex structure, their use leads to a number of difficulties both in constructing difference schemes, as well as in computer implementation.

In this paper we consider the method of complementary domains, which is an analog of the method of fictitious domains for solving nonlinear boundary value problems, but there is no small perimeter in the auxiliary problem of this method. This method is based on the variational principle of solving nonlinear boundary value problems of elliptic type in an arbitrary domain.

Key words: smooth function, selfadjoint operator, functional.

Аңдатпа

Тукенова Л.М.[1]

КЕЗ КЕЛГЕН ОБЛЫСТА СЫЗЫҚТЫҚ ЕМЕС БИГАРМОНИЯЛЫҚ ЕСЕПТІҢ ЖУЫҚ ШЕШІМІ

[1]*ф.-м.ғ.к., Нархоз университеті, Алматы қ., Қазақстан*

Көптеген процестердің табиғатында кездесетін процестердің математикалық модельдері өзара дифференциалдық теңдеулермен сипатталады. Дискретті проблемаларды шешудің ең кең таралған әдістері - бұл жуықтау әдісі.

Практикалық мақсаттар үшін сандық әдістерді қолдану саласын кеңейту олардың дамуына, сондай-ақ оларға қойылған сұраныстың өсуіне ықпал етеді. Бұл іске асырудың қарапайымдылығы, экономикасы, міндеттердің кең класы үшін қолдану мүмкіндігі, кешенді құрылымдарға қолдану.

Қазіргі кезде шекаралық есептерді сандық шешудің ең кең таралған әдістерінің бірі - айырымдық әдістер (тор әдісі, соңғы айырмашылық әдісі). Бұл әдістер тұрақты жерлерде (тікбұрыш, шеңбер, параллелепипед, доп және т.б.) проблемаларды шешу үшін өте ыңғайлы. Комплекстік құрылымдарда оларды қолдану, айырымдық схемаларын құру кезінде, сондай-ақ компьютерді енгізу кезінде бірқатар қиындықтарға алып келеді.

Бұл мақалада сызықты емес шекаралық есептерді шешу үшін жалған әдісінің аналогы болып табылатын қосымша компоненттер әдісі қарастырылған, бірақ осы әдіс бойынша қосалқы мәселеде шағын периметр жоқ. Бұл әдіс ерікті аймақта эллиптикалық типтің сызықты емес шекаралық есептерін шешудің вариациялық принципіне негізделген.

Түйінді сөздер: тегіс функция, өзін-өзі басқаратын оператор, функционал.

Постановка задачи. Рассмотрим нелинейную задачу

$$\Delta^2 u + u + u^3 = f(x), \quad x \in D \subset R_2, \tag{1}$$

$$u\Big|_{\partial D} = \frac{\partial u}{\partial n}\Big|_{\partial D} = 0 \quad \partial D = \{x | F(x) = 0\} \tag{2}$$

$$|\nabla F| \neq 0 \quad x \in \partial D,$$

где $f(x)$ - достаточно гладкая функция на D, которая может быть продолжена за пределы области с сохранением гладкости. Предположим $F(x) \in C^4(D)$. Из теории вложения известно, что если $F(x) \in C^4(R_2)$, то любая функция $u(x) \in W_2^4(D)$ может быть продолжена из D на R_2 так, чтобы

$$u(x) \in W_2^4(R_2) \quad \text{и} \quad \|u\|_{W_2^4(R_2)} \leq C\|u\|_{W_2^4(D)}.$$

Если $f(x) \in L_2(D)$, то решение задачи (1), и (2) существует и для решения имеет место оценка

$$\|u\|_{W_2^4(R_2)} \leq C\|f\|_{L_2(D)},$$

где C не зависит от u и f. Здесь и далее продолжения функции обозначены той же буквой. Для приближенного решения краевой задачи (1) и (2) в квадрате $Q=(a,b)\times(a,b)$, строго содержащий D рассмотрим следующую вспомогательную задачу [1], [2]

$$\Delta^2 v + v + v^3 = f_1(x) \quad x \in Q \tag{3}$$

$$\left.\frac{\partial^l v}{\partial x_\alpha^l}\right|_{x_\alpha=a} = \left.\frac{\partial^l v}{\partial x_\alpha^l}\right|_{x_\alpha=b} \qquad \alpha=1,2; \quad l=0,1,2,3; \tag{4}$$

где $f_1(x)$ - некоторое продолжение $f(x)$.

Пусть $\Delta^2 v + v = S$ тогда

$$v = \int_Q G(x,y)S(y)dy. \tag{5}$$

Здесь $G(x,y)$ - функция Грина для оператора $\Delta^2 + E$ на Q с периодичными краевыми условиями.

Тогда для S получим следующее уравнение:

$$S + \left[\int_Q G(x,y)S(y)dy\right]^3 - f(x) = 0. \tag{6}$$

Используя (5) напишем интегральное тождество

$$\int_Q \Theta(F(x))\left[S(x) + \left(\int_Q G(x,y)S(y)dy\right)^3 - f(x)\right]^2 dx = 0, \tag{7}$$

где

$$\Theta(F(x)) = \begin{cases} 1 & если \quad F(x)>0 \quad или \quad x\in D, \\ 0 & если \quad F(x)<0 \quad или \quad x\overline{\in} D. \end{cases}$$

Наряду с (6) должны выполняться условия

$$v(x)\big|_{\partial D} = \int_Q G(x,y)S(y)dy\big|_{\partial D} = 0, \tag{8}$$

$$\left.\frac{\partial v(x)}{\partial n}\right|_{\partial D} = \int_Q \frac{\partial}{\partial n} G(x,y)S(y)dy\big|_{\partial D} = 0. \tag{9}$$

Эти условия эквивалентны следующему

$$\int_{\partial D} R_1(x)\left|\int_Q G(x,y)S(y)dy\right|^2 dl_x + \int_{\partial D} R_2(x)\left|\frac{\partial}{\partial n} G(x,y)S(y)dy\right|^2 dl_x = 0,$$

где $R_1(x)$ и $R_2(x)$- любые непрерывные, строго положительные функции. Вместо (8), (9) можно записать

$$\int_Q \int_Q S(y)S(\xi)\left[R_1(x)G(x,y)G(x,\xi)dl_x\right]dyd\xi +$$

$$+\int_Q \int_Q S(y)S(\xi)\left[\int_{\partial D} R_2(x)\frac{\partial G(x,y)}{\partial n}\frac{\partial G(x,\xi)}{\partial n}dl_x\right]dyd\xi = \tag{10}$$

$$=\int_Q \int_Q R_D(y,\xi)S(y)S(\xi)dyd\xi = 0,$$

где

$$R_D(y,\xi) = \int_{\partial D}\left(R_1(\xi)G(x,y)G(x,\xi) + R_2(\xi)\frac{\partial G(x,y)}{\partial n}\frac{\partial G(x,\xi)}{\partial n}\right)dl_x.$$

Ядро $R_D(x,\xi)$- неотрицательный оператор. Теперь используя (7) и (10) запишем следующий неотрицательный функционал

$$J(S) = \int_Q (\Theta(F(x))\left[S(x) + \left(\int_Q G(x,y)S(y)dy\right)^3 - f(x)\right]^2 dx +$$

$$+\int_Q \int_Q R_D(t,\xi)S(y)S(\xi)dyd\xi = 0. \tag{11}$$

Если $J(S)=0,$ то из (5) и (11) следует что v в D есть решение уравнения $\Delta^2 v + v + v^3 = f(x)$ так как удовлетворяет на ∂D условиям (8) и (9), следовательно $v(x)$ является решением задачи (1), (2). Обратно, если $v(x)$ - решение задачи (1), (2) то $S(x)$определенная равенством (5) обращает функционал $J(S)$в нуль [3].

Найдем явный вид функции Грина $G(x,y)$ для оператора $\Delta^2 + E$ на Q с периодичными условиями. Для этого рассмотрим следующую задачу

$$\Delta^2 v + v = S \qquad в \qquad Q = (a,b)\times(a,b),$$

$$\left.\frac{\partial^l v}{\partial x_\alpha^l}\right|_{x_\alpha=a} = \left.\frac{\partial^l v}{\partial x_\alpha^l}\right|_{x_\alpha=b} \qquad \alpha = 1,2;\quad l = 0,1,2,3; \tag{12}$$

Пусть $\varphi_1, \varphi_2, \ldots.$ произвольная ортонормированная система собственных функции оператора $\Delta^2 + E$ на Q с периодическими краевыми условиями, которым соответствуют действительные собственные числа $\lambda_1, \lambda_2, \ldots..$

Запишем (12) в операторном виде.

$$Av = S. \tag{13}$$

Как известно в этом случае A самосопряженный положительно определенный оператор. Умножим обе части (13) скалярно на собственную функцию φ_k. Скалярное произведение определим следующим образом

$$(u,v)=\int_Q u(x)v(x)dx.$$

Тогда получим

$$(Av,\varphi_n)=(S,\varphi_n)$$

Так как A самосопряженный оператор, имеем

$$(v,A\varphi_n)=(S,\varphi_n)$$

Учитывая, что φ_n собственная функция оператора A, получим

$$(v,\lambda_n\varphi_n)=(S,\varphi_n)$$

Так как λ_n действительное число и A положительно определенный оператор, то это равенство можно записать

$$(v,\varphi_n)=(\lambda_n^{-1}S,\varphi_n) \tag{14}$$

Слева этого равенства стоит коэффициент Фурье для функции v. Умножая обе части (14) на φ_n и суммируя от 0 до ∞ получим

$$\sum_{n=1}^{\infty} v_n\varphi_n(x)=\sum_{n=1}^{\infty}\varphi_n(x)\left(\lambda^n S,\varphi_n\right)$$

Так как система $\{\varphi_n\}$ полная, получим

$$v(x)=\int_Q\sum_{n=1}^{\infty}\lambda_n^{-1}\varphi_n(x)\varphi_n(y)S(y)dy,$$

следовательно функция Грина

$$G(x,y)=\sum_{n=1}^{\infty}\lambda_n^{-1}\varphi_n(x)\varphi_n(y$$

Положив

$$\Delta^2 v+v=S,\ \ v(x)=\int_Q G(x,y)S(y)dy=GS(x).$$

Точно так же, как мы делали выше, получим вариационную задачу для функционала

$$J(S)=\int_Q \Theta(F(x))\left[S+(GS)^3-f\right]^2 dx+$$

$$+\int_Q \int_Q S(y)S(x)\int_S \left\{R_1(y,\xi)G(\xi,x)G(y,\xi)+R_2(y,\xi)\frac{\partial}{\partial n}G(\xi,x)\cdot\frac{\partial}{\partial n}G(y,x)\right\}dl_x d\xi dy.$$

При численной реализации (11) возникнут трудности с определением ядра [4].

Определение. Будем говорить, что ядро $K(x,y),(x,y)\in Q$ принадлежит классу $K_\varepsilon^{l,m}(Q)$, если оно l-раз непрерывно дифференцируемо по всем переменным и любую функцию $u(x)$ из $W_2^m(Q)$ можно приблизить функцией вида

$$g(x)=KS(x)=\int_Q K(x,y)S(y)dy, \qquad S(x)\in L_2(Q)$$

так чтобы $\left\|D^k u-D^k g\right\|_{L_2(D)}\le C\cdot\varepsilon,\quad |k|\le m,$ где $C(\cdot)$ зависит только от нормы $u(x)$ в пространстве $W_2^m(Q)$. D^k - оператор дифференцирования $D^k=\dfrac{\partial^{k_1+k_2}}{\partial x_1^{k_1}\partial x_2^{l_2}},\quad k_1+k_2=k,\ k\le 1$, где ε - малое положительное число.

Приближенное решение (1), (2) ищем в виде

$$u(x)=KS(x)=\int_Q K(x,y)S(y)dy, \tag{15}$$

где ядро из класса $K_\varepsilon^{4,4}$.

Подставив (15) в (1), (2) получим

$$\int_Q\left[(\Delta^2K(x,y)+K(x,y))S(y)\right]dy+\left(\int_Q K(x,y)S(y)dy\right)^3-f=0(\varepsilon). \tag{16}$$

Вместо условии $u\big|_{\partial D}=0,\quad \left.\dfrac{\partial u}{\partial n}\right|_{\partial D}=0$ имеем

$$\int_Q K(x,y)S(y)dy\ \big|_{\partial D}=0(\varepsilon),\qquad \int_Q\frac{\partial}{\partial n}K(x,y)S(Y)dy\ \Big|_{\partial D}=0(\varepsilon) \tag{17}$$

При (17) учли, что след функции из $W_2^4(D)$ принадлежит классу непрерывных функций.

Введем функционал

$$J(S)=\int_Q\Theta(F(x))\left[\int_Q((\Delta^2K(x,y)+K(x,y))S(y)dy+\left(\int_Q K(x,y)S(y)dy\right)^3-f\right]^3+$$

$$+\int_Q S(y)S(\xi)\cdot\int_{\partial D}K(x,y)K(x,\xi)dl_x dyd\xi. \tag{18}$$

Здесь $\Theta(F(x))$ та же самая функция, которая участвует в формуле (7). Отсюда видно, что проблема приближенного решения задачи (1), (2) свелась к задаче минимизации функционала (18), минимум которого имеет порядок $0(\varepsilon)$.

Список использованной литературы:

1 *Титчмарш Э.Ч. Разложения по собственным функциям, связанным с дифференциальными уравнениями второго порядка. – М. – ИЛ., т.2, 1961.- С. 555.*

2 *Смагулов Ш. Метод фиктивных областей для краевой задачи уравнений Навье-Стокса: Препринт № 68. – Новосибирск, 1979, 22 с.*

3 *Бугров А.Н., Коновалов А.Н., Щербак В.А. Метод фиктивных областей в плоских статических задачах теории упругости //Численные методы махники сплошной среды. Новосибирск, 1974, т. 5, № 1, С.20-29. – В надзаг.: Сиб. отд-ние АН СССР, ВЦ.*

4 *Роуч П. Вычислительная гидродинамика. М.: Мир, 1980.*

УДК 517.983 : 517.986
ГРНТИ 27.39.19, 27.39.21

K.S. Tulenov[1,2], *D. Dauitbek*[1,2]

[1] *Researcher, Institute of Mathematics and Mathematical Modeling, Almaty, Kazakhstan*
[2] *PhD, Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

THE NONCOMMUTATIVE $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ SPACE

Abstract

Considering the commutative case, we know that a maximal function $f=\sup_n|f_n|$ belongs to $L_p(\mu)$ if and only if there is a factorization $f_n = cz_n = z_n c$ for all $n\in\mathbb{N}$, where $c\in L_p(\mu)$ and $\sup_n\|z_n\|_\infty<\infty$. The theory of vector-valued noncommutative L_p-spaces are introduced first time by Pisier in 1998. Pisier considered the case M is hyperfinite. This theory solved maximal function's problem in noncommutative case. Later in 2002 Junge and Xu introduced general case. By using these noncommutative vector valued L_p-spaces Junge solved noncommutative version of Doob's maximal inequality problem in general case.

The noncommutative vector-valued Hardy spaces were introdused in [2]. In this paper, we consider maximal function's problems on noncommutative Hardy spaces. For this reason we introduce a noncommutative vector-valued symmetric Hardy space.

Our aim is discover their properties. It is presented another useful proof of completeness of this space. We also obtain factorization theorem like Saito's theorem. The work is mostly theoretical. The results can be used to further develop of noncommuative martingale theory, noncommutative ergodic theory, and operator valued Hardy spaces theory.

Key words: von Neumann algebra, τ-measurable operator, subdiagonal algebra, noncommutative symmetric space, noncommutative Hardy space.

Аңдатпа

Қ.С. Төленов [1,2], *Д. Дәуітбек* [1,2]

КОММУТАТИВТІ ЕМЕС $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ КЕҢІСТІГІ

[1] *АҒҚ, Математика және математикалық модельдеу институты, Алматы, Қазақстан*
[2] *PhD, Әл-Фараби атындағы қазақ ұлттық университетінің оқытушысы, Алматы, Қазақстан*

Коммутативті жағдайды қарастыра отырып, $f=\sup_n|f_n|$ максималды функциясы $L_p(\mu)-$ға тәуелді болса, сонда тек сонда ғана барлық $n\in\mathbb{N}$ үшін $f_n = cz_n = z_n c$ факторизациялауы бар болады, мұндағы $c\in L_p(\mu)$ және $\sup_n\|z_n\|_\infty<\infty$. Вектор−мәнді коммутативті емес L_p−кеңістіктерінің теориясын 1998 жылы алғаш рет Писье енгізген. Писье M-гиперақырлы болған жағдайын қарастырған. Бұл теория коммутативті емес жағдайда максималды функция мәселесін шешті. Кейінірек 2002 жылы Юнге және Шүй жалпы жағдайда енгізген. Осы вектор-мәнді коммутативті емес L_p-кеңістіктерін пайдаланып, Юнге жалпы жағдайда Дубтың максималды теңсіздік мәселесінің коммутативті емес нұсқасын шешті.

Коммутативті емес вектор-мәнді Харди кеңістіктері [2]-де енгізілді. Осы мақалада Коммутативті емес Харди кеңістіктерінде максималды функцияның мәселелерін қарастырамыз. Сол себепті біз коммутативті емес вектор-мәнді симметриялық Харди кеңістіктерін енгіземіз.

Біздің мақсатымыз олардың қасиеттерін көрсету. Бұл кеңістіктің толықтығын дәлелдейтін тағы бір пайдалы дәлел келтірілген. Сондай-ақ, Сайто теоремасы ұқсайтын факторизациялық теореманы аламыз. коммутативті емес мартингал теориясы, коммутативті емес эргодик теориясы және оператор мәнді Харди кеңістіктіктер теориясы үшін қолдануға болады.

Түйін сөздер: Фон Нейман алгебрасы, τ - өлшемді оператор, субдиагональді алгебра, коммутативты емес симметрикалық кеңістік, коммутативты емес Харди кеңістігі.

Аннотация

К.С. Туленов [1,2], *Д. Дауитбек* [1,2]

[1] *СНС, Институт математики и математического моделирования, Алматы, Казахстан*

[2] *PhD, преподаватель, Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан*

НЕКОММУТАТИВНОЕ ПРОСТРАНСТВО $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$

Рассматривая коммутативный случай, мы знаем, что максимальная функция $f=\sup_n|f_n|$ принадлежит $L_p(\mu)$ тогда и только тогда, когда существует факторизация $f_n = cz_n = z_n c$ для всех $n\in\mathbb{N}$, где $c\in L_p(\mu)$ и $\sup_n\|z_n\|_\infty<\infty$. Теория вектор-значных некоммутативных L_p-пространств впервые вводится Письеом в 1998 году. Письe считал случай M гиперконечным. Эта теория решала задачу максимальной функции в некоммутативном случае. Позднее в 2002 году Юнге и Сюй представили общий случай. Используя эти некоммутативные векторнозначные L_p-пространства, Юнге решил некоммутативный вариант максимальной задачи неравенства Дуба в общем случае.

Некоммутативные векторнозначные пространства Харди были интродуцированы в [2]. В настоящей работе рассматриваются задачи максимальной функции на некоммутативных пространствах Харди. По этой причине мы вводим некоммутативное вектор-симметричное симметричное пространство Харди.

Наша цель - открыть их свойства. Представлено еще одно полезное доказательство полноты этого пространства. Мы также получаем теорему факторизации, такую как теорема Сайто. Работа в основном теоретическая. Результаты могут быть использованы для дальнейшего развития некоммутативной теории мартингалов, некоммутативной эргодической теории и операторнозначной теории пространств Харди.

Ключевые слова: алгебра Фон Неймана, τ-измеримый оператор, поддиагональная алгебра, некоммутативное симметричное пространство, некоммутативное пространство Харди.

1 Preliminaries and Introduction

1.1 Symmetric Banach function space

Let $S(0,1)$ be the space of all measurable real-valued functions on $(0,1)$ equipped with Lebesgue measure m (functions which coincide almost everywhere are considered identical).

For $x\in S(0,1)$ we denote by $\mu(x)$ the decreasing rearrangement of the function $|x|$. That is,

$$\mu(t,x)=\inf\{s\ge 0: m(\{|x|>s\})\le t\},\quad t>0.$$

Definition 1

We say that $(E,\|\cdot\|_E)$ is a symmetric Banach function space if the following holds.

(a) E is a subset of $S(0,1)$.

(b) $(E,\|\cdot\|_E)$ is a Banach space.

(c) If $x\in E$ and if $y\in S(0,1)$ are such that $|y|\le|x|$, then $y\in E$ and $\|y\|_E\le\|x\|_E$

(d) If $x\in E$ and if $y\in S(0,1)$ are such that $\mu(y)=\mu(x)$, then $y\in E$ and $\|y\|_E=\|x\|_E$

Furthermore we recall that the norm in E is said to be order continuous if, for every sequence $\{x_n\}_{n\ge0}\subset E$ such that $x_n\downarrow 0$ in $S(0,1)$, we have that $\|x_n\|_E\to 0$ Order continuity of the norm is equivalent to separability of the space E (see [9]).

Special examples of such Banach function spaces are the spaces $L_p(0,1)$, $1\le p\le\infty$, equipped with their usual norm $\|\cdot\|_p$.

We recall that every symmetric Banach function space satisfies

$$L_\infty(0,1)\subset E\subset L_1(0,1)$$

with continuous embeddings.

We say that y is submajorized by x in the sense of Hardy-Littlewood (written $y\prec x$) if

$$\int_0^t \mu(s,y)ds \le \int_0^t \mu(s,x)ds, \quad t>0.$$

Now let E be a Banach lattice. Let $0<r<\infty$. Then E is said to be r-convex and r-concave, if there exists a constant $C>0$ such that for all finite sequence (x_n) in E

$$\left\| \left(\sum_{k=1}^n |x_k|^r \right)^{1/r} \right\|_E \le C \left(\sum_{k=1}^n \|x_k\|_E^r \right)^{1/r},$$

and

$$\left(\sum_{k=1}^n \|x_k\|_E^r \right)^{1/r} \le C \left\| \left(\sum_{k=1}^n |x_k|^r \right)^{1/r} \right\|_E,$$

and as usual the best constant $C>0$ is denoted by $M^{(r)}(E)$ and $M_{(r)}(E)$, respectively. We recall that for $r_1 \le r_2$ we have $M^{r_1}(E) \le M^{r_2}(E)$ and $M_{r_2}(E) \le M_{r_1}(E)$.

To see example: each $L_p(m)$ with Lebesgue measure m is $p-$convex and $p-$concave with constant 1, and as a sequence $M^{(2)}(L_p(m))=1$ for $2 \le p$ and $M_{(2)}(L_p(m))=1$ for $p \le 2$. For all needed information on convexity and concavity we once again refer to [9]. If $M^{max(1,r)}(E)=1$, then the r' th power

$$E^r := \{x \in L_0(\Omega) : |x|^{1/r} \in E\}$$

endowed with the norm $\|x\|_{E^r} = \left\| |x|^{1/r} \right\|_E^r$ is again a Banach function space which is $1/\min(1,r)$-convex.

1.2 Banach symmetric operator space

Let $\mathbf{H}$ be a Hilbert space. The closed densely defined linear operator x in $\mathbf{H}$ with domain $D(x)$ is said to be affiliated with $\mathcal{M}$ if and only if $uxu = x$ for all unitary operators u which belong to the commutant $\mathcal{M}'$ of $\mathcal{M}$. If x is affiliated with $\mathcal{M}$; then x is said to be τ-measurable if for every $\varepsilon>0$ there exists a projection e in $\mathcal{M}$ such that $e(\mathbf{H}) \subseteq D(x)$ and $\tau(1-e)<\varepsilon$. The set of all τ-measurable operators will be denoted by $L_0(\mathcal{M})$. The set $L_0(\mathcal{M})$ is a -algebra with sum and product being the respective closure of the algebraic sum and product [11]. For each x on $\mathbf{H}$ affiliated with $\mathcal{M}$, all spectral projection $e_s^{\perp}(|x|) = \chi_{(s;\infty)}(|x|)$ corresponding to the interval $(s;\infty)$ belong to $\mathcal{M}$, and $x \in L_0(\mathcal{M})$ if and only if $\chi_{(s;\infty)}(|x|) < \infty$ for some $s \in \mathbf{R}$. Recall that the decreasing rearrangement (or generalized singular numbers) of an operator $x \in L_0(\mathcal{M})$ is defined as follows

$$\mu_t(x) = \inf\{s>0 : \lambda_s(x) \le t\}, t>0$$

where

$$\lambda_s(x) = \tau(e_s^{\perp}(|x|)); s>0.$$

The function $s \to \lambda_s(x)$ is called the distribution function of x. For more details on generalized singular value function of measurable operators we refer to [6]. Recall the construction of a Banach symmetric operator space $L_E(\mathcal{M},\tau)$ (for convenience $L_E(\mathcal{M})$). Let E be a Banach symmetric function space. Set

$$L_E(\mathcal{M},\tau) = \{x \in L_0(\mathcal{M},\tau) : \mu(x) \in E\}.$$

We equip $L_E(\mathcal{M},\tau)$ with a natural norm

$$\|x\|_{L_E(\mathcal{M},\tau)} = \|\mu(x)\|_E, \quad T \in E(\mathcal{M},\tau).$$

It was further established in [14] that $E(\mathcal{M},\tau)$ is Banach.

Since for each operator $x \in L_0(\mathcal{M})$

$$\mu(|x|^r) = \mu(x)^r,$$

we conclude for every symmetric Banach function space E on the interval $(0,1)$ which satisfies $M^{\max(1,r)}(E)=1$ that

$$L_{E^r}(\mathcal{M}) := \left\{ x \in L_0(\mathcal{M}) : |x|^{1/r} \in L_E(\mathcal{M}) \right\}$$

and

$$\|x\|_{L_{E^r}(\mathcal{M})} = \|\mu(|x|)\|_{E^r} = \left\|\mu\left(|x|^{1/r}\right)\right\|_E^r = \left\||x|^{1/r}\right\|_{L_E(\mathcal{M})}^r.$$

See [4].

1.3 Non-commutative ℓ_1 −valued symmetric Hardy space

Let $\mathcal{M}$ be a finite von Neumann algebra on the Hilbert space $\mathbf{H}$ equipped with a normal faithful tracial state τ. Let $\mathcal{D}$ be a von Neumann subalgebra of $\mathcal{M}$, and let $\Phi: \mathcal{M} \to \mathcal{D}$ be the unique normal faithful conditional expectation such that $\tau \circ \Phi = \tau$. A finite subdiagonal algebra of $\mathcal{M}$ with respect to Φ is a w^*-closed subalgebra $\mathcal{A}$ of $\mathcal{M}$ satisfying the following conditions:

(i) $\mathcal{A} + \mathcal{J}(\mathcal{A})$ is w^*-dense in $\mathcal{M}$;

(ii) Φ is multiplicative on $\mathcal{A}$, i.e., $\Phi(ab) = \Phi(a)\Phi(b)$ for all $a,\ b \in \mathcal{A}$;

(iii) $\mathcal{A} \cap \mathcal{J}(\mathcal{A}) = \mathcal{D}$, where $\mathcal{J}(\mathcal{A})$ is the family of all adjoint elements of the element of $\mathcal{A}$, i.e., $\mathcal{J}(\mathcal{A}) = \{a^*: a \in \mathcal{A}\}$.

The algebra $\mathcal{D}$ is called the diagonal of $\mathcal{A}$. It's proved by Exel [5] that a finite subdiagonal algebra $\mathcal{A}$ is automatically maximal in the sense that if $\mathcal{B}$ is another subdiagonal algebra with respect to Φ containing $\mathcal{A}$, then $\mathcal{B} = \mathcal{A}$.

For brevity, we introduce the following definition which was defined in [1].

Definition 2 Let E be a symmetric Banach space on [0;1] and $\mathcal{A}$ be a finite subdiagonal subalgebra of $\mathcal{M}$. Then $H_E(\mathcal{A}) = [\mathcal{A}]_{L_E(\mathcal{M})}$ called symmetric Hardy space associated with $\mathcal{A}$, where $[\cdot]_{L_E(\mathcal{M})}$ means closure in the norm of $L_E(\mathcal{M})$. We denote $[\mathcal{A}_0]_{L_E(\mathcal{M})}$ by $H_E^0(\mathcal{A})$.

The theory of vector-valued non-commutative L_p-spaces were introduced by Pisier in [10] for the case, when $\mathcal{M}$ is hyperfinite and Junge introduced these spaces for general setting in [7] (see also [3, 8]). The theory for the space $L_E(\mathcal{M};\ell_1)$ was developed by Dirksen in [4] and in full analogy with the special case $L_E = L_p$ considered in [3, 7, 8]. In fact, most of the basic results follow verbatim as soon as were replaced L_p by L_E, $L_{p'}$ by $L_{E^\times}$, where $1/p + 1/p' = 1$, and L_{2p} by $L_{E^{1/2}}$ in the proofs of those results.

The space $L_E(\mathcal{M};\ell_1)$ is defined as the space of all sequences $x = (x_n)_{n\geq 1}$ in $L_E(\mathcal{M})$ which can be decomposed as

$$x_n = \sum_{k=1}^{\infty} u_{kn} v_{nk}, \forall n \geq 1 \tag{1}$$

for two families $(u_{kn})_{k,n\geq 1}$ and $(v_{nk})_{n,k\geq 1}$ in $L_{E^{1/2}}(\mathcal{M})$ such that

$$\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn} u_{kn}^* \in L_E(\mathcal{M})$$

and

$$\sum_{n,k=1}^{\infty} v_{nk}^* v_{nk} \in L_E(\mathcal{M})$$

where the series converge in norm. For $x \in L_E(\mathcal{M};\ell_1)$ we define

$$\|x\|_{L_E(M;l_1)} = \inf\left\{\left\|\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn} u_{kn}^*\right\|_{L_E(M)}^{1/2} \left\|\sum_{k,n=1}^{\infty} v_{kn} v_{kn}^*\right\|_{L_E(M)}^{1/2}\right\} \tag{2}$$

where the infimum runs over all decompositions of x as above.

Now we define the analogue of this space by a similar way.

Definition 3 We define $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ as the space of all sequences $x = (x_n)_{n\geq 1}$ in $H_E(\mathcal{A})$ which can be decomposed as

$$x_n = \sum_{k=1}^{\infty} u_{kn} v_{nk}, \forall n \geq 1 \tag{3}$$

for two families $(u_{kn})_{k,n\geq 1}$ and $(v_{nk})_{n,k\geq 1}$ in $H_{E^{1/2}}(\mathcal{A})$ such that

$$\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn}u_{kn}^{*} \in H_E(\mathcal{A})$$

and

$$\sum_{n,k=1}^{\infty} v_{nk}^{*}v_{nk} \in H_E(\mathcal{A})$$

In this space we define norm of the following form:

$$\|x\|_{H_E(\mathrm{A}:\ell_1)} = \inf\left\{\left\|\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn}u_{kn}^{*}\right\|_{H_E(\mathrm{A})}^{1/2}\left\|\sum_{n,k=1}^{\infty} v_{nk}^{*}v_{nk}\right\|_{H_E(\mathrm{A})}^{1/2}\right\} \tag{4}$$

where the infimum runs over all decompositions of x as above.

This space with $H_p(\mathcal{A};\ell_1)$ was introduced in the paper [12, 13, 2] with some basic properties. Section 1 contains some preliminary definitions. In section 2, we prove that $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ is Banach space.

2 Main results

Theorem 1 Let E be a symmetric Banach function space. Then $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ is Banach space.

Proof First we prove the part on $H_E(\mathcal{A};\ell_1)$. Let $x^{(i)} \in H_E(\mathcal{A};\ell_1)$ with $i=1,2$ and $\varepsilon > 0$. Choose $(u_{kn}^{(i)})$ and $(v_{nk}^{(i)})$ in $H_{E^{1/2}}(\mathcal{A})$ such that

$$x_n^{(i)} = \sum_{k=1}^{\infty} u_{kn}^{(i)}v_{nk}^{(i)},\ \forall n$$

and

$$\left\|\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn}^{(i)}\left(u_{kn}^{(i)}\right)^{*}\right\|_{H_E(\mathcal{A})} = \left\|\sum_{n,k=1}^{\infty}\left(v_{nk}^{(i)}\right)^{*}v_{nk}^{(i)}\right\|_{H_E(\mathcal{A})} \le \|x^{(i)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} + \varepsilon$$

Then

$$x^{(1)} + x^{(2)} = \sum_{i=1}^{2}\sum_{k=1}^{\infty} u_{kn}^{(i)}v_{nk}^{(i)}$$

is a decomposition of $x^{(1)} + x^{(2)}$ and

$$\left\|\sum_{i=1}^{2}\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn}^{(i)}\left(u_{kn}^{(i)}\right)^{*}\right\|_{H_E(\mathcal{A})} \le \|x^{(1)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} + \|x^{(2)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} + 2\varepsilon.$$

A similar inequality holds for $v_{nk}^{(i)}$. It then follows that

$$\|x^{(1)} + x^{(2)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} \le \left\|\sum_{i=1}^{2}\sum_{k,n=1}^{\infty} u_{kn}^{(i)}\left(u_{kn}^{(i)}\right)^{*}\right\|_{H_E(\mathcal{A})}^{1/2}\left\|\sum_{i=1}^{2}\sum_{k,n=1}^{\infty}\left(v_{nk}^{(i)}\right)^{*}v_{nk}^{(i)}\right\|_{H_E(\mathcal{A})}^{1/2}$$

$$\le \|x^{(1)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} + \|x^{(2)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} + 2\varepsilon.$$

Therefore, $\|\cdot\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)}$ verifies triangle inequality. On the other hand it is trivial $\|x_n\|_{H_E(\mathcal{A})} \le \|x\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)}$ $\forall n \ge 1$. It follows that $\|\cdot\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)}$ is a norm. To prove its completness, it suffices to show that if $\sum_{i=1}^{\infty}\|x^{(i)}\|_{H_E(\mathcal{A};\ell_1)} < \infty$, then the series $\sum_{i=1}^{\infty} x^{(i)}$ converges in $H_E(\mathrm{A};\ell_1)$. This is proved by an argument similar to the previous one.

Proposition 1 Let E be an $r-$convex symmetric Banach function space on $[0;1]$ for some $0<r<\infty$ and E do not contain c_0 or be separable. Then

$$H_E(\mathcal{A};\ell_1)=\left\{x\in L_E(\mathcal{M};\ell_1):\sum_{n=1}^{\infty}\tau(x_n y_n^*)=0\right\}$$
$$\forall\quad (y_n^*)\in H_{E^\times}^0(\mathcal{A};\ell_\infty)$$

Moreover,

$$H_E^0(\mathcal{A};\ell_1)=\left\{x\in L_E(\mathcal{M};\ell_1):\sum_{n=1}^{\infty}\tau(x_n y_n^*)=0\right\}$$
$$\forall\quad (y_n^*)\in H_{E^\times}(\mathcal{A};\ell_\infty)$$

where $H_{E^\times}(\mathcal{A};\ell_\infty)$ is defined similarly with in [2].

References

1 *T.N. Bekjan, Noncommutative symmetric Hardy spaces, Integral Equations Operator Theory, 81(2015), 191–212.*

2 *T.N. Bekjan, K. Tulenov, D. Dauitbek, The noncommutative* $H_p^{(r,s)}(\mathcal{A};\ell_\infty)$ *and* $H_p(\mathcal{A};\ell_1)$ *spaces, Positivity, 19 (2015), 877–891.*

3 *A. Defant, M. Junge, Maximal theorems of Menchoff-Rademacher type in non-commutative* L_q*-spaces, J. Funct. Anal., 206 (2004), 322–355.*

4 *S. Dirksen, Noncommutative Boyd interpolation theorems, ArXiv:1203.1653v2.*

5 *R. Exel, Maximal subdiagonal algebras, Amer.J.Math., 110 (1988), 775–782.*

6 *T. Fack, H. Kosaki, Generalized s-numbers of* τ *-measurable operators, Pac. J. Math, 123 (1986), 269–300.*

7 *M. Junge, Doobs inequality for non-commutative martingales, J. Reine Angew. Math., 549 (2002), 149–190.*

8 *M. Junge, Q. Xu, Noncommutative maximal ergodic theorems, J. Amer. Math. Soc., 20 (2007), 385–439.*

9 *J. Lindentrauss, L. Tzafriri, Classical Banach space II, Springer-Verlag, Berlin (1979).*

10 *G. Pisier, Non-commutative vector valued* L^p *-spaces and completely p-summing maps, Astérisque, 247, No. 247 (1998).*

11 *G. Pisier, Q. Xu, Noncommutative* L^p *-spaces, Handbook of the geometry of Banach spaces, 2 (2003), 1459–1517.*

12 *K.S. Tulenov, Noncommutative vector-valued symmetric Hardy spaces, Russian Mathematics, 59, No. 11 (2015), 74–79.*

13 *K.S. Tulenov, Some properties of the noncommutative* $H_p^{(r,s)}(\mathcal{A};\ell_\infty)$ *and* $H_p(\mathcal{A};\ell_1)$ *spaces, AIP Conference Proceedings, 1676, No. 020093 (2015).*

14 *Q. Xu, Analytic functions with values in lattices and symmetric spaces of measurable operators, Math. Proc. Camb. Phil. Soc., 109 (1991), 541–563.*

УДК 517.986
ГРНТИ 27.39.23

Р.С. Ысмагул[1], А.Н. Шуматова [2]

[1] ф.-м.ғ.к., доцент, А.Байтұрсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті, Қостанай қ., Қазақстан
[2] 5В060100-«Математика» мамандығының үшінші курс студенті, Қостанай қ., Қазақстан

КЕЙБІР ЭВОЛЮЦИАЛЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ ДЕРЛІК ПЕРИОДТЫ ШЕШІМІН ҚҰРУ ҮШІН РЕДУКЦИЯ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Жұмыстың мақсаты ретінде негізгі және қысқартылған жүйелердің дерлік көппериодты шешімдерінің әсерлі айырмасын алу және тәуелсіз айнымалылар бойынша редукция әдісін қолдану алынды. Ол үшін интегродифференциалдық оператордың сипатты функциясы және сызықталған жүйенің матрицанты үшін алынған жаңа бағамдарды дәлелдеу және эволюциалық теңдеулердің дерлік көппериодты шешімдерінің

орнықтылығын зерттеу жүргізіледі. Қойылған есептерді шешу үшін эволюциалық теңдеулердің толқымалы шектелген шешімдерін зерттеудің жүйелі әдісі қолданылады. Бұл зерттеу барысында күтілетін нәтежие бастапқы бөлігі бірдей тәуелсіз айнымалылардың санамалы жиыны бар бірінші ретті интегродифференциалдық теңдеулердің дерлік көппериодты шешімдері бар болуы мен жалғыздығының жеткілікті шарттарын орнату

Түйін сөздер: интегродифференциалдық, эволюциялық, қысқартылған, матрицант, көппериодты

Аннотация

Р.С. Ысмагул[1], А.Н. Шуматова [2]
[1] к.ф.-м.н., доцент, Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова, г.Костанай, Казахстан
[2] студентка 3 курса специальность 5В060100-«Математика»

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РЕДУКЦИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЭВОЛЮЦИОННЫХ УРАВНЕНИЙ

В данной работе рассматривается применение метода редукции по независимым переменным и получение эффективных оценок отклонений почти многопериодических решений основной и укороченной систем. Поставлена задача: доказательство новых оценок для характеристической функций интегро-дифференциального оператора и матрицанта линеризованной системы; исследовать устойчивость почти многопериодических решений эволюционных решений. Результаты работы представляют теоретический интерес. Они могут быть использованы в дальнейших исследованиях колебательных ограниченных решений интегродифференциальных уравнений в частных производных первого порядка со счетным множеством независимых переменных. Эти результаты будут также полезными при изучении почти периодических решений эволюционных уравнений математической физики.

Ключевые слова: интегродифференциальные, эволюционные, укороченная, матрицант, многопериодическое

Abstract

SHORTENING METHOD FOR FINDING A SOLUTION OF A COUNTABLE SYSTEM OF INTEGRODIFFERENTIAL EQUATIONS

Ismagul R.[1], Shumatova A.[2]
[1] Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Baitursynov Kostanay State University, Kostanay, Kazakhstan
[2] Student of Baccalaureate Programme in Mathematics, Kostanay, Kazakhstan

In the given work using of method of shortening according to independent variable change and getting of effective estimation of deflection almost multiperiodical solution of basic and shortened systems is studied. Object: to prove new estimation for characteristic functions integrodifferential operator and matrix of linear system. To investigate stability almost multiperiodical solutions of evolutional sums. The results of the work introduce theoretical interest. They can be used in further research of oscillating limited solutions of integrodifferential equations in particular derivatives of the first order with a number of independent variables. These results will be also useful while studying periodical solutions of evolutional equations of mathematical physics. In the theory of oscillates great theoretical and practical meaning has studying of single measured and multi measured periodical of oscillates.

Key words: Integrodifferential, evolutionary, short, matriciant, multiperiodic.

Бізге $R*R_\varphi$ облысында анықталған және үзіліссіз болатын n - өлшемді

$x(t,\varphi)=\{x_1(t,\varphi),...,x_n(t,\varphi)\}$

вектор - функциясы берілсін. Мұндағы $t\in R=(-\infty,\infty); R_\varphi=\{\varphi:\|\varphi\|<\infty\}$;

Ал φ - саналымды вектор, оның нормасы $\|\varphi\|=\sup|\varphi_k|$ болады.

$(\tau,\theta)\in R*R_\varphi, \theta=(\theta_1,\theta_2,...)$ саналымды векторын $x(t,\varphi)$ функциясының вектор -дерлік периоды деп атаймыз, егер

$\|x(t+\tau,\varphi+\theta)-x(t,\varphi)\|<\eta$

шарты орындалса.

$|t-t_0|\le l$, $\|\varphi-\varphi_0\|\le l$, $(t_0,\varphi_0)\in R*R_\varphi$, шартын қанағаттандыратын

$(t_0,\varphi_0)\in R*R_\varphi$ нүктелер жиынын центрі (t_0,φ_0) нүктесінде, радиусы $l>0$ болатын $R*R_\varphi$-де берілген шартты шар деп атаймыз және оны $S(t_0,\varphi_0,l)$ арқылы белгілейміз.

$$Dx=P(t,\varphi)x+\mu Q(t,\varphi,x,\mu)+\mu\int_{-\infty}^{\infty}M\left[t^1,t,\varphi,x(t^1,\varphi)\right]\psi(t-t^1)dt^1 \qquad (1)$$

дербес туындылы интегродифференциалдық теңдеулер жүйесін қарастырайық.
мұндағы

$$D=\frac{\partial}{\partial t}+\sum_{k} a_k(t,\varphi,x,\mu)$$

- дифференциалдық оператор, x,Q,M - n-өлшемді вектор–бағаналар, $P(t,\varphi)$ - $n*n$-өлшемді матрица, $\mu>0$ - кіші параметр, ал $R_\Delta=\{x:\|x\|\le\Delta,\Delta>0\}\subset R^n$ болсын.

W_m,V_m операторлары $\varphi=(\varphi_1,\varphi_{2,}...\varphi_m,...)$ векторына төмендегідей сәйкестік орнатады:

$W_m\varphi=(\varphi...\varphi_m,...0,...)$, $V_m\varphi=(0,...,0,\varphi_{m+1},\varphi_{m+2},...)$

Сонда W_m+V_m - тепе-тең оператор болатыны белгілі.

n-өлшемді $z(t,\varphi)$ вектор – функциясы π - класында жатады, егер ол:

1) t,φ айнымалылары бойынша үзіліссіз,

2) норма бойынша шектелген, яғни $\|z(t,\varphi)\|\le p$, мұндағы $p>0$ - тұрақты шама ,

3) φ бойынша Липшицтің күшейтілген шартын:

$\|z(t,W_m\varphi+V_m\varphi)-z(t,W_m\varphi+V_m\varphi)\|\le d_m$,

мұндағы $d_m\downarrow 0; m\to\infty$ қанағаттандырса,

4) φ бойынша шектелген және бірқалыпты үзіліссіз 1-ретті дербес туындылары бар болса.

Бұндай функциялардың класын $\pi(p,d_m)$ арқылы белгілеп, $z(t,\varphi)\in\pi(p,d_m)$ түрінде жазамыз.

Бізге (t,φ) бойынша дерлік көппериодты, $\|f(t,\varphi\|\le\delta_m\le\|V_m(\overline{\varphi}-\varphi)\|$ шартын қанағаттандыратын үзіліссіз n-өлшемді π - функциялар класы $H_n(\Delta,\delta_m)$ берілсін, бұндағы δ_m 0, $m\to\infty$.

$$D^f x=P(t,\varphi)x \tag{2}$$

сызықталған теңдеуінің матрицантын $X^*{}_f(t_0,t,\varphi)$ арқылы белгілейтін болсақ,
онда

$$X^*{}_f(t_0,t,\varphi)=\begin{cases}X^-{}_f(t_{0,}t,\varphi), t>t_0\\ X^+{}_f(t_0,t,\varphi), t<t_0\end{cases}$$

түрінде бола алады, бұндағы $X^-{}_f, X^+{}_f$ матрицанттары (2) жүйенің матрица түріндегі дербес шешімдері.

$\beta\ge 1,\gamma>0$ - тұрақты шамалар табылса, онда

$$\|X^*{}_f(t_0,t,\varphi)\|\le\beta e^{-\gamma|t-t_0|}, \tag{3}$$

әрі $X^*{}_f(t_0-0,t,\varphi)+X^*{}_f(t_0+0,t,\varphi)=E$.

Мұндай жағдайда $X^*{}_f(t_{0,}t,\varphi)$ - Грин түріндегі матрица болады [1].

$H_n(\Delta,\delta_m)$ класын анықтау үшін $\delta_m=\sup\{a_m,p_m,\delta_m,x_m\}$ тізбегі алынады.

Енді

$$Dx=\mathrm{P}(t,\varphi)x+\mu Q\left\{t,\varphi,x,\int_{-\infty}^{\infty}M\left[t',t,\varphi,x(t',\varphi)\right]\psi(t-t')dt',\mu\right\} \tag{4}$$

түрінде берілген интегродифференциалды теңдеулер жүйесін қарастырайық,
мұндағы

$$D=\frac{\partial}{\partial t}+\sum_{k=1}^{\infty}a_k\{t,\varphi,x,\int_{-\infty}^{\infty}N[t',t,\varphi,x(t',\varphi)]\omega(t-t')dt',\mu\}\frac{\partial}{\partial\varphi_k},$$

- дифференциалдық оператор, ал x,Q,M,n - вектор-бағаналар.

Белгілеулер енгіземіз:

$$U(x)=\int_{-\infty}^{\infty} N[t',t,\varphi,x(t',\varphi)]\omega(t-t')dt' \in R_{\Delta_1}=\{u:\|u\|\le\Delta_1\}\subset R^q,$$

$$V(x)=\int_{-\infty}^{\infty} M[t',t,\varphi,x(t',\varphi)]\psi(t-t')dt' \in R_{\Delta_2}=\{v_0:\|v\|\le\Delta_2\}\subset R^n,$$

Сонда (4) жүйе мына түрге келеді:

$$D_x=\frac{\partial x}{\partial t}+\sum_{k=1}^{\infty} a_k\{t,\varphi,x,u,\mu\}\frac{\partial x}{\partial \varphi_k}=P(t,\varphi)x+\mu Q\{t,\varphi,x,u,\mu\}.$$

(4) жүйенің дерлік көппериодты жалғыз шешімінің бар болуын дәлелдеу үшін (π_1^{∞}), (π_2^{∞}), (π_3^{∞}) шарттарының орындалуын қарастырамыз [2].

Әрбір вектор-функциясын бейнелейтін T операторын қарастырайық. $f(t,\varphi)\in H_n(\Delta,\delta_m)$ вектор-функциясына

$$T(f)=\mu\int_{-\infty}^{\infty} X_f^*(s,t,\varphi)Q\{s,\lambda_f,f(s,\lambda_f),\mu)ds++\mu\int_{-\infty}^{\infty} X_f^*(s,t,\varphi)\int_{-\infty}^{\infty} R(t_1,s,\lambda_f,f(t_1,\lambda_f),\mu)\psi(s-t_1)dt_1ds$$

$T(f)=I(f)+I^*(f)$ болсын, мұндағы

$$I(f)\equiv F_f(t,\varphi)=T(f)=\mu\int_{-\infty}^{\infty} X_f^*(s,t,\varphi)Q\{s,\lambda_f,f(s,\lambda_f),\mu)ds,$$ болатыны

бізге белгілі[3]

Қарастырамыз:

$$I^*(f)=F_f^*(t,\varphi)=\mu\int_{-\infty}^{\infty} X_f^*(s,t,\varphi)\int_{-\infty}^{\infty} R(t_1,s,\lambda_f,f(t_1,\lambda_f),\mu)\psi(s-t_1)dt_1ds.$$

Вектор-функциясы үшін $F_f^*(t,\varphi)$ келесі арақатынастың түрі орындалады:

$$a)\quad \|F_f^*(t,\varphi)\|\le\mu L\overline{R_0}K,$$ мұндағы $\overline{R_0}=\chi\Delta+R_0$;

$$b)\quad \|F_f^*(t,W_m\varphi+V_m\overline{\varphi})-F_f^*(t,W_m\varphi+V_m\varphi)\|\le\frac{2\mu K}{\gamma}[B(1+\frac{2r_m}{r_0}*(\chi_m+\chi\sigma_m)+B\frac{r_m}{r_0}*(\chi_m+\chi\sigma_m)+$$

$$+4L\overline{R_0}(BP_m+B^*\gamma\frac{r_m}{r_0})]\|V_m(\overline{\varphi}-\varphi)\|$$

$$c)\quad \|F_f^*(t+\tau,\varphi+\vartheta)-F_f^*(t,\varphi)\|\le\mu LK\{2L\overline{R_0}\|\Delta_{\tau,\vartheta}P\|+\|\Delta_\tau^\vartheta R\|+$$

$$+\|\Delta_{\tau,\vartheta}f\|+2[RL^*+\frac{2(\chi_0+\chi\sigma_0)}{\gamma}]\|\Delta_{\tau,\vartheta}a\|\}: \qquad (5)$$

$$d)\quad \|F_f^*(t,\varphi)-F_g^*(t,\varphi)\|\le\frac{2\mu K}{r_0}(2B*\overline{R_0}\beta+[(\chi_0+\varphi\sigma_0)\beta+r_0\chi]\}\|f-g\|_H$$

$\Phi_f(t,\varphi)=F_f(t,\varphi)+F_f^*(t,\varphi)$ деп, мына түрде жазуға болады $\|\Phi_f(t,\varphi)\|=\|F_f(t,\varphi)\|+\|F_f^*(t,\varphi)\|$.

III(a-d) [1-4] және (5) бағалаулары бойынша $0<\mu<\overline{\mu}$ қатынасы орындалатын $\overline{\mu}>0$ саны табылады:

1) $\|\Phi_f(t,\varphi)\|\le\Delta$,
2) $\|\Phi_f(t,W_m\varphi+V_m\overline{\varphi})-\Phi_f(t,W_m\varphi+V_m\varphi)\|\le\delta_m\|V_m(\overline{\varphi}-\varphi)\|$,
3) $\|\Phi_f(t+\tau,\varphi+\theta)-\Phi_f(t,\varphi)\|\le\eta$,
4) $\|\Phi_f(t,\varphi)-\Phi_g(t,\varphi)\|\le\frac{1}{2}\|f-g\|_H$.

Осылайша, төмендегі теореманың дәлелдеуі көрсетілді.

Теорема 1. Егер (8) теңдік $H_n(\Delta,\delta_m)$ классқа қатысты сынықты болмайтын және (1) теңдеу үшін $(N_\infty),(S_\infty)$ шарттары орындалған болса, онда $0<\varepsilon<\bar{\varepsilon}$ барлық мәндері үшін, $0<\mu<\bar{\mu}$ (1) теңдеу $\mu\to 0$ болғанда нольдік векторға жинақталатын $H_n(\Delta,\delta_m)$ классында жататын жалғыз дерлік көппериодты шешімі бар болады.

Енді (1) жүйеден алынған φ бойынша қысқартылған мына жүйені қарастырайық:

$$D_m y = \mathrm{P}(t,W_m\varphi)y + \mu Q(t,W_m\varphi,y,\mu) + \mu\int_{-\infty}^{\infty} M[t',t,W_m\varphi,y]\psi(t-t')dt', \tag{6}$$

мұндағы $D_m^y = \frac{\partial}{\partial t} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k(t,W_m\varphi,y,\varepsilon)\frac{\partial}{\partial\varphi_k}$ - қысқартылған дифференциалды оператор.

Сонда $\xi_m(t_0,t,\varphi) = W_m\varphi + \int_t^{t_0}[W_m a^0(s) + \varepsilon W_m r(s,\xi_m(s,t,\varphi),\varepsilon)]ds$

оператордың характеристикалық функциясы болып табылады.

$$D_m^y = \frac{\partial}{\partial t} + \sum_{k=1}^{\infty} a_k(t,W_m\varphi,y,\varepsilon)\frac{\partial}{\partial\varphi_k}.$$

Қысқартылған жүйе

$$D_m^f y = P(t,W_m\varphi)y \tag{7}$$

Мұндағы $Y^*(t_0,t,\varphi)$ Грин типтегі матрица болсын. Ол мына шарттарды қанағаттандырады:

$$\left\|Y^*(t_0,t,\varphi)\right\| \le Be^{-\gamma|t-t_0|},$$

$$\left\|\frac{\partial Y^*(t_0,t,\varphi)}{\partial\varphi}\right\| \le Be^{-\frac{\gamma}{2}|t-t_0|},$$

$m>m_0$ үшін ,мұндағы m_0 - жеткілікті үлкен натурал сан

Берілген кластағы осы жүйенің жеткілікті кішігірім μ үшін дерлік көппериодты шешімінің болуы және жалғыздығы туралы келесі теорема дәлелденді. Осыдан кейін, негізгі жүйенің дерлік көппериодтық шешімі μ арқылы алынған жүйенің дерлік көппериодты шешіміне бірқалыпты жақындайтыны көрсетіледі.

Сонымен, мына жүйені қарастырамыз:

$$D_m^y y = P(t,W_m\varphi)y + \mu Q\{t,W_m\varphi,y,\mu) + \mu\int_{-\infty}^{\infty} R[t_1,t,W_m\varphi,y,\mu]\psi(t-t_1)dt_1$$

<u>Теорема2.</u> Кез келген *m* үшін сынықты болмайтын (7) қысқартылған жүйе берілсін және P,Q,M шамалары үшін $(\pi_1^\infty),(\pi_2^\infty)$ [1] шарттары орындалсын. Сонда $\alpha_0 l \le 1,\ 0<\mu<\bar{\mu}$ болған жағдайда (1), (6) жүйелердің әрқайсысының жалғыз дерлік көппериодты шешімі бар болады, әрі көппериодты $X^*(t,\varphi)$ шешімі φ бойынша қысқарту әдісі арқылы табылуы мүмкін [4], яғни

$$\lim_{m\to\infty} y^*(t,W_m\varphi) = x^*(t,\varphi)$$

өрнегі норма бойынша жинақталады, бұндағы $y^*(t,W_m\varphi)$ - (6) жүйенің дерлік көппериодты шешімі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Умбетжанов Д.У. Почти периодические решения эволюционных уравнений. Алма-ата, Наука, 1990, 188 с.

2 Ысмагул Р.С. Построение решения счетной системы некоторых дифференциальных уравнений в частных производных// Международная научно-практическая конференция. «Парадигма современной науки глазами молодых» 16.04.2012., Челябинск. С. 48-52

3 Ismagul R.S., Ramazanova A.T. About a countable system of some differential equations in partial derivatives // Materials of international scientifically-practical conference of students,graduates and young scientists "Lomonosov-2009" .- Astana. 2009, S. 51-53

4 Исмагулова Р.С. О применении метода укорочения к построению почти многопериодического решения одной системы интегродифференциальных уравнений частных производных // Алма-Ата, 1987, 25 с. Деп. в ВИНИТИ 3.07.87.№5474-В.87 Деп.

ФИЗИКА, ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ
ФИЗИКА, МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ

УДК 53:37.016
ГРНТИ 29.01.45

Б.Е. Акитай[1], Н.И. Иристаева[2]

[1] к.п.н., профессор Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] магистрант по специальности «Физика» Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Аннотация

Актуальность данного исследования определяется современными потребностями общества в научно грамотных кадрах, способных оперировать информацией и эффективно общаться не только на родном языке, но и на иностранном. Разработка методического подхода к организации учебной работы по физике в условиях интеграции с английским языком имеет не только научное, но и социальное, а также прикладное значение. Успешным примером практической реализации казахстанской модели полиязычного образования являются Назарбаев Интеллектуальные школы и Назарбаев Университет, преподавание в котором ведется на английском языке. Обучение в этих передовых образовательных центрах открывает для нашей молодежи дополнительные перспективы интеллектуального, профессионального и карьерного роста.

Перед нами стоит вопрос о результативности обучения языкам и повышения уровня языковой подготовки учащихся. В этих условиях актуализируется проблема становления и развития полиязычного образования, в том числе вопросы разработки его теоретико-методологических оснований.

Ключевые слова: полиязычное образование, реформа, методике преподавания физики, методология, типовая учебная программа, учебно-методический комплекс

Аңдатпа

Б.Е. Акитай[1], Н.И. Иристаева[2]

ФИЗИКА АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

[1] п.ғ.к., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің профессоры, Алматы қ., Қазақстан
[2] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Физика мамандығының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

Қазіргі заманда, ақпаратпен жұмыс істейтін, ана тілімен қатар шет тілін білетін сауатты мамандарды дайындау осы зерттеудің өзектілігін көрсетеді.Физиканы оқыту әдістемесін ағылышын тілінде дамыту үдерісін ғылыми зерттеу, тек қана әлеуметтік емес сондай-ақ практикалық маңызы бар. Көптілді білім беру қазақстандық моделінің табысты практикалық іске асырылуы үлгісі, оқытуды ағылшын тілінде жүргізілетін Назарбаев Зияткерлік мектептері және Назарбаев Университеті болып табылады. Осы озық білім беру орталықтары болашақта біздің жастар үшін, қосымша интеллектуалдық және кәсіби өсуге мүмкіндік береді.Біздің алдымызда оқушыларды шет тілін білу және тілді меңгеру деңгейін арттыру мақсаты тұр. Осы жағдайда көп тілдік білім беру және даму проблемасы, сондай-ақ теория-әдіснамалық сұрақтары белсендіріледі.

Түйін сөздер: *көптіділік білім беру, реформа, физиканы оқыту әдістемесі, әдіснамасы.*

Abstract

SEVERALTY OF TEACHING METHODOLOGY OF PHYSICS IN ENGLISH LANGUAGE

Akitay B.Ye.[1], Iristayeva N.I.[2]
[1] Cand. Sci. (Phes-Math), Professor of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2] Student of MasterProgramme in Physics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

The relevance of this study is determined by the contemporary needs of the society for scientifically literate cadres capable of exchanging information and effectively communicating not only in their mother tongue but also in a foreign language. The development of a methodical approach to the organization of educational work on physics in conditions of integration with the English language has not only scientific but also social as well as applied significance. A successful example of the practical implementation of the Kazakhstan model of multilingual education is Nazarbayev

Intellectual Schools and Nazarbayev University, where the instruction is conducted in English. Education at these advanced educational centers opens up additional prospects of intellectual, professional and career growth for our younger generation. We are faced with the matter of the effectiveness of teaching languages and improving the level of language training for students. In these conditions, the problem of the formation and development of a multilingual education, including the development of its theoretical and methodological foundations, becomes topical.

Key words: Multilingual education, reform, methods of teaching physics, methodology, model curriculum, teaching and methodological complex

Введение

Казахстан – одна из немногих стран, которая разрешила проблемы языковой политики без острых коллизий и конфликтов. В стране реализуются Закон «О языках», Концепция языковой политики и новая Государственная программа функционирования и развития языков на 2011-2020 гг.[1]

Президент Республики Казахстан Н. А. Назарбаев ставит перед системой образования задачу подготовки конкурентоспособного специалиста, владеющего несколькими языками. Он поставил значительную планку перед отечественным образованием. Оно должно стать конкурентоспособным, высококачественным, таким, чтобы выпускники казахстанской школы могли легко продолжать обучение в зарубежных вузах [2].

Важнейшей задачей методики преподавания физики на английском языке является улучшение методической и педагогической подготовки учителей путем усиления теоретических основ этого курса. В этой связи понимание роли языков в современном мире ставит перед нами проблему о результативности обучения языкам и росте уровня языковой подготовки студентов [3].

Методика преподавания физики, создавая возможности для творческой работы студентов выпускных курсов, дает знания природы физических явлений и понятий, методики преподавания их, т.е. студенты должны не только понимать сущность того или иного явления, но и владеть методами и формами объяснения их сути и их доказательствами. В данной статье вы ознакомитесь с частными вопросами методики преподавания физики, которые необходимо внедрить на английском языке.

Программа по методике преподавания физики определяет объем знаний, умений и навыков по методике преподавания физики, которым должны овладеть будущие учителя физики. Важнейшей задачей методики является улучшение методической и педагогической подготовки учителей путем усиления теоретических основ этого курса. Необходимо уделять внимание раскрытию научных основ преподавания физики, научно-методическому анализу и методике формирования основ физических понятий, законов и теорий школьного курса физики, применения этих знаний на практике [4].

Школьные уроки физики по всем разделам в обязательном порядке должны сопровождаться демонстрацией физического эксперимента, диаграмм, диапозитивов, кинофильмов, кинофрагментов и других наглядных пособий. Необходимо привлекать студентов к подготовке и постановке демонстраций к лекционному курсу [5].

В профессиограмму, квалификационную характеристику учителя физики, включены основные научно-методические требования к знаниям, умениям и навыкам выпускника физическо-математического института, в частности умение решать задачи по школьной программе любой степени трудности; знание методов их решения; умение самостоятельно составить задачу применительно к конкретной ситуации, возникающей в процессе обучения.

Решение задач по физике способствует сознательному усвоению студентами изучаемого материала, формирует и закрепляет у них навыки в применении знаний. Кроме того, решение задач является одним из средств развития самостоятельности мышления, воли и настойчивости в преодолении трудностей, активизирует учебный процесс. По этой причине студенты педагогических вузов изучают курс «Методические основы решения задач», который является завершающим в системе методической подготовки студентов-физиков.Задачи по физике в вузе решаются на практических занятиях, в процессе выполнения контрольных работ, а так же самостоятельно [6].

Особое внимание необходимо уделять воспитательной работе учителя физики. Необходимо показать студентам всю систему воспитательной работы, как на уроках, так и на внеклассных мероприятиях.

В процессе изучения курса методики преподавания студенты должны ознакомится с новыми школьными учебниками, учебными пособиями, основной методической и научно-популярной литературой.

Виды занятий по методике преподавания физики

1. Лекции и работа над ними.
2. Семинарские занятия.
3. Лабораторный практикум по методике и технике школьного физического эксперимента.

4. Самостоятельная работа студентов: изучение методической литературы, выполнение практических заданий, оформление лабораторных работ, решение задач, изучение школьных учебников и др.
5. Подготовка рефератов.
6. Педагогическая практика.

Все выше указанные материалы должны разрабатываться на английском языке для практической применимости.

Учебно-методический комплекс по методике преподавания физки на английском языке должен включать в себя следующие материалы:

– Типовая учебная программа
– Учебно-методический комплекс
– Разработка учебного материала для контроля знаний студентов
– Аудио и видео материалы на английском языке

Типовая учебная программа по учебной дисциплине является техническим нормативным правовым актом и определяет цели и задачи изучения учебной дисциплины, ее содержание, время, отведенное на изучение отдельных тем, основные требования к результатам учебной деятельности студентов, курсантов, слушателей, рекомендуемые формы и методы обучения и воспитания, перечень учебных изданий и средств обучения. Типовая учебная программа по учебной дисциплине является единой для всех форм получения высшего образования.

Учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины — стандартное название для совокупности учебно-методической документации, средств обучения и контроля, разрабатываемых в высшей школе для каждой дисциплины. УМК должен включать полную информацию, достаточную для прохождения дисциплины. УМК предназначены для обеспечения открытости образовательного процесса и должны быть доступны любому желающему.

Структура УМКД в высших учебных заведениях составляется по стандарту, написанному и утверждённому в данном заведении.

Самостоятельная работа студентов, выполняемая под руководством преподавателя (Таблица 1), определяется как контролируемая самостоятельная работа. Педагогическая ценность контролируемой самостоятельной работы заключается в обеспечении активной познавательной деятельности каждого студента, ее максимальной индивидуализации с учетом психофизиологических особенностей и академической успеваемости, преследуя при этом цель: максимально содействовать развитию индивидуальности студента. Результаты самостоятельной работы студентов оцениваются непосредственно преподавателями, деканатом и кафедрами.

Таблица 1. Самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя

№ п/п	Наименование тем и содержание заданий для СРСП	Форма проведения	Объем в часах	Неделя семестра
Тема 1	Методика преподавания физики как педагогическая наука и ее особенности	Работа с литературой	3	1
Тема 2	Цели и задачи методика преподавания физики	Дискуссия	3	2
Тема 3	Разработка календарно- тематического плана, самостоятельной работы учащихся.	Дебат	3	3
Тема 4	Связь курса физики с химией, биологией, математикой, естествознанием и трудовым обучением учащихся	Анализ	3	4
Тема 5	Каким должен быть демонстрационный эксперимент в современной школе.	Круглый стол	3	5
Тема 6	Творческие задачи и их виды. Принципы составления различного типа задач.	Презентация	3	6
Тема 7	Виды контроля, учета знаний и умений учеников.	Презентация	3	7
Тема 8	Значение систематизации контроля и оценивания при кредитной технологии обучения	Дебат	3	8
Тема 9	Планирование экскурсий. Методика организации и проведения экскурсии.	Круглый стол	3	9

Тема 10	Использование иллюстраций на уроках физики	Презентация	3	10
Тема 11	Средства программированного обучения и применения их при обучении физике.	Обсуждение	3	11
Тема 12	Физические и тематические кружки, школьные олимпиады и физические вечера.	Дебат	3	12
Тема 13	Назначение и методика проведения факультативных курсов по физике	Круглый стол	3	13
Тема 14	Проблемный метод обучения физике.	Обсуждение	3	14
Тема 15	Инновационные технологии обучения физики	Презентация	3	15
Всего:			**45**	

***С**амостоятельная работа студентов (далее СРС) – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Форма проведения СРС зависит от изучаемой темы.*

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Методика преподавания физике» проводится в различных формах. (Таблица 2). В зависимости от рассматриваемой тематики. К примеру тему «Дидактические и методические принципы отбора содержания среднего и общего физического образования» можно провести в виде доклада.

Таблица 2. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование тем и содержание заданий для СРС	Форма проведения	Объем в часах	Неделя семестра
Тема 1	Цели и задачи обучения физике в системе общего и профессионального образования.	Конспект и обсуждение	3	1
Тема 2	Дидактические и методические принципы отбора содержания среднего и общего физического образования.	Доклад	3	2
Тема 3	Взаимосвязь системы научных знаний и методов познания природы.	Доклад	3	3
Тема 4	Осуществление межпредметных связей в преподавании физики	Реферат	3	4
Тема 5	Особенности методов и форм организации учебного процесса по физике в средней школе.	Реферат	3	5
Тема 6	Методика проведения фронтальных лабораторных работ и физического практикума.	Доклад	3	6
Тема 7	Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе решения задач,	Реферат	3	7
Тема 8	Методы, формы и средства проверки знаний и умений учащихся.	Реферат	3	8
Тема 9	Кабинет физики средней школы. Технические средства обучения и методика их применения в учебном процессе.	Реферат	3	9
Тема 10	Методика оучения физики в профилных школах	Реферат	3	10
Тема 11	Использование в учебном процессе современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике.	Реферат	3	11
Тема 12	Внеклассные мероприятия по физике.	Реферат	3	12
Тема 13	Структура уроков физики разных типов.	Презентация	3	13
Тема 14	Взаимосвязь методов обучения и методов научного познания при обучении физике.	Доклад	3	14
Тема 15	Новые технологии обучения физике.	Круглый	3	15

		стол		
Всего:			**45**	**15**

Выше указанные материалы будут переводится на английский язык.

Заключение таким образом, можно сказать, что проблема развития полиязычного образования решается на должном уровне, работа ведется, и находятся все новые пути решения. Вместе с тем государственная политика нацелена на формирование «лингвистического капитала каждого казахстанца», состоящего из трех компонентов: казахского-русского-английского. Работа в этом направлении осуществляется в Казахском национальном педагогическом университете имени Абая.

Установлено, что в настоящее время в связи с глобализацией и интеграцией современного общества, а также в связи с модернизацией общего образования одной из актуальных задач учебной работы по физике становится формирование информационно-коммуникативной компетентности студентов, то есть их способности и готовности общаться и использовать информацию по физической тематике. Большие возможности для решения этой задачи открывает использование методики изучения физики в вузе в условиях интеграции с английским языком.

Разрабатываемая методика преподавания физики на английском языке будет полезна для студентов педагогических вузов.

Список литературы:

1 Назарбаев Н.А. Социальная модернизация Казахстана: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда // Казахстанская правда. — 2012. — № 218-219. — 10 июля

2 Акитай Б.Е. Физиканыоқытудытеориясыжәнеәдістемелікнегіздері. Алматы.: Қазақуниверситеті, 2006. – 253 б.

3 А.Б. Жетписбаева.Теоретико-методологические основы полиязычного образования. Диссертация. На соискание ученой степени д. п. н. Караганда, 2008.

4 Государственная программа функционирования и развития языков на 2011-2020 годы Республики Казахстан. - Астана, 2011.

5 Теория и методика обучения обучения физики в школе. Частные вопросы. М.: «Академия»,2000г.350с.

6 Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Под редакцией А.А.Покровского., I и II том, М.: «Просвещение», 1978г.

УДК 621.548; 621.311.24
ГРНТИ 44.39.01

С.Е. Алдешов [1], М.С. Ділдабаева [2], Д.И. Бегалиев[3]

[1] п.ғ.к., доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан
[2,3]магистр, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТАЗА ЭНЕРГИЯ КӨЗІ - ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫ

Аңдатпа

Мыңдаған жылдар бойы адамдар желді – энергия көзі ретінде пайдаланған. Жел энергиясын пайдаланып желкен көмегімен жүзген. Жер суландыру кезінде, жел диірмені ретінде дәнді-дақыл өнімдерін ұнтақтау үшін қолданған. Жел энергиясының қоры бүкіл планета өзендерінің гидроэнергиясынан 100 есе асып түседі. Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр станциялары мен жел электр станцияларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады.

Түйінді сөздер: Жел энергиясы, жел қондырғылары, энергия, жел жылдамдығы, жел трубинасы, жел дөңгелегі, энергия мөлшері

Аннотация

С.Е. Алдешов [1], М.С. Дилдабаева [2], Д.И. Бегалиев[3]
[1] к.п.н., доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан
[2,3] магистр, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ - ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

В течение тысяч лет люди используют ветер как источник энергии. Парусы плыли с использованием энергии ветра. Во время орошения земель, для измельчения зерна в мельницах также изпользовали ветеровую эенрегию. Запасы энергии ветра превышают гидроэнергетический потенциал всей реки планеты в 100 раз. За счет совершенствования технологии ветряных электростанций можно повысить его эффективность. Для устойчивого использования энергии ветра необходимо интегрировать ветряные электростанции с другими источниками энергии. Объядинение гидроэлектростанций и ветряных электростанций в восточных, юго-восточных и южных регионах республики очень эффективны в производстве электроэнергии. В зимний период времени ветер сильнее, а в летний период умерений, в летние месяцы уровень воды возрастает, а в зимний снижается. Таким образом, производство энергии может быть стабилизирован.

Ключевые слова: Энергия ветра, ветровые установки, энергия, скорость ветра, ветряные турбины, ветрянные двигательи, ротор

Abstract

Aldeshov S.E.[1], Dildabaeva M.S. [2], Begaliyev D.I. [3]
[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan
[2,3] Master in Computer Science, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

ENVIRONMENTALLY CLEAN SOURCE OF ENERGY - WIND ENERGY

For thousands of years people have been using the wind as a source of energy. The sails floated using wind power. During the irrigation of the land, for grinding grain in the mills also used the wind power plant. Wind energy reserves exceed the hydropower potential of the entire river of the planet by 100 times. By improving the technology of wind power plants it is possible to increase its efficiency. For sustainable use of wind energy, it is necessary to integrate wind power plants with other energy sources. The imposition of hydroelectric power stations and wind power stations in the eastern, south-eastern and southern regions of the republic are very effective in generating electricity. In the winter period the wind is stronger and in the summer period is temperate, in the summer months the water level rises and in winter it decreases. Thus, energy production can be stabilized.

Keywords: Wind energy, wind installations, energy, wind speed, wind turbines, wind engines, rotor

Жел энергиясы негізінен Күн энергиясының Жер бетін бірқалыпты қыздырмауынан туындайды. Сағат сайын Жер Күннен 10^{14} кВт сағ энергия алады. Күн энергиясының 1-2 % -і жел энергиясына түрленеді. Бұл көрсеткіш жер бетіндегі барлық өсімдіктердің биоқалдыққа айналғанда бөлініп шығатын энергиясынан 50-100 есе асып түседі.

Бірнеше мыңдаған жылдар бойы адамдар желді – энергия көзі ретінде пайдаланған. Жел энергиясын пайдаланып желкен көмегімен жүзген. Жер суландыру кезінде, жел диірмені ретінде дәнді-дақыл өнімдерін ұнтақтау үшін қолданған. Жел энергиясының қоры бүкіл планета өзендерінің гидроэнергиясынан 100 есе асып түседі. Ылғи да және барлық жерде жел соғып тұрады. Жаздың қоңыр салқын самал желін, апат, зардап шығын әкелетін керемет дауылдарды атап өтуге болады.

Қалпына келтіретін дәстүрлі емес жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Бұларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды. Жел энергиясын қолдану таулы аймақтардың жоғары бөктерінде толқынды теңіз жағалауларында ыңғайлы екені бәрімізге танымал. Жел энергетикасын дамытуға қолайлы аймақтар өте көптеп табылады. Жел күші жер бетінің ойлы-қырлы болуына тікелей байланысты. Мысалы, таулы аймақтың екі бөлігін қарастырайық, Күн көзінің екі бөлікке түскен энергиясы бірдей болғанымен, жердің кедір-бұдыры әр қилы болғандықтан, жел күшінің ықпалы, бағыты да әр түрлі болады. Жел күшінің ықпалы жыл мезгілінің ауысуына, ауа райының өзгеруіне байланысты өзгеріп отырады. Жел күшінен өндірілетін энергия мөлшері желдің тығыздығына, жел турбинасының қалақшаларының ауданына, жел жылдамдығының кубына тәуелді болады.

Жел энергиясын механикалық, жылу немесе электр энергиясына түрлендірудің теориялық негіздерін, әдістері мен техникалық құралдарын жасаумен айналысатын жаңартылатын энергетиканың саласы. Ол жел энергиясын халық шаруашылығына ұтымды пайдалану

мүмкіндіктерін қарастырады. Елімізде арзан электр энергия көздерін іздеу мақсатында, “Қазақстанда 2030 жылға дейін электр энергиясын өндіруді дамыту туралы” мемлекеттік бағдарламаға сәйкес, жел күшімен өндіретін электр энергиясы қуатын халық шаруашылығына қолданудың тиімді жолдары қарастырылуда. Қазақстанда жел күшімен алынатын электр энергиясы қуатын кеңінен және мол өндіруге болады.

Сурет 1. Жел энергиясынның генераторлары

Жел энергиясының басқа энергия көздерінен экологилық және экономикалық артықшылықтары көп. Жел энергетикасы қондырғыларының технологиясын жетілдіру арқылы оның тиімділігін арттыруға болады. Жел энергиясын тұрақты пайдалану үшін жел энергетикасы қондырғыларын басқа энергия көздерімен кешенді түрде ұштастыру қажет. Республиканың шығыс, оңтүстік-шығыс, оңтүстік аймақтарында су электр станциялары мен жел электр станцияларын біріктіріп электр энергиясын өндіру өте тиімді. Қыс айларында жел күші көбейсе, жаз айларында азаяды, ал су керісінше, қыс айларында азайса, жаз айларында көбейеді. Сөйтіп, энергия өндіруді біршама тұрақтандыруға болады. Алматы облысының Қытаймен шекаралас аймағындағы 40-ендікте Еуразия мегабассейніндегі орасан зор ауа массасының көлемі ауысатын Орталық Азиядағы “жел полюсі” деп аталатын Жетісу қақпасындағы желдің қуаты мол. Ол екі таудың ең тар жеріндегі (ені 10 — 12 км, ұзындығы 80 км) табиғи “аэродинамикалық құбыр” болып табылады. Қақпа Қазақстанның Балқаш — Алакөл ойпатын Қытайдың Ебінұр ойпатымен жалғастырады. Осы жердегі жел ерекшеліктерін зерттеу нәтижесінде оның электр энергиясын өндіруге өте тиімді екені анықталды. Қыс кезінде желдің соғатын бағыты оңтүстік, оңтүстік-шығыстан болса, жаз айларында солтүстік, солтүстік-батыстан соғады. Желдің орташа жылдамдығы 6,8 — 7,8 м/с, ал жел электр станциялары 4 — 5 м/с-тан бастап энергия бере бастайды. Желдің қарама-қарсы бағытқа өзгеруі сирек болуына байланысты мұнда турбиналы ротор типті жел қондырғысын орнату тиімді. Желдің жалпы қуаты 5000 МВт-тан астам деп болжануда. Бұл өте зор энергия көзі, әрі көмір мен мұнайды, газды үнемдеуге және, әсіресе, қоршаған ортаны ластанудан сақтап қалуға мүмкіндік береді.

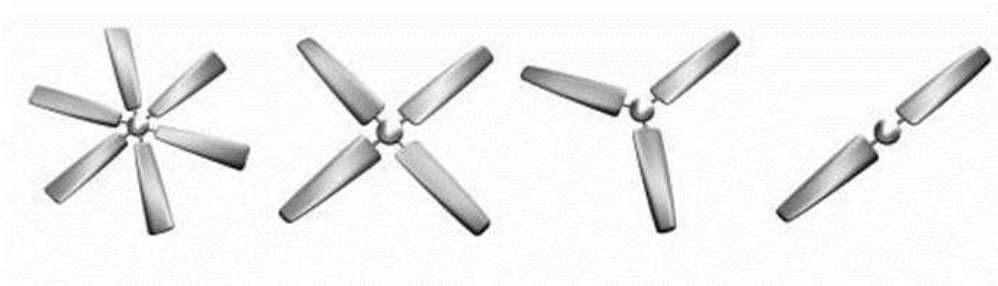
Жел энергиясы негізінен Күн энергиясының Жер бетін бірқалыпты қыздырмауынан туындайды. Сағат сайын Жер Күннен 1014 кВт сағ энергия алады. Күн энергиясының 1-2 % -і жел энергиясына түрленеді. Бұл көрсеткіш жер бетіндегі барлық өсімдіктердің биоқалдыққа айналғанда бөлініп шығатын энергиясынан 50-100 есе асып түседі. Бірнеше мыңдаған жылдар бойы адамдар желді – энергия көзі ретінде пайдаланған. Жел энергиясын пайдаланып желкен көмегімен жүзген. Жер суландыру кезінде, жел диірмені ретінде дәнді-дақыл өнімдерін ұнтақтау үшін қолданған.

Жел энергиясының қоры бүкіл планета өзендерінің гидроэнергиясынан 100 есе асып түседі. Ылғи да және барлық жерде жел соғып тұрады. Жаздың қоңыр салқын самал желін, апат, зардап шығын әкелетін керемет дауылдарды атап өтуге болады.

Қалпына келтіретін дәстүрлі емес жел энергиясының келешегі зор, экологиялық таза, қоры ешуақытта сарқылмайды, әрі арзан, тиімді. Бұларды пайдалану табиғат баланстарын бұзбайды. Жел энергиясын қолдану таулы аймақтардың жоғары бөктерінде толқынды теңіз жағалауларында ыңғайлы екені бәрімізге танымал. Жел энергетикасын дамытуға қолайлы аймақтар өте көптеп табылады. Жел күші жер бетінің ойлы-қырлы болуына тікелей байланысты. Мысалы, таулы аймақтың екі бөлігін қарастырайық, Күн көзінің екі бөлікке түскен энергиясы бірдей болғанымен, жердің кедір-бұдыры әр қилы болғандықтан, жел күшінің ықпалы, бағыты да әр түрлі болады. Жел күшінің ықпалы жыл мезгілінің ауысуына, ауа райының өзгеруіне байланысты өзгеріп отырады.

Мысалы, Дания елінің климаттық жағдайын ескерер болсақ, фотоэлектрлік жүйемен қамтамасыз етілген энергия қыста - 18%, ал жазда - 100% берсе , ал жел станциясынан алынатын энергия қыста – 100%, жазда – 55% береді екен. Осындай үйлесімділікпен қарастырылған желқондырғысы мен фотоэлектрлік жүйеден тұратын желқондырғысын біріктіріп пайдаланған, әрине тиімдірек болады, жеке пайдаланғаннан гөрі. Жел күшінен өндірілетін энергия мөлшері желдің тығыздығына, жел турбинасының қалақшаларының ауданына, жел жылдамдығының кубына тәуелді болады. Ендеше, осыларға жеке-жеке тоқталайық.

Желтурбинасының қозғалатын бөлігін ротор деп атаймыз. Ротор жел ағының энергиясын көп қамтыса, соғұрлым көп электро энергия өндіреді. Ротордың ауданы ротордың диаметрінің ауданының квадратына тура пропорционал, жел- қондырғысының өлшемдерін екі есе арттырып, төрт есе энергия өндіріп алуға болады. Желқондырғысының өлшемдерін өзгерте отырып, энергияны қалағанымызша өндіреміз деп айтуға жеңіл, практикада басқаша. Айналдыру барысындағы қамтитын қалақшаларының ауданын біртіндеп үлкейту арқылы, біз істейтін жүйеге артық күш, салмақ түсіреміз. Осындай асқын салмақты көтеру үшін жүйенің кейбір механикалық құрамдас бөліктеріне зақым келмеуін ескеру өте маңызды.

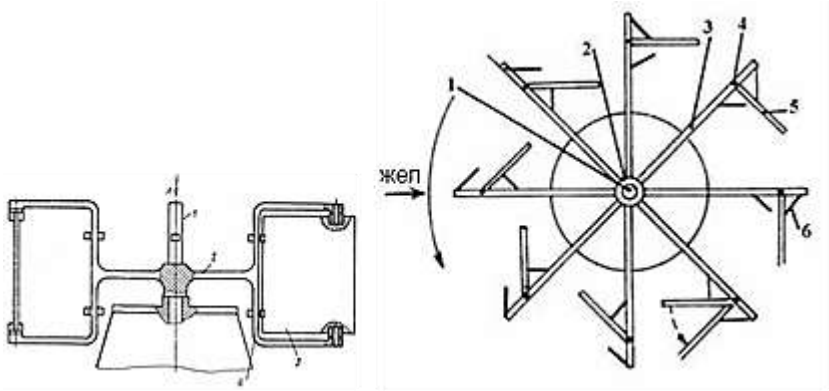


Сурет 2. Тік ості жел қозғалтқыштары (қалақшалы)

Қондырғылардың әлемдік тәжірибеде екі типі қолданылып келеді– көлбеу (қанатты – сурет 2) және тік (ортогональді – сурет 3, карусельді – сурет 4 т.б.) айналу осі бар қондырғы.

Сурет 3. Ортогональді (роторлі) жел қондырғысы

Жел дөңгелегі мен жел каруселін қолданатын жел двигательдері (карусель типті двигатель, сурет 3.) жер құралдарына қойылады. 1714 жылдың өзінде француз Дю Квит суда орын ауыстыру қозғалтқышы ретінде жел двигателін қолдануды ұсынды. Треногта орналасқан бескүрекшелі жел дөңгелегі гребтік дөңгелекті қозғалтқышқа келтіруі керек. Бұл идея сол күйі қағаз бетінде қалып қойды, алайда произвольді бағыттағы жел судноны кез келген бағытта қозғалта алатыны түсінікті еді.



Сурет 4. Айналмалы (каруселді) желқозғалтқышы

1854 жылы АҚШ-та жел энергиясымен жұмыс істейтін су тарту насосы іске қосылды. Су тарту насосының моделі жел диірменінен қалақшалар санының көптігімен және жел бағыты мен жылдамдығын анықтайтын аспап флюгердің болуымен ерекшеленеді.

20 ғасыр басында аулы винттер мен жел дөңгелектеріне қызығушылық желді тек мүмкін болатын жерде қолданудан да арта түсті. Алғашқы кезде жел құралдарының көбі ауыл шаруашылығында қолданды. Ресейде өткен ғасыр басында жалпы қуаттылығы 2500 мың желдеткіш орнатылды. 1917 жылдан кейін диірмендер иесіз қалып, уақыт өткен сайын бұзыла бастады. Енді жел энергиясын ғылыми және мемлекеттік негізде қолдануға шаралар қолданды. 1931 жылы Ялта маңында сол уақыттағы қуаттылығы 100кВт желэнергетикалық құрал, кейінірек 5000 кВт-қа агрегат проектісі жасалды. Бірақ оны іске асыру мүмкін болмады, өйткені осы проблемамен айналысқан желэнергеикасы Институы жабылған болатын. 1940 жылдары осындай жел күшімен қозғалатын диірменнің саны 6 миллиондай еді, оларды су тарту және электроэнергия алу мақсатында қолданды.

Бұл жағдай жергіліктілердің мәселесі болмады, өйткені дүниежүзілік тенденция осындай болған еді. АҚШ-та 1940 жылы қуаттылығы 1250 кВт желагрегат тұрғызылды. Соғыс аяғында оның бір күрекшесі зақым алды, бұны тіпті экономист есептегштер де көңіл бөлмеді, ол әдеттегі дизельді электростанциядан тиімді еді. Бұл құралды арғы қарай зерттеу тоқтатыды, ал оның жасаушысы мен иесі П.Путнэм өзінің қайғылы тәжірбиесін осы күнге дейін актуалділігін жоғалтпаған «Энергия ветра» деген құнды кітапта қалдырған.

Осындай жел диірмендер мал шаруашылық фермасын сумен қамтамасыз етіп тұрды. 20 ғасырдың ортасында жел энергиясын қазіргі заман энергия қоры – мұнай орнын басты. Дүние жүзінің бірнеше рет мұнай дағдарысынан соң, қайтадан жел энергетикасына көпшіліктің қызығушылығы оянды. 70 жылдары мұнай бағасының өсуіне байланысты, энергетика сарапшылары жел энргиясын пайдалану шараларын ұсынды. Мемлекет қаржыландыру қолдауымен өткізілген зерттеулер мен эксперименттердің нәтижелері, жел энергиясын пайдаланудың жаңа технологиясының дамуына жол ашылды.

1981-1984 жылдары Калифорнияның өзінде 6870 жел турбинасы іске қосылды. Бірақ 31 желтоқсан 1985 жылы мұнайдың бағасы баррельге шыққанда 10 долларға түсті, осыған байланысты желқондырғысын шығаратын көптеген шағын компаниялар жойыла бастады. Ал 1998 жылы АҚШ-та желэнергетикасы дамуы қайтадан даму сатысына көтерілді.

Жел энергиясын ірі масштабты энергетикада қолданудағы сәтсіз болған тәжірбиелер қырықыншы жылдарда кездейсоқ болған жоқ. Мұнай салыстырмалы түрде арзан болып қалды, ірі жылу электр станцияларына капитальді кіріс бірден түсіп кетті, төмен баға мен экологиялық тазалықты кепілдік еткен гидроэнергиясын қолдану . жел энергиларының ең кемшілігі болып уақыт бойынша өзгеруі, бірақ оны желагрегаттардың орналасу есебінен реттеуге болады. Егер толық автономия шартында ондаған ірі жел агрегаттарды біріктірсе, олардың орташа қуаттылығы тұрақты болады. Басқа энергия көздерінің болуынан желгенераторлар оларды толықтай түседі. Және соңғысы желдвигательден үздіксіз механикалық энергия аламыз.[21,22,23]

Жел жылдамдығы – желқондырғысының энергия өндіруіне әсер ететін маңызды өлшемі болып табылады. Желдің үлкен жылдамдығы ауа массасының ағынының көлемін үлкейтеді. Жел энергиясы жел жылдамдығының кубына тура пропорционал өзгереді. Ендеше, ротордың кенетикалық энергиясы жел жылдамдығын екі есе үлкейткенде 8 есе артады. Мына төмендегі кестеде жел жылдамдығының жел энергиясына тәуелділігі көрсетілген. (құрғақ ауаның тығыздығы – 1.225 кг/м^3, атмосфералық қысымның шамасы 760 мм.сын. бағанасы кезіндегі қалыпты жағдай).

Кесте 1. Жел жылдамдығының жел энергиясына тәуелділігі

м/с	1	3	5	9	11	15	18	21	23
Вт/м²	1	17	77	477	815	2067	3572	5672	7452

Энергия мөлшері мына формуламен есептеледі:

$$Ек=ρυ^3/2$$

υ-желдің жылдамдығы ,

ρ-ауаның тығыздығы

Энергия өлшем бірлігі ретінде (В/м²) алып отырмыз. Табиғи жағдайларға байланысты, желдің жылдамдығы да өзгеріп отырады. Желқондырғылардың конструкциялары жел жылдамдығының 3-30 м/с диапазон аралықтарында жұмыс істейтіндей етіп жабдықталған. Үлкен дауылдар желқондырғасын бүлдірмеу мақсатында, үлкен желқондырғысын тежеуіш механизммен жабдықтайды. Кішкентай желқондырғысы жел жылдамдығы 3 м/с кем болған жағдайда жұмыс істей береді.

Жел энергиясының артықшылықтары мен кемшіліктері. Бір де бір ғылым саласы, өндіріс, мамандық тек жағымды немесе тек қана жағымсыз факторлардан тұрмайды. Әдетте әр заттың жақсы-жаман тұстары болады. Ендеше, жел энергиясының плюс-минустарын қарастыра кетейік.

Артықшылықтары:

- Шикізатты сатып алу-тасымалдаудың, қалдықтарды шығарудың қажеті жоқ;
- Электр қуатын беруші компаниялардан дербестік қамтамасыз етілген;
- Ластаушы қалдықтар жоқ;
- Табиғи ресурстар үнемделеді;
- Отын, электр қуатының шығындары қысқарады;
- Атмосфералық жылулық балансқа әсер етпейді;
- Табиғаттың оттек қорын сақтайды;
- Желдің кинетикалық энергиясын электр қуатына тегін айналдырады.

Кемшіліктері:

- Жел қондырғыларының жұмысы эфир кедергілерін тудырады;
- Пайда болатын шу адамның және жануарлар әлемінің денсаулығына кері әсерін тигізеді;
- Жұмыстың тұрақсыздығы, энергияның берілуі бір қалыпты емес;
- Үлкен аумақты қажет етеді;
- Қымбат

Жел энергиясы қоры жер шарының барлық өзендерінің гидроэнергия қорын жүз есеге жоғарылатады. Жерімізде әр кезде және әр жерде жаздық қапырықта қажет ететін кішкентай желден, сансыз бұзылулар мен шағылулар әкелетін алып желдер (ураган) соғып тұрады. Түбінде біз тұрып жатқан ауалы мұхит әркез тыныштықта болмайды. Біздің ел аумағында соғып жатқан желдер электрэнергиясына қажеттінің барлығымен қанағатандыратын еді. Қазіргі кезде желді қолданатын двигательдер энергияда әлемдік бір мыңдықты ғана жабады.

Қорыта келе айтарымыз: Күн және жел энергиясын өз мақсатымыз үшін пайдаланудың болашағы зор. Ғалымдардың болжауынша 2050 жылға қарай Күн энергиясы кеңінен қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Ветроустановки. Под ред. М.И. Осипова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2007. – 36с.

2 Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии /Дж. Твайделл. - М. : Энергоатомиздат, 1990. – 390 с.

3 Янсон Р.А. Теория идеального горизонтально-осевого ветродвигателя в свободном атмосферном потоке. Учебное пособие по курсам «Ветроэнергетика». – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 32 с.

4 ҚР Президентінің баспасөз қызметінің мәлімдемесі. Париж, 22 қараша, 2012 жыл.

5 Алдешов С.Е., Амиралиев Б.Б., Миркаев А.М., Мұрат І.А. Елімізде арзан электр энергия көздерін өндіру // М.Әезов атындағы ОҚМУ ғылыми еңбектері. – Шымкент. -2017. - №4,(44). – Б. 12-16.

УДК 621.548; 621.311.24
ГРНТИ 44.39.01

С.Е. Алдешов [1], М.С. Ділдабаева [2], Д.И. Бегалиев[3]

[1] п.ғ.к., доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан
[2,3]магистр, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Қазақстан

КҮН – ЭНЕРГИЯНЫҢ АСА ҚУАТТЫ КӨЗІ

Аңдатпа

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғылардың бірі – Күн батареялары. Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор – Күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен (ФЭТ) тұратын ток көзі. Жылма-жыл Күн батареяларының түрлері жаңа технологиялық тұрғыдан жетілдіріліп, толықтырыла түсуде. Соңғы уақытта тандемдік полимерлі Күн батареялары жасап шығарылуда. Жаңа батареялар авторлары спектрдің кеңірек диапазонын қолдану үшін жұтылу сипаттамалары әр түрлі екі фотоэлектрлік ұяшықтарды бір бүтінге біріктіруді жалғастырды. Нәтижесінде батареяның пайдалы әсер коэффициенті 6,5%-ға тең болды. Күн батареясының бұл түрі өзінің арзандылығы және оны жасаудағы қарапайымдылығымен ерекшеленеді.

Фотоэлементтің Күн батареялары сияқты фотондар энергиясын электр энергиясына айналдыратын электрондық құрал екендігі аян. Сыртқы фотоэффект құбылысына негізделген ең алғашқы фотоэлемент физика ілімінде XIX ғасырдың аяғында пайда болды.

Түйінді сөздер: Энергия, күн батареялары, күн энергетикасы, күн электр станциясы, гелиотермальдық энергетика, фотоэлемент

Аннотация
С.Е. Алдешов [1], М.С. Дилдабаева [2], Д.И. Бегалиев[3]
[1] к.п.н., доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан
[2,3] магистр, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан

СОЛНЦЕ – МОЩНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ

Одной из установки превращения солнечной энергии в электрическую эенргию являются солнечные батареи. Солнечная панель или фотоэлектрический генератор - источник тока, состоящий из полупроводникового фотоэлектрического преобразователя (ФЭП), который превращает энергию солнечного света в электричество. Виды Солнечных батарей ежегодно продолжают совершенствоваться и пополняться новыми технологиями. В последнее время выпускаются тандемные полимерные солнечны батарей. Авторы новых батарей в свойх описаниях продолжают использовать всасываюший широкий спектор диапазона для обядинения двух различных фотоэлектрических ячеек в одну ячейку. В результате коэффициент полезного действия батареи равен 6,5%. Этот вид солнечных батарей по сравнению с дургими аналогами отличается своей низкой себестоймостью и простотой создания.

Установлено, что фотоэлементы являются электрическим инстурментом преобразования энергии фотонов, как солнечные батареи, в электрическую энергию. Первый фотоэлемент, основанный на явлении внешнего фотоэффекта, появился в физической науке в конце XIX века.

Ключевые слова: Энергия, солнечные батареи, солнечная энергетика, солнечная электростанция, гелиотермальная энергия, фотоэлемент

Abstract
Aldeshov S.E.[1], Dildabaeva M.S. [2], Begaliyev D.I. [3]
[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan
[2,3] Master in Computer Science, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

SUN - THE POWERFUL SOURCE OF ENERGY

One of the installations of the conversion of solar energy into electrical energy is solar batteries. A solar panel or photoelectric generator is a current source consisting of a semiconductor photoelectric converter (SPC) that converts the energy of sunlight into electricity. Kinds of Solar batteries annually continue to be improved and replenished with new technologies. Recently, tandem polymer solar batteries have been produced. The authors of the new batteries in their

descriptions continue to use a suction wide spectrometer of diapozone to bind two different photovoltaic cells into one cell. As a result, the battery efficiency is 6.5%. This type of solar panels in comparison with other analogs is distinguished by its low cost and simplicity of creation.

It is established that photocells are an electrical tool for converting photon energy, like solar cells, into electrical energy. The first photocell based on the phenomenon of an external photoeffect appeared in physical science at the end of the 19th century.

Key words: Energy, solar batteries, solar power, solar power plant, heliothermal energy, photocell

Жер бетіне түсетін Күн энергиясының үштен біріне жуығы шағылысып ғаламшараралық кеңістікке тарайды. Күн – энергияның аса қуатты көзі, оның энергиясы электромагниттік толқындар спектрінің барлық бөлігінде – рентген және ультракүлгін сәулелерден бастап радиотолқындарға шейін ұдайы сәуле шығарып, таратып тұрады. Бұл сәулелер Күн жүйесіндегі барлық денелерге күшті әсер етеді: оларды қыздырады, планеталардың атмосферасына әсер етеді, жердегі тіршілікке қажетті жарық пен жылу береді. Күннің орташа темпе- ратурасы $8\cdot10^6$ К-ге жақын, ал Күн бетінде 6000 К-ге тең. Неғұрлым дәл есеп- теулер Күн центріндегі температура 15 млн Кельвинге жететінін көрсетті. Оның ядросының түйреуіштің басындай бір түйірін Жер бетіне орналастырар болсақ, бұл «шағын пешке» 140 шақырымнан артық жақындай алмаған болар едік! Күн әр секунд сайын жүздеген миллион ядролық бомбаның жарылысына тең энергия бөліп шығарады. Күннің ірі болғаны соншалық, оның ішіне біздің Жеріміз сияқты 1 300 000 планета сиып кете алады. Күннің бір килограмм затының бір секундта шығаратын энергиясы, бір қарағанда $2\cdot10^{-4}$ Вт/кг – ға тең, бұл шама көп емес, ол шамамен бір килограмм шіріген жапырақтардан шыққан жылу мөлшеріне тең. Бірақ жапырақта жинақталған химиялық энергия осылай- ша энергия бөлгенде, бір жылға әзер жетеді.

Алғаш рет энергетикалық мақсатқа арналған, кремниелік күн батареясы жер айналасындағы ғарыштық кеңістікте қолданылған. 1958 жылдары, Жердің жасанды спутниктері жіберілді.

Кеңес үкіметтік «Спутник-3» және американдық «Авангард-1», тұңғыш күн батареяларымен жабдықталған.

1960 жж. басында алғашқы күн батареясы, галлий арсени негізіндегі фотоэлементтерден жасалынған. Бұл фотоэлементтер тиімділіктері бойынша кремнийға жол береді. Арсени галлийдан жасалған жетілдірілген күн батареяларын тәжірбиеде энергетикалық мақсатқа қолданылуы электрожабдықтың кеңес үкіметтік ғарыш аппараттарын қамтамасыз етумен байланысты болды, олар Венера төңіректерінде жұмыс жасады. Айдың үстінгі қабатын зерттеген (1970 және 1972 жж) өзі жүргіш аппараттар «Луноход-1» және «Луноход-2» күн батареяларымен жұмыс жасаған. Күн энергетикасы тарихының жаңа бетін AlGaAs-GaAs гетероқұрылым негізінде жасалынған күндік элементтер ашты. Қанша дегенмен мынадай гетерофотоэлементтер радиациаға төзімді болып келді. Олар кремний фотоэлементтерімен салыстырғанда шамалы қымбат болғанымен ғарыш техникасында тез және кең қолданысты тапты. Құралдарды өндіру бойынша индустрияның кең дамуы, жартылай өткізгіштер электроникасының қарқындап дамуы, күн энергетикасында қалыптасқан кремнилік фотоэлементтердің маңызды мәндерін ашып көрсете бастады. Бүгінгі таңда ғарыш станцияларының барлығы күн батареяларымен жұмыс жасауда *(Сурет 1)*.

Сурет 1. Халықаралық ғарыш станциясы

Жер шарында пайдалы қазбалардың түрі өте көп. Бірақ бұл – «олар мүлдем сарқылмайды» деген сөз емес. Әсіресе, бүгінде отынның таптырмайтын түрлері мұнай мен газдың қоры жыл санап кему үстінде. Ғалымдарымыздың жуықтаған есептеулері бойынша қазіргі қарқынды тұтыну екпіні жалғаса берсе, табиғаттағы газ қоры шамамен 50 жылға, мұнай қоры 40-50 жылға ғана жететін сияқты. Сондықтан энергияны үнемді қолдана отырып, онымен тікелей бәсекеге түсе алатын басқа да энергия

түрлерін – атом, су, жел, күн, т.б. энергияларды пайдаланудың маңызы өте зор. Аталғандардың ішінде энергияның қосымша көзінің бірі – Күн энергетикасы.

Сурет 2 Күн батареялары

Күн энергетикасы дегеніміз – дәстүрлі емес энергетика бағыттарының бірі. Ол күннің сәулеленуін пайдаланып қандай да бір түрдегі энергияны алуға негізделген. Күн энергетикасы энергия көзінің сарқылмайтын түрі болып табылады, әрі экологиялық жағынан да еш зияны жоқ. Күннің сәулеленуі – Жердегі энергия көзінің негізгі түрі. Оның қуаттылығы Күн тұрақтысымен анықталатындығы белгілі. Күн тұрақтысы – күн сәулесіне перпендикуляр болатын, бірлік ауданнан бірлік уақыт ішінде өтетін күннің сәуле шығару ағыны. Бір астрономиялық бірлік қашықтығында (Жер орбитасында) күн тұрақтысы шамамен 1370 Вт/м²-қа тең. Жер атмосферасынан өткен кезде Күн сәулеленуі шамамен 370 Вт/м² энергияны жоғалтады. Осыдан Жерге тек 1000 Вт/м²-қа тең энергия ғана келіп түседі. Бұл келіп түскен энергия әр түрлі табиғи және жасанды процесстерде қолданылады. Күн сәулесі арқылы тікелей жылытуға немесе фотоэлементтер көмегімен энергияны қайта өңдеу арқылы электр энергиясын алуға не басқа да пайдалы жұмыстарды атқаруға болады.

Шындығында, қазіргі заманды электр энергиясынсыз мүлдем елестету мүмкін емес. Сол себепті де, электр энергияны алудың шығыны аз, экологиялық таза көздерін табу бүгінгі күннің негізгі мәселесіне айналып отыр. Әлем бойынша электр энергиясын ең көп өндіретін елдерге АҚШ, Қытай жатады. Бұл елдерде электр энергиясының өндірісі әлемдік өндірістің 20%-ын құрайды. Соңғы кездері экологиялық проблемалар, пайдалы қазбалардың жетіспеушілігі және оның географиялық біркелкі емес таралуы салдарынан электр энергиясын өндіру желэнергетикалық құрылғыларды, Күн батареяларын, газ генераторларын пайдалану арқылы жүзеге аса бастады.

Жалпы алғанда, Күн сәулеленуінен электр энергиясы мен жылу алудың бірнеше әдістері бар. Олар:

– Электр энергиясын фотоэлементтер көмегімен алу.

– Күн энергиясын жылу машиналарының көмегі арқылы электр энергиясына айналдыру (Жылу машиналарының түрлері: поршеньдік немесе турбиналық бу машиналары. Стирлинг қозғалтқышы.).

– Гелиотермальдық энергетика – Күн сәулелерін жұтатын беттің қызуы мен жылудың таралуы және қолданылуы.

– Термоәуелік электр станциялары (Күн энергиясының турбогенератор арқылы бағытталып отыратын ауа ағыны энергиясына айналуы).

– Күн аэростаттық электр станциялары (аэростат баллоны ішіндегі су буының аэростат бетіндегі күн сәулесі қызуы салдарынан генерациялануы).

Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғылардың бірі – Күн батареялары. Күн батареясы немесе фотоэлектрлік генератор – Күн сәулесінің энергиясын электр энергиясына айналдыратын шала өткізгішті фотоэлектрлік түрлендіргіштен (ФЭТ) тұратын ток көзі. Көптеген тізбектей-параллель қосылған ФЭТ-тер Күн батареясын қажетті кернеу және ток күшімен қамтамасыз етеді. Жеке ФЭТ-тің электр қозғаушы күші 0,5-0,55 В-қа тең және ол оның ауданына тәуелсіз (1 см² ауданға келетін қысқа тұйықталу тогының шамасы – 35-40 мА). Күн батареясындағы ток шамасы оның жарықтану жағдайына байланысты. Яғни күн сәулелері Күн батареясы бетіне перпендикуляр түскенде, ол ең үлкен мәніне жетеді. Қазіргі Күн батареяларының пайдалы әсер коэффициенті – 8-10%, олай болса 1 м² ауданға тең келетін қуат шамамен 130 Вт-қа тең. Температура жоғарылаған

сайын (25ºС-тан жоғары) ФЭТ-тегі кернеудің төмендеуіне байланысты Күн батареясының пайдалы әсер коэффициенті кеміп, Күн батареяларының жиынтық қуаты ондаған, тіпті жүздеген кВт-қа жетеді. Күн батареяларының өлшемдері әр түрлі болады. Мысалы: микрокалькуляторда орнатылғандарынан бастап, ғимараттар шатырлары мен автокөліктер төбелеріне орнатылатындарына дейінгі өлшемдерде. Сондай-ақ Күн батареялары ғарыш кемелері мен аппараттарында энергиямен жабдықтау жүйесіндегі негізгі электр энергиясының көзі ретінде қолданылады. Ал тұрмыс пен техникада қолданылатын көптеген бұйымдарды –калькулятор, қол сағаты, плеер, фонарь, т.б. токпен қоректендіру көзі де Күн батареялары болып табылатындығы бәрімізге белгілі.

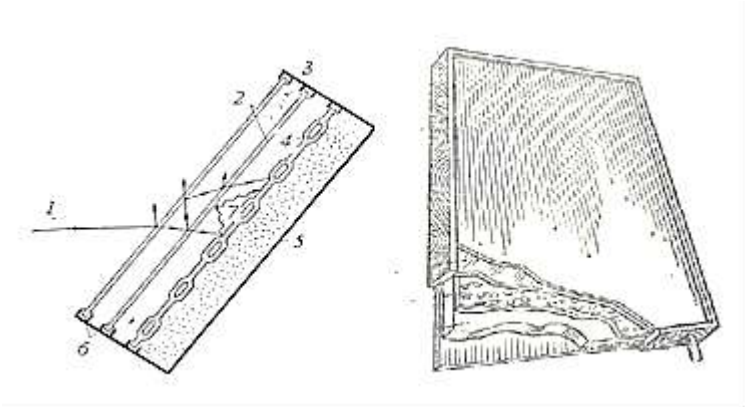
Үлкен өлшемді Күн батареялары Күн коллекторлары сияқты тропикалық және субтропикалық аймақтарда бүгінде кеңінен қолданылуда. Әсіресе, әдістің осы түрі Жерорта теңізі елдерінде көп тараған. Бұл елдерде Күн батареяларын үй шатырларына орналастырады. Ал Испанияда 2007 жылдың наурыз айынан бастап жаңадан салынған үйлер Күн су жылытқыштарымен жабдықтала бастады. Ол ыстық суға деген сұранысты 30%-дан бастап 70%-ға дейін қамтамасыз ете алады.

Жылма-жыл Күн батареяларының түрлері жаңа технологиялық тұрғыдан жетілдіріліп, толықтырыла түсуде. Соңғы уақытта Санта-Барбарадағы Калифорния университетінің полимерлер және органикалық қатты бөлшектер орталығының мүшесі, Нобель сыйлығының лауреаты Алан Хигер мен Гванджудағы Корей ғылым және технология институтының ғылыми қызметкері Кванхе Ли мен олардың әріптестері тандемдік полимерлі Күн батареяларын жасап шығарды. Жаңа батареялар авторлары спектрдің кеңірек диапазонын қолдану үшін жұтылу сипаттамалары әр түрлі екі фотоэлектрлік ұяшықтарды бір бүтінге жалғастырды. Нәтижесінде батареяның пайдалы әсер коэффициенті 6,5%-ға тең болды. Күн батареясының бұл түрі өзінің арзандылығы және оны жасаудағы қарапайымдылығымен ерекшеленеді.

Фотоэлементтің Күн батареялары сияқты фотондар энергиясын электр энергиясына айналдыратын электрондық құрал екендігі аян. Сыртқы фотоэффект құбылысына негізделген ең алғашқы фотоэлемент физика ілімінде XIX ғасырдың аяғында пайда болды. Оны белгілі орыс ғалымы Александр Столетов жасап шығарған. Өндірістік масштабтардағы фотоэлементтердің пайдалы әсер коэффициенті орташа есеппен 16% болса, ең жақсы үлгілердікі – 25%, ал лабораториялық жағдайларда 43,5%-ға дейін жетеді. Фотоэлементтің жұмыс істеу принципі металдан (калий, барий) не жартылай өткізгіштен жасалған электродтың (фотокатод) бетіне электормагнит сәуле түсіргенде фотоэффект құбылысының пайда болуына негізделген. Фотоэлементтің *сыртқы фотоэффект*және *ішкі фотоэффект* құбылыстарына негізделіп жасалған түрлері бар. Мысалы: сыртқы фотоэффектіге негізделгені *электровакуумды фотоэлемент* болса, ішкі фотоэффектіге *вентильді, жартылай өткізгішті, жаппалы қабатты фотоэлемент* түрлері негізделіп жасалған. Соның ішінде жартылай өткізгішті кремний кристалынан жасалған фотоэлементтер (пайдалы әсер коэффициенті 15%-ға жуық) ғарыштық ұшу аппаратының қоректендіру көзі ретінде радиациялық құбылыстарды зерттеуде, т.б. жағдайларда да пайдаланылады. Сондай-ақ бүгінгі кезде фотоэлементтерді әр түрлі көлік түрлеріне –қайықтарға, электромобильдерге, гибридті автокөліктерге, ұшақтарға, дирижабльдерге, т.б. орнату мүмкіндігі бар. Италия мен Жапония сияқты мемлекеттерде фотоэлементтерді темір жол поездарының шатырына орналастырады. Соның ішінде Solatec LLC компаниясы Toyoto Prius гибридті автокөлігінің шатырына орналастыруға арналған жұқа қабыршақты фотоэлементтерді сатумен айналысады. Жұқа қабыршақты фотоэлементтердің қалыңдығы 0,6 мм ғана болғандықтан, ол автокөліктің аэродинамикасына еш әсерін тигізбейді.

Күн батареясының жиынтық қуаты ондаған тіпті жүздеген кВт-қа жетеді. Күн батареясы ғарыш кемелері мен аппараттарында энергиямен жабдықтау жүйесіндегі негізгі электр энергиясының көзі ретінде қолданылады. Күн батареясы сондай-ақ, тұрмыс пен техникада қолданылатын көптеген бұйымдарды (калькулятор, қол сағаты, т.б.) токпен қоректендіру көзі болып табылады. Күн батареялары мен фотоэлементтерден бөлек күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын адамзат ойлап тапқан құрылғыларға *Күн коллекторлары, Күн электр станциялары, гелиожүйелер,* т.б. жатады.

Төменгі температуралы гелиоқұрылғыларда кеңінен таралған коллектордың түрі – *жазық күн коллекторы* болып табылады.Жазық күн коллекторлары әйнек немесе мөлдір пластик жамылғыдан (бір, екі, үш қабатты), бір жағы қара түске боялып күнге қаратылған су жүретін арнасы бар жылу қабылдағыш беттен (панелден), оқшаулағыш (изоляциядан) материалдан және қораптан тұрады.



Сурет 3. Жазық күн коллекторы:
1 – күн сәулесі; 2 – әйнек жамылғы; 3 – сыртқы қорабы; 4 – жылу қабылдайтын бет;
5 – жылу оқшаулағышы; 6 – тығыздықтаушы.

Коллектордың қорабы (корпусы) мырышталған темірден, алюминийден, ағаштан, пластамассадан дайындалуы мүмкін.

Жылу оқшаулағыш (изоляциясы) ретінде әртүрлі материалдар: минералды вата, пенополиуретан және т.б. қолданылады.

Күн радиациясының әсерінен коллектордың жылу қабылдайтын бетті-панелдері қоршаған ортаның температурасынан артып 70-80^{0}С температураға дейін қызады, бұл беттің (панелдің) қоршаған ортаға конвекциялық жылу берілісін және оның аспан астына өзінің сәуле шығаруының артуына әкеледі.

Жылу қабылдайтын бет (панелдің) қоршаған кеңістікке жылулық шығындарды кеміту жылу қабылдағыштың төменгі бетін жабатын жылу оқшаулағыш (изоляциясын) және сонымен қатар жылу қабылдайтын бет-панельдерден қандай да бір қашықтыққа орналасқан жарыққа мөлдір дене-әйнек қолдану арқылы іске асады. Барлық аталған элементтер қорапқа (корпусқа) орнатылады және әйнектің мөлдір бетін тығыздау іске асады.

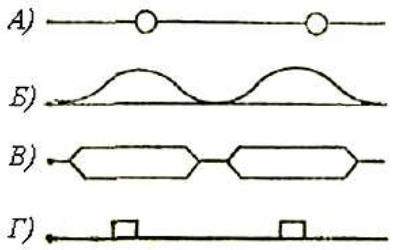
Жылу тасымалдағыштың жоғары температураларына қол жеткізу үшін жылу қабылдағыштың бетін күннің қысқа толқынды сәулесін белсенді түрде жұтатын (қара никель, қара хром, алюминийдегі хром оксиді, мыстағы мыс оксиді) және оның өзінің меншікті жылулық шығындарын төмендететін спектрлік-таңдалмалы қабаттармен жабады.

Жазық коллекторлардың сипаттамаларын жақсартатын басқа тәсілдердің бірі жылу қабылдайтын бет-панель мен мөлдір әйнектің арасында жылу шығындарын болдырмау үшін ваккум жасау арқылы іске асырылады (төртінші буынды күн коллекторлары).

Жазық күн коллекторларының әртүрлі құрылымдары (конструкциялары) бар.Беттігі түтік тәріздес коллектордағы күн сәулесін жұтқыш есебінде сұйық жылу тасымалдағыш ретінде металл бетке үстіңгі, астыңғы жағынан немесе бір жазықтықта дәнекерленген және бір-бірінен 50-150 мм қашықтықта тік төртбұрышты арналармен орналасқан диаметрлері 12-15 мм диаметрлі параллель түтіктер қолданылады.

Көбінесе бетік-түтік және алюминийден болатқа штампталған бет-панель түрлі екі түрдегі жылу қабылдағыш бет-панелдер қолданылады. Беттік-түтік тәріздес құрылым (конструкция) әртүрлі қималы түтіктер дәнекерленетін металл беттен тұрады.

Күн беттік-абсорберлері іс жүзінде жылу шығындарын болдырмайды. Оның бетіне түсетін күн радиациясының тек 5-10%-ы ғана жамылғының түсіне және сапасына тәуелді шағылады.



Сурет 4. Жазық коллекторлардың жылу қабылдайтын беттерінің сызбанұсқасы:
а) беттегі түтік; б) гофрланған бет; в) штампталған бет;
г) төрбұрыш арналармен дәнекеленген бет.

Коллекторлардың басқа түрлерімен салыстырғанда жазық коллектордың айтарлықтай артықшылықтарының біріне тура түскен (сәулелік) күн энергиясын да, сонымен қатар шашыраған күн энергиясын да ұстайтындығы.

Ал *күн электр стансасы* – экологиялық тұрғыда таза, дыбыссыз, қауіпсіз әрі пайдалануға ыңғайлы, оның үстіне өз құнын 100 пайыз ақтайтын тиімді қондырғы. Жұмыс істеу мерзімі шамамен 30 жыл. Осы 30 жыл ішінде жасалуына небәрі 1 кг күн кремнийі жұмсалған элемент Жылу электр стансасында мұнайдың 100 тоннасынан немесе Атом электр стансасында 1 кг байытылған ураннан өндірілетін соншалықты электр қуатын бере алады.

Жалпы Қазақстанның барлық облыстарында күн инсоляциясының деңгейі өте жоғары, бұл аталмыш технологияларды барлық аймақтарда бірдей енгізуді қолайлы етеді. Электр желілерінен сыртқары орналасқан шалғайдағы өндірістік бірліктер, электр энергиясы жиі сөндірілетін өндірістік нысандар, елді-мекендер, фермерлік шаруашылықтар, ауыл шаруашылық жерлері, жеке меншік және мемлекеттік сектор, қалалар мен аймақтар ТКШ-лары – бұлардың барлығы да «күн» энергиясына арналған өнімнің ықтимал тұтынушылары. «Astana Solar» ЖШС мәліметінше, Оңтүстік Қазақстан, Қарағанды, Қызылорда, Батыс Қазақстан, Ақмола, Жамбыл облыстары және Астана қаласы компанияның тұрақты қолданушылары болып табылады.

Ағымдағы жылдың наурыз айында күн энергиясы өндірісіндегі әлемдік көшбасшыларға кірген ТОП-10 елдерінің халықаралық энергетикалық агенттігі. Бірінші орында Германия (38,250 мегаватт), екінші Қытай (28,330 МВт) және үшінші Жапония (23,409 МВт). Бірақ АҚШ ірі ресурстардың болуына қарамастан, тек бесінші орыды ғана алды. Сондай-ақ, Италия, Франция, Испания, Австралия, Бельгия және Оңтүстік Корея алғашқы ондыққа кірді. Әлемдегі күн электр станциясының жалпы көлемі 177 003 МВт құрайды - бұл 29 миллионнан астам үйді электрмен қамтамасыз ету үшін жеткілікті. Зерттеушілердің пікірінше, күн энергиясының тартымдылығының орны Еуропада толтырылғаннан кейін, күн фотоэлементтерін өндіру және қолдану векторы Азия елдеріне ауысады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Болотов А.В., Новокшенов В.С., Бакенов К.А. Вентильные генератор для ВЭС // Сборник научных трудов по материалам первой международной научно-практической конференции АИЭС. – Алматы. – 1998. – №4. – С. 152- 153.*

2 *Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов: Учеб. Пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 528с.*

3 *Ветроэнергетика /Под ред. Д. Рензо: Пер. с англ. 1982, 278 с.*

4 *Новокшенов В.С., Бакенов К.А., Болотов С.А. Бесконтактные генераторы для ВЭС малой мощности // Сборник научных трудов по материалам первой международной научно-практической конференции АИЭС. – Алматы. – 2008. – С. 180-185.*

5 *Алдешов С.Е., Амиралиев Б.Б., Миркаев А.М., Мұрат І.А. Күн энергиясын электр энергиясына айналдыратын қондырғылар // М.Әезов атындағы ОҚМУ ғылыми еңбектері. –Шымкент. -2017. - №4,(44). – Б. 6-11.*

УДК 517.968: 517.956
ГРНТИ 27.33 : 27.31.17

А.А. Алимканов[1]

[1] *Аспирант Ошского технологического университета, г.Ош, Киргизия*

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ СЕЙСМИКИ С МГНОВЕННЫМ И ШНУРОВЫМ ИСТОЧНИКАМИ

Аннотация

Почти вся часть поверхности Земли Кыргызстана находится в сейсмоактивных зонах. Как известно, что землетрясения является одной из катастроф природных явлений и приносящее огромное большое число жертв и материальных убытки. Поэтому исследование землетрясений является актуальной задачей современности.

Распространение сейсмических волн на больших масштабах требует высокая точность математического моделирования, что требует использования численные методы решения с повышенными аппроксимациями разностных схем.

Для достижения таких целей необходимо разрабатывать новые эффективные методы математического моделирования.

В данной статье исследована устойчивость решение прямой задачи сейсмики. Хорошая устойчивость дает гарантия решения задачи. Получена оценка устойчивости относительно шага сетки. Построено конечно-разностное решение задачи и оно сходится к точному решению дифференциальной задачи.

Ключевые слова. Уравнение сейсмики, прямая задача, плотность среды, конечно-разностное решение, сходимость.

Аңдатпа

А.А. Алимканов[1]

СЕЙСМИКАНЫҢ ЛЕЗДІК ЖӘНЕ СЫМДЫҚ КӨЗДІ ТІКЕЛЕЙ ЕСЕПТЕРІН САНДЫҚ ШЕШУ

[1] *Ош технологиялық университетінің аспиранты, Ош қ., Қырғызстан*

Қырғыз елі Жерінің барлық бөлігі дерлік сейсмабелсенді аймақтарда жатыр.Әдетте жер сілкінісі табиғаттың ірі көлемде адам өлімі мен материалды шығын әкелетін зұлматтың бірі екендігі белгілі.Сондықтанда жер сілкінісін зерттеу бұл заманның өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Ұлкен масшабта сейсматолқындардың таралуы математикалық моделдеуден жоғары дәлдікті талап етеді. Бұл өз кезегінде аса жоғары дәлдікте жуықтайтын айырым схемаларын сандық шешуге әкеледі.

Бұл мақсатқа жету үшін математикалық моделдеудің жаңа тиімді әдістерін дамыту қажетігі туады.

Бұл мақалада сейсмиканың тікелей есебінің орнықтылығы зерттелген. Жақсы тұрақтылық есептің шешіліун қамтамасыз етеді.Тордың қадамына байланысты орынықтылықтың бағалауын алынды .Есептің ақырлы-айырымды шешімі жасалды және ол дифференциалды есептің дәл шешіміне жинақталады.

Түйінді сөздер : Сейсмика теңдеуі, тікелеі есеп, орта тығыздығы, ақырлы-айырымды шешімі, жинакталу.

Abstract

NUMERICAL SOLUTION OF THE DIRECT OBJECTIVE OF SEISMIC WITH INSTANT AND CURVE SOURCES

Alimkanov A.A.[1]

[1] *Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan*

Almost the entire surface of the Earth of Kyrgyzstan is located in seismically active zones. It is known that the earthquake is one of the catastrophes of natural phenomena and brings a huge large number of victims and material losses. Therefore, the study of earthquakes is an actual task of our time.

The propagation of seismic waves on a large scale requires high accuracy of mathematical modeling, which requires the use of numerical solution methods with increased approximations of difference schemes.

To achieve such goals, it is necessary to develop new effective methods of mathematical modeling.

In this paper, the stability of the solution of the direct seismic problem is investigated. Good stability provides a guarantee of the solution of the problem. An estimate of the stability relative to the grid step is obtained. A finite-difference solution of the problem is constructed and it converges to an exact solution of the differential problem.

Key words: Seismic equation, direct problem, the density of the medium, finite-difference solution, convergence.

Введение. Математическое моделирование распространения сейсмических волн на поверхности волн и внутри Земли является одним из мощных методов изучений землетрясения [1,2].

Распространение волн на больших масштабах требует высокая точность математического моделирования, что требует использования численные методы решения с повышенными аппроксимациями разностных схем [3].

Для достижения таких целей необходимо разрабатывать новые эффективные методы математического моделирования.

Многие модели землетрясений основаны на опытах лабораторного моделирования и на результатах полевых наблюдений сейсмичности Земли. А математические модели землетрясений основаны на физические, химические свойств породы и на распространения упругих волн через поверхности и внутри Земли.

1. Постановка задачи. Математическая модель одномерной прямой задачи сейсмики представляется уравнением вида [4]:

$$\rho_0(x_3)\frac{\partial^2 u_0(x_3,t)}{\partial t^2} = \mu_0(x_3)\frac{\partial^2 u_0(x_3,t)}{\partial x_3^2} + \mu'_{x_3}(x_3)\frac{\partial u_0(x_3,t)}{\partial x_3}\ ,\quad x_3 \in R_+, t \in R_+ \tag{1}$$

где $\rho_0(x_3)$ – плотность среды, $\mu_0(x_3)$ - коэффициент Ламе, $u_0(x_3,t)$ – смещения почвы.

Прямая задача уравнении сейсмики (1) заключается в определении $u_0(x_3,t)$ - смещения почвы Земли при заданных параметров уравнений $\rho_0(x_3)$ и $\mu_0(x_3)$, а также при задании начальной граничной условии

$$u_0(x_3,t)\big|_{t<0} \equiv 0, \quad \mu_0(x_3)\frac{\partial u_0(x_3,t)}{\partial x_3}\bigg|_{x_3=0} = r_0\delta(t)+h_0\theta(t), \quad t\in[0,T], \tag{2}$$

где $\delta(t),\theta(t)$ - дельта функция Дирака, тета функция Хевисайда, τ_0, h_0 - положительно постоянные.

Пусть относительно коэффициентов уравнение выполнено условие:

$$\left\{\mu_0(x_3)\ ,\rho_0^{`}(x_3)\right\}\in\Lambda_0 \tag{3}$$

где $\Lambda_0=\left\{\mu_0(x_3)\in C^6(R_+)\ ,\mu_0' x_3(0)=0\ ,\ 0<M_1\le\mu_0(x_3)\le M_2, \left\|\mu_0(x_3)\right\|_{C^2}<M_3\right\}$

M_1, M_2, M_3 –положительные постоянные.

При выполнении этого условия решение прямой задачи (1)-(2) существует и

$$u_0(x_3,t)\in C^4\ (R_+\times R_+).$$

Для определения смещения почвы Земли, задачу (1)-(2) приведем к прямой задаче с данными характеристиках. Для выпрямления характеристики введем новую переменную

$$x(x_3)=\int_0^{x_3}\sqrt{\frac{\rho_0(\lambda)}{\mu_0(\lambda)}}d\lambda \tag{4}$$

Для того чтобы замена переменного $x(x_3)$ была вырожденной потребуем, что выполнялось условие:

$$x(x_3)>0\ ,\ \lim_{x_3\to\infty} x(x_3)=0\ . \tag{5}$$

Введем новые переменные

$$u(x,t)=u_0(x_3,t)\ ,\ c(x)=\sqrt{\frac{\mu(x)}{\rho(x)}},\ \rho(x)=\rho_0(x_3)\ ,\ \mu(x)=\mu_0(x_3).$$

Продолжая функции входящие в уравнение (1) четным образом по переменной x на полупространство $R_=\left\{x\in R,\ x<0\right\}$, имеем прямую задачу относительно $u(x,t)$ в следующем виде:

$$\left.\begin{aligned} &u_{tt}(x,t)=u_{xx}+\frac{c'(x)}{c(x)}u_x(x,t)+\frac{\mu_x'(x)}{\rho(x)}u_x(x,t),\ (x,t)\in R_+^2\ ,\\ &u(x,t)\big|_{t<0}\equiv 0\ ,\ c(x)u_x(x,t)\big|_{x=0}=r_0\delta(t)+h_0\theta(t)\ ,\ t\in[0,T]\end{aligned}\right\} \tag{6}$$

В силу принципа конечной зависимости области решения гиперболического типа от области определения его коэффициентов и от начальных и граничных условий задачу можно рассматривать в области:

$$\Delta(T)=\left\{(x,t)\in R\times R_+,\ x\in\left(-T/2,T/2\right),\ |x|<t<T\right\}.$$

Выделим особенности решение задачи по методике В.Г. Романова [5], представляя решение задачи в виде

$$u(x,t)=\tilde{u}(x,t)-S(x)\theta\left(t-|x|\right)\ ,\ (x,t)\in\Delta(T)\ ,$$

где $\tilde{u}(x,t)$ - непрерывная функция.

Проделаем некоторые выкладки

$$u_t'(x,t)=\tilde{u}_t'(x,t)+S(x)\delta\left(t-|x|\right)$$

$$u''_{tt}(x,t)=u''_{tt}(x,t)+S(x)\delta'\left(t-|x|\right),$$

$$u'_x(x,t)=\tilde{u}'_x(x,t)+S'(x)\theta\left(t-|x|\right)-S(x)\delta\left(t-|x|\right),$$

$$u''_{xx}(x,t)=u''_{xx}(x,t)+S''(x)\theta\left(t-|x|\right)-2S'(x)\delta\left(t-|x|\right)+S(x)\delta'\left(t-|x|\right).$$

Из граничного условия (6) имеем

$$u'_x(x,t)\big|_{x=0}=\tilde{u}'_x(x,t)\big|_{x=0}-S'(x)\big|_{x=0}\theta(t)-S(0)\delta(t)=$$

$$=\frac{r_0}{c(0)}\delta(t)+\frac{h_0}{c(0)}\tau_0\theta(t)=S(0)\delta(t)-S'(0)\theta(t)\ .$$

Отсюда $S(0)=\dfrac{r_0}{c(0)},\ S'(0)=\dfrac{h_0}{c(0)},\ c(0)=\sqrt{\dfrac{\mu(0)}{\rho(0)}}$.

$$r_0=S(0)\cdot C(0),\ h_0=c(0)\cdot S'(0)\ .$$

Таким образом, получим следующую прямую задачу с данными на характеристиках

$$\left.\begin{aligned}&u_{tt}(x,t)=u_{xx}(x,t)-2\frac{S'(x)}{S(x)}u_x(x,t)+\frac{\mu'_x(x)}{\rho(x)}u_x(x,t),\ (x,t)\in\Delta(T)\ ,\\&u(x,t)\big|_{|x|=t}=S(x)\ ,\ x\in\left[-T/2,T/2\right]\end{aligned}\right\}\qquad(7)$$

Функции *S(x)* и *c(x)* связаны соотношением

$$-2\frac{S'(x)}{S(x)}=\frac{c'(x)}{c(x)}\ ,\qquad S(0)=\frac{r_0}{c(0)}\ ,\qquad(8)$$

$$-2\ln S(x)=\ln c(x)-\ln C_1^2$$

$$-2\ln S(x)=\ln\frac{c(x)}{C_1^2}\ ,\ S(x)=\left(\frac{c(x)}{C_1^2}\right)^{-\frac{1}{2}},\ S(x)=\frac{C_1}{\sqrt{c(x)}}\ ,$$

$$C_1=S(x)\sqrt{c(x)},\ C_1=S(0)\sqrt{c(0)}=\frac{r_0}{c(0)}\cdot\sqrt{c(0)}=r_0\Big|\sqrt{c(0)}$$

$$S(x)=\frac{r_0}{\sqrt{c(0)\cdot c(x)}}\ .\qquad(9)$$

Поставляя значение *c(x)* получим

$$S(x)=r_0\sqrt{\frac{\rho(0)\rho(x)}{\mu(0)\mu(x)}}\ ,\qquad(10)$$

В связи с тем что функции $\rho(x)$, $\mu(x)$ известные, то функция $S(x)$ также известная.

2. Конечно-разностное решение. Введем сеточную

$$\Delta_h(T)=\left\{x_i=ih,\ i=\overline{0,N},\ h=T/2N;\ t=k\tau;\ k=\overline{0,M},\ \tau=T/M\right\},$$

h,r - шаги сетки по *x, t*. Пусть $r=h$.

Используя сеточные обозначения [6], напишем разностный аналог дифференциальной задачи (7)

$$\left.\begin{aligned} & u_{t\bar{t}} = u_{x\bar{x}} - 2\frac{S_{i+1}-S_{i-1}}{2hS_i} * \frac{u_{i+1}^k - u_{i-1}^k}{2h} + \frac{\mu_i - \mu_{i-1}}{h\rho_i} * \frac{u_i^k - u_{i-1}^k}{h}, \ (x_i, \tau_k) \in \Delta_h(T) \\ & u_i^i = S_i, \ i = \overline{0, N} \end{aligned}\right\} \quad (11)$$

Формула (11) является конечно – разностным аналогом задачи (7). Введем обозначения

$$F_i^k = 2\frac{S_{i+1}-S_{i-1}}{2hS_i} * \frac{u_{i+1}^k - u_{i-1}^k}{2h} - \frac{\mu_i - \mu_{i-1}}{h\rho_i} * \frac{u_i^k - u_{i-1}^k}{h} \ .$$

Из сеточного уравнения (11) получим

$$u_i^{k+1} = u_{i+1}^k - u_{i-1}^k + u_i^{k-1} - h^2 F_i^k \ . \quad (12)$$

Получим рекурентную формулу [7]:

$$u_{i+1}^k = u_{i+2}^{k-1} - u_i^{k-1} + u_{i+1}^{k-2} - h^2 F_{i+1}^{k-1} \ ,$$

$$u_{i+2}^{k-1} = u_{i+3}^{k-2} - u_{i+1}^{k-2} + u_{i+2}^{k-3} - h^2 F_{i+2}^{k-2} \ ,$$

$$u_{i+3}^{k-2} = u_{i+4}^{k-3} - u_{i+2}^{k-3} + u_{i+3}^{k-4} - h^2 F_{i+3}^{k-3} \ ,$$

$$u_{i+4}^{k-3} = u_{i+5}^{k-4} - u_{i+3}^{k-4} + u_{i+4}^{k-5} - h^2 F_{i+4}^{k-4} \ ,$$

.....

$$u_{i+k-2}^2 = u_{i+k-1}^1 - u_{i+k-3}^1 + u_{i+k-2}^0 - h^2 F_{i+k-2}^1 \ .$$

.....

$$u_{i-1}^k = u_i^{k-1} - u_{i-3}^{k-1} + u_{i-1}^{k-2} - h^2 F_{i-1}^{k-1} \ ,$$

$$u_i^{k-1} = u_{i+1}^{k-2} - u_{i-1}^{k-2} + u_i^{k-3} - h^2 F_i^{k-2} \ ,$$

$$u_{i+1}^{k-2} = u_{i+2}^{k-3} - u_i^{k-3} + u_{i+1}^{k-4} - h^2 F_{i+1}^{k-3} \ ,$$

$$u_{i+2}^{k-3} = u_{i+3}^{k-4} - u_{i+1}^{k-4} + u_{i+2}^{k-5} - h^2 F_{i+2}^{k-4} \ ,$$

.....

$$u_{i-k+2}^2 = u_{i-k+1}^1 - u_{i-k+3}^1 + u_{i-k+2}^0 - h^2 F_{i-k+2}^1 \ .$$

Последние выражения последовательно подставляя в правую часть уравнения (12) получим разностный аналог интегральной формулы Даламбера второго рода

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{p=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[F_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu} \right].$$

Подставляем значение F_i^k и получим

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{p=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left\{ \left[2 * \frac{S_{i-k-\mu+2\rho+1} - S_{i-k-\mu+2\rho-1}}{2h\ S_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{u_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - u_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h} \right] - \right.$$

$$\left. - \left[\frac{\mu_{i-k-\mu+2\rho} - \mu_{i-k-\mu+2\rho-1}}{h\ \rho_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{u_{i-k^{\mu}-\mu+2\rho} - u_{i-k^{\mu}-\mu+2\rho-1}}{h} \right] \right\}, \ i = \overline{-N+1, N-1} \quad k = \overline{|i|, N-1} \quad (13)$$

Функцию S(x) численно определяем по формуле (10):

$$S_i = r_0\sqrt{\frac{\rho_0\rho_i}{\mu_0\mu_i}}\ ,\ i=\overline{-N/2, N/2}\ , \tag{14}$$

Разностная формула Даламбера (13) является приближенным решением прямой задачи (7), а точное решение пусть оно будет $\tilde{u}_i^{k+1}$, будет решение задачи (11) с малой величиной *O(h)*. Обозначим $\bar{u}_i^{k+1} = u_i^{k+1} - \tilde{u}_i^{k+1}$, тогда для $\bar{u}_i^{k+1}$ получим

$$\bar{u}_i^{k+1} = \frac{\bar{u}_{i+k+1}^0 + \bar{u}_{i-k-1}^0}{2} - h^2\sum_{p=1}^{k}\sum_{\mu=1}^{\rho}\left\{\left[2*\frac{\bar{S}_{i-k-\mu+2\rho+1} - \bar{S}_{i-k-\mu+2\rho-1}}{2h\,S_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{\bar{u}_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} + \bar{u}_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h}\right] - \right.,$$

$$\left. -\left[\frac{\mu_{i-k-\mu+2\rho} - \mu_{i-k-\mu+2\rho-1}}{h\,\rho_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{u_{i-k^{\mu}-\mu+2\rho} - u_{i-k^{\mu}-\mu+2\rho-1}}{h}\right]\right\},\ i=\overline{-N+1, N-1}\ \ k=\overline{|i|, N-1} \tag{15}$$

Для оценивая $\bar{u}_i^{k+1}$ введем обозначения

$$\bar{P} = \max_{i=0,N}|\ \rho_i\ |\ ,\ \bar{M} = \max_{i=0,N}|\ \mu_i\ |\ ,\ \bar{u}^k = \max_{i=0,N}|\ \bar{u}_i^k\ |\ . \tag{16}$$

$$\underline{P} = \min_{i=0,N}|\ \rho_i\ |\ ,\ \underline{M} = \min_{i=0,N}|\ \mu_i\ |\ ,$$

Оценим в начале $\bar{S} = \max_{i=0,N}|\ S_i\ |\ ,\ \underline{S} = \min_{i=0,N}|\ S_i\ |\ ,$ (17)

$$\bar{S} \le r_0\sqrt{\frac{\bar{P}\bar{P}}{\underline{M}\cdot\underline{M}}} = r_0\frac{\bar{P}}{\underline{M}}\ ,\ \underline{S} \le \tau_0\sqrt{\frac{\underline{P}\cdot\underline{P}}{\bar{M}\bar{M}}} = r_0\frac{\underline{P}}{\bar{M}}\ . \tag{18}$$

Оценим теперь $\bar{u}^k$ учитывая (18)

$$\bar{u}^{k+1} \le \bar{u}^0 + \sum_{\rho=1}^{k}\left[2\cdot\frac{\bar{S}}{\underline{S}} + \frac{2\bar{M}}{h\underline{P}}\right]\bar{u}^{\rho} + O(h) \le \left[2\cdot\frac{\bar{S}}{\underline{S}} + \frac{2\bar{M}}{h\underline{P}}\right]\sum_{\rho=0}^{k}\bar{u}^{\rho} + O(h)\ . \tag{19}$$

Используя дискретный аналог неравенства Бронулла – Беллмана из (19) получим оценку

$$\bar{u}^{k+1} \le O(h) * \exp\left[2\frac{\bar{S}}{\underline{S}} + \frac{2\bar{M}}{h\underline{P}}\right]. \tag{20}$$

Таким образом, доказана сходимости приближенного конечно – разностного решения задачи (11) к точному решению дифференциальной задачи (7).

Теорема. Пусть решение дифференциальной задачи (7) существует и пусть $u(x,t) \in C^4(\Delta(T))$ пусть выполнены условии (3) и (5). Тогда приближенное решение построенной конечно – разностным методом задачи (11) сходится к точному решению задачи (7) со скоростью порядка *O(h)* и имеет оценка (20).

Примечание. Из эквивалентности задачи (7) и (1)–(2), при выполнении условии (5), приближенное решение задачи (11) сходится и к точному решению задачи (1)-(2).

Список использованной литератур

1. *Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология. М.: Мир, 1983г. – 520 с.*
2. *Рихтер Ч.Ф. Элементраная сейсмология. –М.: Ил. 1963г.*
3. *Алексеев А.С., Михайленко Б.Г., Чеверда Б.А. Численные методы решения прямых и обратных задач теории распространения волн // Актуальные проблемы вычислительной и прикладной математики. – Новосибирск ВЦ СО АН СССР, 1983г. – с.165-172.*

4. Сатыбаев А.Дж. Конечно – разностное регуляризованное решение обратных задач гиперболического типа. Ош – 2001г, ОшОблТипография, с.142.
5. Романов В.Г. Обратные задачи математической физики. – М.: Наука, 1984г. – с.264.
6. Самарский А.А. Теория разностных схем. – М.: Наука
7. Кабанихин С.А. Проекционно – разностные методы определения коэффициентов гиперболических уравнений. – Новосибирск: Наука, 1988г.- 166с.

УДК 517.962/.965
ГРНТИ 27.23.19

Ю.В. Анищенко[1]

[1]*Ошский технологический университет имени М.М.Адышева, г.Ош, Кыргызстан*

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ГЕОЭЛЕКТРИКИ С МГНОВЕННЫМ И ШНУРОВЫМ ИСТОЧНИКАМИ

Аннотация

Математическое моделирование многих процессов позволяет наиболее точно описывать происходящие явления и решение этих задач оптимально и наиболее близко к решению задач волновых процессов. С другой стороны численные методы решения электродинамических процессов является одним из мощных инструментов решения самых крупных, сложных задач электродинамики.

При изучении электромагнитных процессов возникают задачи геоэлектрики и электромеханики. В первой задаче требуются определения свойств изучаемой среды по полевым данным, а во второй задаче требуются – в построении конструкции электрической машины и в определении оптимального режима работы.

При исследовании обратных задач волновых процессов в начале необходима корректность прямых задач: существование, единственность и устойчивость решения. В данной статье установлена устойчивость решения прямой задачи геоэлектрики, в той постановке, которая необходима для решения обратной задачи геоэлектрики.

Ключевые слова: Уравнение геоэлектрики, прямая задача, источник, мгновенный, шнуровой, конечно-разносное, решение.

Аңдатпа

Ю.В. Анищенко[1]

ГЕОЭЛЕКТРДІҢ ЛЕЗДІК ЖӘНЕ СЫМДЫҚ КӨЗДІ ТІКЕЛЕЙ ЕСЕПТЕРІН САНДЫҚ ШЕШУ

[1] *М.М.Адышев атындағы Ош технологиялық университетінің аспиранты, Ош қ., Кырғызстан*

Көптеген құбылыстардың математикалық моделдері жүріп жатқан құбылыстарды неғұрлым дәл сипаттауға мүмкіндік берді және бұл есептерді шешу тиімді, сонымен бірге толқынды құбылыстардың шешуіне анағұрлым жақын келеді. Екіншіден электродинамика құбылыстарын сандық шешу электродинамиканың аса көлемді де күрделіде мәселелерін шешуде таптырмас құрал болып табылады.

Электромагниттік процестерді зерттеу барысында геоэлектр және электромеханика есептері туындайды. Бірінші есепте өріс деректеріне байланысты зерітелетін ортаның қасиеттерін анықтау керек болады, ал екінші есепте электр машинасының құрылымын жасау керек және оның жұмысының тиімділігін анықтау қажет болады.

Толқын есептерінің кері есептерін зерттеу басында тікелей есептің дұрыстығы қажет,ол дегеніміз: шешімнің табылуы,оның жалғыздығымен орнықтылығы. Бұл мақалада геоэлектрдің тікелей есебінің орнықтылығы геоэлектрдің кері есебіне қажеті тұрғыдын дәлелденді.

Түйін сөздер:Геоэлектр теңдеуі,тікелеі есеп, көзі,лездік,сымдық ақырлы-айырым,шешу.

Abstract

NUMERICAL SOLUTION OF THE PROBLEM OF GEOELECTRICS WITH INSTANTANEOUS AND CORD SOURCES

Anishenko Yu.V.[1]

[1] *Adyshev Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan*

Mathematical modeling of many processes allows the most accurate description of occurring phenomena and the solution of these problems optimally and most closely to the solution of problems of wave processes. On the other hand, numerical methods for solving electrodynamic processes is one of the most powerful tools for solving the largest and most complex problems of electrodynamics.

When studying electromagnetic processes, the problems of geoelectrics and electromechanics arise. In the first task, we need to determine the properties of the medium under study from field data, and in the second task we need to construct the electric machine and determine the optimum operating mode.

When investigating inverse problems of wave processes in the beginning, correctness of direct problems is necessary: the existence, uniqueness and stability of the solution. This article establishes the stability of the solution of the direct geoelectric problem, in the formulation that is necessary for solving the inverse problem of geoelectrics.

Key words. The equation of geoelectrics, direct problem, source, instantaneous, corded, finely dispersed, solution.

Введение. Исследование этих задач построением компьютерного моделирования является одним из важных и верных направлений науки и производства.

Математическое моделирование многих процессов позволяет наиболее точно описывать происходящие явления и решение этих задач оптимально и наиболее близко к решению задач волновых процессов.

С другой стороны численные методы решения электродинамических процессов является одним из мощных инструментов решения самых крупных, сложных задач электродинамики.

Геоэлектрические явления с использованием математических моделей изучены в работах А. Н. Тихонова и других [1], И. М. Варенцова[2 – 4], А. Л. Ваньяна и Б. С. Светова.

В геофизических исследованиях электромагнитные поля с точки зрения 3D-моделирования изучены учеными В. И. Дмитриевым, А. С. Ильинским, А. Г. Сосниковым [5], М. С. Ждановым и др. [6 – 8].

Постановка задачи

В электродинамике математическая модель электромагнитного волнового процесса выражается уравнением геоэлектрики следующего вида [9]:

$$u''_{0tt}(x_3,t)=\frac{1}{\varepsilon_0(x_3)\mu_0(x_3)}\left[u''_{0x_3x_3}(x_3,t)\right]+\frac{\mu'_{0x_3}(x_3)}{\mu_0(x_3)}\cdot u'_{0x_3}(x_3,t)-\frac{\tau_0(x_3)}{\varepsilon_0(x_3)}u_{0x_3}(x_3,t),$$

$$(x_3,t)\in R_+^2 \qquad (1)$$

где $\varepsilon_0(x_3)$, $\mu_0(x_3)$ – диэлектрическая и магнитная проницаемости, $\tau_0(x_3)$ – электропроводимость среды, $u_0(x_3,t)$ – распространение электромагнитных волн.

Определить функцию $u_0(x_3,t)$ из уравнения (1) при заданных значениях функций $\varepsilon_0(x_3)$, $\mu_0(x_3)$,$\tau_0(x_3)$, а также при заданных начальных и граничных условиях следующего вида:

$$u_0(x_3,t)\big|_{t<0}\equiv 0,\qquad u'_{0x_3}(x_3,t)\big|_{x_3=0}=-\frac{1}{2}\delta(t)+r_0\theta(t),\qquad t\in[0,T] \qquad (2)$$

где $\delta(t)$ – дельта-функция Дирака, $\theta(t)$ – тета-функция Хевисайда, r_0 – положительная постоянная.

Пусть относительно параметров уравнения геоэлектрики выполнено условие:

$$\varepsilon_0(x_3),\ \mu_0(x_3),\ \tau_0(x_3)\in\Lambda_0, \qquad (3)$$

где

$$\Lambda_0=\left\{\varepsilon_0(x_3)\in\mathbb{C}^6(R_+),\varepsilon'_{0x_3}(0)=0, 0<M_1\le\varepsilon_0(x_3)\le M_2,\|\varepsilon_0(x_3)\|_{\mathbb{C}^2}\le M_3\right\}$$

M_1, M_2, M_3 – положительные постоянные.

Для определения функции $u_0(x_3,t)$ (решение прямой задачи (1) – (2)), задачу (1) – (2) приведем к прямой задаче с данными на характеристиках.

Для этого, во-первых, выпрямляем характеристики уравнения, введя новую переменную

$$x(x_3)=\int_0^{x_3}\sqrt{\varepsilon_0(\lambda)\mu_0(\lambda)}d\lambda \qquad (4)$$

Чтобы замена переменной $x(x_3)$ была вырожденной, должно быть выполнено следующее условие:

$$x(x_3)>0,\qquad \lim_{x_3\to\infty}x(x_3)=0. \qquad (5)$$

Во-вторых введем новые функции:

$\varepsilon(x)=\varepsilon_0(x_3)$, $\mu(x)=\mu_0(x_3)$, $\tau(x)=\tau_0(x_3)$, $u(x,t)=u_0(x_3,t)$.

Выводим некоторые выкладки:

$$u_0(x_3,t)=u(x(x_3,t)),\quad u'_{0t}(x_3,t)=u_t(x,t),\quad u''_{0tt}(x_3,t)=u_{tt}(x,t),$$
$$u'_{0x_3}(x_3,t)=u'_x(x,t)x'_{x_3}=u'_x(x,t)\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)},$$
$$u''_{0x_3x_3}(x_3,t)=u''_{xx}(x,t)\varepsilon(x)\mu(x)+u'_x(x,t)\left[\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)}\right]'_x$$

Продолжая все функции, входящие в уравнение (1) четным образом по x на пространство $R_-=\{x\in R,\ x<0\}$ и учитывая введенные новые функции получим:

$$u''_{tt}(x,t)=u''_{xx}(x,t)+\frac{\left[\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)}\right]'_x}{\varepsilon(x)\mu(x)}u'_x(x,t)+\frac{\mu'_x(x)\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)}}{\varepsilon(x)\mu^2(x)}\left[u'_x(x,t)\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)}\right]-$$
$$-\frac{\tau(x)}{\varepsilon(x)}\left[\sqrt{\varepsilon(x)\mu(x)}u'_x(x,t)\right]=u''_{xx}(x,t)+\frac{1}{2}\left[\frac{\mu'(x)}{\mu(x)}-\frac{\varepsilon'_x}{\varepsilon(x)}\right]u'_x(x,t)-\tau(x)\sqrt{\frac{\mu(x)}{\varepsilon(x)}}u'_x(x,t)$$

Выделим особенности решения по методике В. Г. Романова [10] представляя решение задачи в виде

$$u(x,t)=\tilde{u}(x,t)+S(x)\theta(t-|x|), \tag{6}$$

где $\tilde{u}(x,t)$ – непрерывная функция.

Сделаем некоторые выкладки:

$$u'_t(x,t)=\tilde{u}'_t(x,t)+S(x)\delta(t-|x|),\quad u''_{tt}(x,t)=\tilde{u}''_{tt}(x,t)+S(x)\delta'_t(t-|x|),$$
$$u'_x(x,t)=\tilde{u}'_x(x,t)+S'_x(x)\theta(t-|x|)-S(x)\delta(t-|x|),$$
$$u''_{xx}(x,t)=\tilde{u}''_{xx}(x,t)+S''_{xx}(x)\theta(t-|x|)-2S'_x(x)\delta(t-|x|)+S(x)\delta'(t-|x|)$$

Подставляя (6) и последние выкладки в уравнения, получим задачу с данными на характеристиках

$$\left.\begin{aligned}&u_{tt}(x,t)=u_{xx}(x,t)-2\frac{S'(x)}{S(x)}u_x(x,t)-\frac{\tau(x)\sqrt{\mu(x)}}{\sqrt{\varepsilon(x)}}u'_x(x,t),\quad (x,t)\in\Delta(T),\\&u(x,t)\big|_{t=|x|}=S(x),\quad x\in\left[-T/2,T/2\right]\end{aligned}\right\} \tag{7}$$

Здесь $\Delta(T)=\{(x,t): x\in(-T/2,T/2),|x|<t<T\}$, $S(x)$ – решение дифференциальной задачи следующего вида:

$$\left.\begin{aligned}&2\frac{S'(x)}{S(x)}=-\frac{1}{2}\left[\frac{\mu'(x)}{\mu(x)}-\frac{\varepsilon'(x)}{\varepsilon(x)}\right],\quad x\in\left[-T/2,T/2\right]\\&S(0)=\frac{1}{\sqrt{\varepsilon(0)\mu(0)}}\end{aligned}\right\} \tag{8}$$

Отметим, что $S'(0)=r_0$, тогда $r_0=\frac{1}{4}\tau(0)\frac{1}{\varepsilon(0)}$ – это означает, что r_0 не может быть произвольным числом.

Решим дифференциальную задачу (8), проинтегрируя ее, получим:

$$\ln S(x)=\ln\sqrt[4]{\frac{\varepsilon(x)}{\mu(x)}}+\ln C_1=\ln C_1\cdot\sqrt[4]{\frac{\varepsilon(x)}{\mu(x)}}, \tag{9}$$

$$S(x)=C_1\sqrt[4]{\frac{\varepsilon(x)}{\mu(x)}},\quad S(0)=C_1\cdot\sqrt{\frac{\varepsilon(0)}{\mu(0)}}=\frac{1}{\sqrt{\varepsilon(0)}\sqrt{\mu(0)}},$$

$$C_1\frac{1}{\sqrt{\mu(0)}}=\frac{1}{\sqrt{\mu(0)}}$$

Отсюда $C_1=1$. Тогда

$$S(x)=\sqrt[4]{\frac{\varepsilon(x)}{\mu(x)}} \tag{10}$$

где $\varepsilon(x),\mu(x)$ – известные функции, тогда *S(x)* можно вычислить по последней формуле (10).

Конечно-разностное решение.

Введем сеточную область

$\Delta_h(T)=\{x_i=ih, h=T/2N, i=\overline{0,N}; t=k\tau, \tau=T/M, k=\overline{0,M}\}$,

где h,τ – шаги сетки по *x*, *t*. Предположим, что $h=\tau$.

Напишем разностный аналог дифференциальной задачи (7), используя сеточные обозначения [11]:

$$\left.\begin{aligned} &u_{t\bar{t}}=u_{x\bar{x}}-2\frac{S_{i+1}-S_{i-1}}{2hS_i}\cdot\frac{u_{i+1}^k-u_{i-1}^k}{2h}-\tau_i\sqrt{\frac{\mu_i}{\varepsilon_i}}\cdot\frac{u_{i+1}^k-u_{i-1}^k}{2h},\quad (x_i,t_k)\in\Delta_h(T)\\ &u_i^i=S_i,\quad i=0,N\end{aligned}\right\} \tag{11}$$

Последняя задача является разностным аналогом дифференциальной задачи (7). Введем обозначения:

$$E_i^k=2\frac{S_{i+1}-S_{i-1}}{2hS_i}\cdot\frac{u_{i+1}^k-u_{i-1}^k}{2h}+\tau_i\sqrt{\frac{\mu_i}{\varepsilon_i}}\cdot\frac{u_{i+1}^k-u_{i-1}^k}{2h}$$

Из уравнения (11) получим:

$$u_i^{k+1}=u_{i+1}^k-u_{i-1}^k+u_i^{k-1}-hE_i^k \tag{12}$$

Отсюда можно получить следующую последовательность выражений [12]:

$$\begin{aligned}
&u_{i+1}^k=u_{i+2}^{k-1}-u_i^{k-1}+u_{i+1}^{k-2}-h^2E_{i+1}^{k-1},\\
&u_{i+2}^{k-1}=u_{i+3}^{k-2}-u_{i+1}^{k-2}+u_{i+2}^{k-3}-h^2E_{i+2}^{k-2},\\
&u_{i+3}^{k-2}=u_{i+4}^{k-3}-u_{i+2}^{k-3}+u_{i+3}^{k-4}-h^2E_{i+3}^{k-3},\\
&u_{i+4}^{k-3}=u_{i+5}^{k-4}-u_{i+3}^{k-4}+u_{i+4}^{k-5}-h^2E_{i+4}^{k-4}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&u_{i+k-2}^2=u_{i+k-1}^1-u_{i+k-3}^1+u_{i+k-2}^0-h^2E_{i+k-2}^1\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&u_{i-1}^k=u_i^{k-1}-u_{i-3}^{k-1}+u_{i-1}^{k-2}-h^2E_{i-1}^{k-1},\\
&u_i^{k-1}=u_{i+1}^{k-2}-u_{i+1}^{k-2}+u_i^{k-3}-h^2E_i^{k-2},\\
&u_{i+1}^{k-2}=u_{i+2}^{k-3}-u_i^{k-3}+u_{i+1}^{k-4}-h^2E_{i+1}^{k-3},\\
&u_{i+2}^{k-3}=u_{i+3}^{k-4}-u_{i+1}^{k-4}+u_{i+2}^{k-5}-h^2E_{i+2}^{k-4}\\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\\
&u_{i-k+2}^2=u_{i-k+1}^1-u_{i-k+3}^1+u_{i-k+2}^0-h^2E_{i-k+2}^1
\end{aligned}$$

В этих выражениях последовательно подставляя следующие выражения, получим разностный аналог интегральной формулы Даламбера второго рода

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{p=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{p} E_{i-k-\mu+2p}^{\mu}.$$

Подставим значение E_i^k, тогда

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{p=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[\frac{S_{i-k-\mu+2\rho+1} - S_{i-k-\mu+2p-1}}{2hS_{i-k-\mu+2\rho}} \times \right.$$
$$\left. \times \frac{u_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - u_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h} - \tau_i \sqrt{\frac{\mu_i}{\varepsilon_i}} \cdot \frac{u_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - u_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{h} \right] \tag{13}$$
$$i = \overline{-N+1; N-1}, \quad k = \overline{|i|; N-1}$$

Разностное решение функции *S(x)* будет

$$S_i = \sqrt[4]{\frac{\varepsilon_i}{\mu_i}} \tag{14}$$

Приближенным решением конечно-разностной прямой задачи (7) является разностная формула Даламбера второго рода (13). Пусть $\tilde{u}_i^{k+1}$ – точное решение задачи (7), то для него также можно получить формулу Даламбера типа (13) с малым членом *O(h)*. Обозначим разность между точным и приближенным решением $\bar{u}_i^{k+1} = u_i^{k+1} - \tilde{u}_i^{k+1}$.

Тогда для $\bar{u}_i^{k+1}$ имеем

$$\bar{u}_i^{k+1} = \frac{\bar{u}_{i+k+1}^0 + \bar{u}_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{p=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[\frac{S_{i-k-\mu+2\rho+1} - S_{i-k-\mu+2p-1}}{2hS_{i-k-\mu+2\rho}} \times \right.$$
$$\left. \times \frac{\bar{u}_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - \bar{u}_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h} - \tau_i \sqrt{\frac{\mu_i}{\varepsilon_i}} \cdot \frac{\bar{u}_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - \bar{u}_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{h} \right] \tag{15}$$
$$i = \overline{-N+1; N-1}, \quad k = \overline{|i|; N-1}$$

Для оценивания $\bar{u}_i^{k+1}$ введем обозначения:

$$\overline{E} = \max_{i=\overline{0,N}} |\varepsilon_i|, \quad M = \max_{i=\overline{0,N}} |\mu_i|, \quad \overline{TAU} = \max_{i=\overline{0,N}} |\tau_i|,$$
$$\underline{E} = \min_{i=\overline{0,N}} |\varepsilon_i|, \quad \underline{M} = \min_{i=\overline{0,N}} |\mu_i|, \quad \bar{u}^k = \max_{i=\overline{0,N}} |\bar{u}_i^k|. \tag{16}$$

Оценим в начале

$$\overline{S} = \max_{i=\overline{0,N}} |S_i|, \quad \underline{S} = \min_{i=\overline{0,N}} |S_i|, \tag{17}$$

$$\overline{S} \le \sqrt[4]{\frac{\overline{E}}{\underline{M}}}, \quad \underline{S} \le \sqrt[4]{\frac{\underline{E}}{\overline{M}}}, \tag{18}$$

Учитывая (18) оценим теперь $\bar{u}^k$:

$$\bar{u}^{k+1} \le \bar{u}^0 + \sum_{\rho=1}^{k} 2\frac{\overline{S}}{\underline{S}} \bar{u}^{\rho} + h \cdot \overline{TAU} \cdot \sqrt{\frac{\overline{M}}{\underline{E}}} \sum_{\rho=1}^{k} \bar{u}^{\rho} + O(h) \le$$
$$\le \left[2\frac{\overline{S}}{\underline{S}} + \bar{h} \cdot \overline{TAU} \sqrt{\frac{\overline{M}}{\underline{E}}} \right] \sum_{\rho=0}^{k} \bar{u}^{\rho} + O(h). \tag{19}$$

Применяя к (19) дискретный аналог неравенства Гронулла-Беллмана получим окончательную оценку

$$\bar{u}^{k+1} \le O(h)\exp\left[2\frac{\overline{S}}{\underline{S}} + h\overline{TAU}\sqrt{\frac{\overline{M}}{\underline{E}}}\right]. \qquad (20)$$

Доказана теорема о сходимости приближенного решения задачи (11) к точному решению дифференциальной задачи (7).

Теорема. Пусть решение задачи (7) существует и $u(x,t) \in \mathbb{C}^4(\Delta(T))$, и пусть выполнены условия (3), (5). Тогда решение конечно-разностной задачи (11) сходится к точному решению дифференциальной задачи (7) со скоростью порядка *O(h)* и имеет оценку (20).

Примечание. Так как задачи (7) и (1) – (2) эквивалентны и выполнено условие (5), то решение конечно-разностного уравнения (11) является и решением дифференциальной задачи (1) – (2).

Список использованной литературы

1 *Тихонов А. Н., Свешников А. Г., Дмитриев В. И., Ильинский А. С. Некоторые общие алгоритмы решения прямых и обратных задач электродинамики // Вычислительные методы и программирование. – М.: МГУ, 1973, вып. XX. – С. 3 – 11.*

2 *Варенцов И. М. Современные тенденции в решении прямых и обратных задач трехмерной геоэлектрики // Математическое моделирование электромагнитных полей. – М.: ИЗМИРАН, 1983. – С. 26 – 68.*

3 *Варенцов И. М., Голубев Н. Г. Применение асимптотических граничных условий в задачах моделирования электромагнитных полей в неоднородных средах // Проблемы морских электромагнитных исследований. – М.: ИЗМИРАН, 1980.*

4 *Варенцов И. М., Голубев Н. Г. Об одном алгоритме конечно-разностного моделирования электромагнитных полей. – М.: ИЗМИРАН, 1980.*

5 *Дмитриев В. И., Ильинский А. С., Сосников А. Г. Развитие математических методов исследования прямых и обратных задач электродинамики // УМН. – 1976. – Т. 31, вып. 6. 123 – 141.*

6 *Жданов М. С., Вайдельт П., Черняк В. В. Линейный алгоритм решения двумерной обратной задачи геоэлектрики // Математическое моделирование электромагнитных полей. – М.: ИЗМИРАН, 1983.*

7 *Жданов М. С., Спичак В. В. Состояние и перспективы численного моделирования электромагнитных полей в трехмерных средах // Алгоритмы и программы решения прямых и обратных задач электромагнитной индукции в Земле. – М.: ИЗМИРАН, 1982. – С. 3 – 10.*

8 *Жданов М. С., Спичак В. В. Современные методы моделирования квазистационарных электромагнитных полей в трехмерно-неоднородных средах. Препринт ИЗМИРАН №45(519), - М. 1984, 31 с.*

9 *Сатыбаев А. Дж. Конечно-разностное регуляризованное решение обратных задач гиперболического типа. – Ош: Ошоблтипография, 2001. – 143.*

10 *Романов В. Г. Обратные задачи математической физики. – М.: Наука, 1984. – 264 с.*

11 *Самарский А. А. Теория разностных схем. – М.: Наука, 1977.*

12 *Кабанихин С. И. Проекционно-разностные методы определения коэффициентов гиперболических уравнений. – Новосибирск: Наука, 1988. – 166 с.*

УДК 621.472:621.383
ГРНТИ 44.41.35

А.И. Бондарев[1], А.М. Жұбаныш[2], Г.К. Диханбаев[3], М.А. Абитова[4]

[1]Старший преподаватель Казахского национального университета им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[2]Магистрант Казахского национального университета им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[3]Докторант Международного университета Кыргызстана, г.Бишкек, Киргизия
[4]Магистрант Казахского национального университета им. аль-Фараби, г.Алматы, Қазахстан

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КРУГЛЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РАБОТЫ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Аннотация

В данной работе была разработана установка для резки круглого солнечного элемента на основе монокристаллического кремния. Расчитана схематическая диаграмма для зеркального концентратора, по которой была сконструктирована установка с параболическим зеркальным концентратором солнечного излучения размером 100x70 мм^2. Так как, применение концентраторов солнечного излучения позволяет во много раз уменьшить требуюмую для получения заданной электрической мощности площадь

полупроводниковых фотоэлементов, повысить их устойчивость к действию внешних факторов и в результате значительно снизить стоимость получаемой электроэнергии. Приводились измерения вольтамперной характеристики с использованием излучения вольфрамовой нити накаливания, а также сравнение их выходных параметров. Были расчитаны коэффициенты полезной мощности солнечных элементов без и с параболическим зеркальным концентраторным излучением. Данная статья показывает, что, эффективность круглых солнечных элементов выдает большую электрическую мощность при дополнении параболического зеркального концентратора излучения.

Ключевые слова: кремниевый солнечный элемент, параболический зеркальный концентратор, p-n – переход, вольтамперная характеристика.

Аңдатпа

А.И. Бондарев[1], А.М. Жұбаныш[2], Г.К. Диханбаев[3], М.А. Абитова[4]

КОНЦЕНТРАТОРЛЫҚ КҮН СӘУЛЕСІМЕН ЖҰМЫС ІСТЕУ ҮШІН ДӨНГЕЛЕК КҮН ЭЛЕМЕНТІН ҚҰРАСТЫРУ

[1] әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің аға оқытушы, Алматы қ., Қазақстан
[2] әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан
[3]Қырғызстан халықаралық университетінің докторанты, Бишкек қ., Қырғызстан
[4] әль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

Бұл жұмыста монокристалды кремний негізіндегі дөңгелек күн элементін кесу қондырғысы жасалды. Айна концентратының схемалық диаграммасы бойынша 100x70 мм^2 өлшеміндегі параболалық айна күн концентраторы бар құрылғы құрастырылды. Күн сәулелену концентраторларын пайдалану электр энергиясын алу үшін қажетті жартылай өткізгіш фотоэлементтер көлемін бірнеше рет азайтуға, сыртқы факторларға төзімділігін арттыруға және нәтижесінде алынған электр қуатының бағасын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Вольфрам талшығының сәулеленуін қолданумен ток-кернеу сипаттамалары өлшенді, сондай-ақ олардың шығу параметрлері салыстырылды. Параболикалық айна концентраторлы сәулеленумен және сәулеленусіз күн элементтерінің пайдалы әсер коэффициенттері есептелген. Бұл мақала параболалық айналы сәулелену концентраторымен толықтырған кезде дөңгелек күн элементтерінің тиімділігі үлкен электр қуатын беретінін көрсетеді.

Түйінді сөздер: кремний күн элементі, параболалық концентраторлық айнас, p-n –ауысу, вольтамперлік сипаттама, күн элементінің п.ә.к-і.

Abstract

Bondarev A.I. [1], Zhubanysh A.M. [2], Dikhanbaev G.K. [3], Abitova M.A. [4]

MANUFACTURE OF ROUND SOLAR ELEMENTS FOR WORKING WITH SOLAR RADIATION CONCENTRATORS

[1] Senior Lecturer of the Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan
[2] Student of Master Programme of the Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan
[3]PhD student of the International University of Kyrgyzstan, Bishkek, Kyrgyzstan
[4] Student of Master Programme of the Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan

In this article, we developed a system for cutting a circular solar cell based on single-crystal silicon. A schematic diagram for a mirror concentrator was drawn up, along which a unit with a parabolic mirror solar concentrator measuring 100x70 mm2 was constructed. Since, the use of solar radiation concentrators allows many times to reduce the area of semiconductor photocells required to obtain a given electric power, to increase their resistance to external factors and, as a result, to significantly reduce the cost of electricity received. Measurements of the current-voltage characteristic using the radiation of a tungsten filament are given, as well as a comparison of their output parameters. The coefficients of the useful power of solar cells without and with parabolic mirror concentrator radiation were calculated. This article shows that, the efficiency of round solar cells produces a large electrical power when supplementing a parabolic mirror radiation concentrator.

Key words: silicon solar cell, parabolic mirror concentrator, p-n-junction, voltage-current characteristic.

Фотоэлемент - это основной компонент любой солнечной электрогенерирующей системы. Сегодня в мировой практике находят применение солнечные элементы (фотоэлементы) и панели, полученные по разным технологиям и на базе разных полупроводниковых материалов [1].

Для выработки заметной электрической мощности, как в космосе, так и на Земле необходимо собирать солнечное излучение с больших площадей, покрывая их дорогими полупроводниковыми солнечными элементами. Стоимость получаемой таким образом электроэнергии значительно превосходит стоимость электроэнергии, вырабатываемой традиционными методами. Именно это является основной причиной, сдерживающим фактором развитие крупномасштабной солнечной электроэнергетики.

Один из путей решения данной проблемы — снижение стоимости полупроводниковых материалов и СЭ. Исследования в этом направлении проводятся широким фронтом. Так, благодаря разработке прогрессивных технологий получения СЭ на основе монокристаллического кремния [2] их стоимость снижена до величины менее 3 долларов за 1 Вт установленной пиковой мощности солнечных фотоэлектрических установок (СФЭУ) при коэффициенте полезного действия около 15%.

Один из путей снижения стоимости солнечной электроэнергии является— фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения [3]. В этом случае требуемая площадь солнечных элементов, а, следовательно, и их стоимость могут быть снижены пропорционально кратности концентрирования солнечного излучения дешевыми голографическими концентраторами.

Фотопреобразователи - самая дорогая часть фотоэлектрической станции (ФЭС), поэтому наряду с улучшением их показателей актуально использование концентрированного излучения, которое позволяет повысить КПД, снизить стоимость и снизить количество полупроводникового материала.

При изготовлении солнечных установок с концентраторами необходимо резка СЭ определённой формы и размера.

Авторами разработана установка для резки солнечных элементов образцов круглой формы. Установка состоит из штатива, сверлильного узла, рабочего стола, винтов перемещения, и измерительного прибора микрометра рисунок 1. В качестве солнечного элемента была использована готовая подложка p-n – переходом с омическими сеточными контактами, предварительно образцы были очищены в изооктане и в ацетоне, затем подвергались круглой резке в сконструктурированной установке, рисунок 1.

Она питается от лабораторного блока питания. С помощью винтов перемещения рабочий стол свободно перемещается по оси X, Y, Z. На рабочий стол крепится стеклянная пластина, с приклеенным пицейном кремниевой пластиной. Солнечные элементы вырезаются цилиндрической фрезой в среде суспензии вода-шлифовальный порошок рисунок 2.

Рисунок 1 – Общий вид установки резки пластин

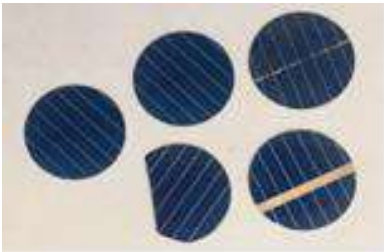


Рисунок 2 – Образцы солнечных элементов

Из изготовленных солнечных элементов на вышеприведенной установке были вырезаны круглые образцы. Полученные образцы подвергались дополнительной обработке, в частности дополнительной микрошлифовка торцевые края образцов и последующим травлением края в смеси раствора $HF:HNO_3$ в соотношении 1:3 [4], при этом лицевые и тыльные стороны пластины защищались в химико-стойким лаком (ХСЛ).

Для приведения экспериментов с концентрированным солнечным излучением был изготовлен стенд рисунок 3.

Рисунок 3 - Общий вид стенда концентратора излучения
1 - солнечный элемент; 2 – радиатор; 3 – державка; 4 – штатив: а) неподвижный элемент б) узел поворота по азимуту в) узел поворота по углу места; 5 – параболический зеркальный рефлектор; 6 – механизм наведения фокуса; 7 – клеммы для подключения солнечного элемента.

В фокусе параболического зеркального концентратора на державку крепится солнечный элемент с контактами, для точного наведения сфокусированного светого потока на солнечный элемент предусмотрена возможность перемещения параболического концентратора.

С помощью узлов поворотов по азимуту и по углу места регулируем солнечный свет. Таким образом, весь свет падающий на поверхность зеркально отражается на солнечном элементе.

На рисунке 4 показан темновая вольт-амперная характеристика солнечных элементов.

На рисунке 5 представлена ВАХ СЭ, соответствующие уравнению (1). ВАХ является важнейшей характеристикой СЭ, поскольку определяет эффективность преобразования энергии солнечного излучения в электроэнергию – КПД СЭ η.

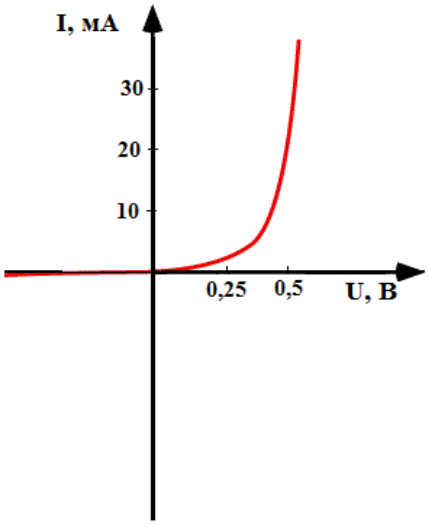


Рисунок 4 - Вольт-амперная характеристика в темноте

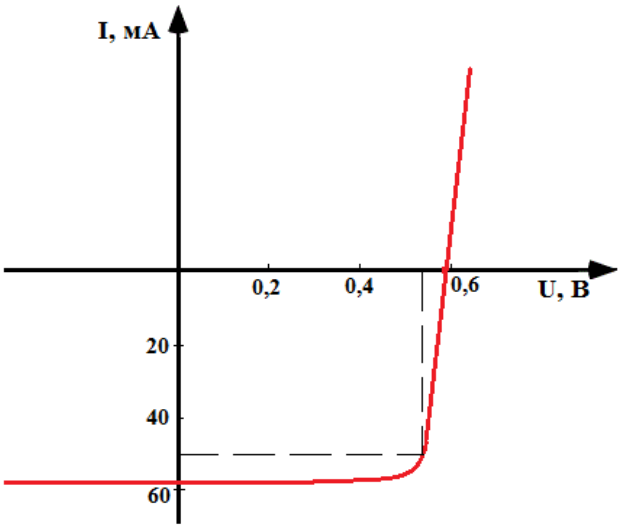


Рисунок 5 - Вольт-амперная характеристика при освещении

Под действием света вольт-амперная характеристика смещается вниз в четвертую четверть в которой находится полезная мощность. Освещение СЭ добавляет световой ток к темновому току и уравнение диода принимает вид:

$$I = I_0\left[\exp\left(\frac{qV}{nkT}\right) - 1\right] - I_L,$$

где I_L – световой ток.

КПД солнечного элемента определяется следующим образом:

$$\eta = \frac{P_{max}}{P} = \frac{U_{хх} \cdot I_{кз} \cdot \xi_{зап}}{P},$$

где P – мощность падающего на СЭ излучения, P_{max} – максимальная выходная мощность СЭ, $\xi_{зап}$ – фактор заполнения ВАХ, $I_{кз}$ – ток короткого замыкания и $U_{хх}$ – напряжение холостого хода.

$$\xi_{зап} = \frac{U_н \cdot I_н}{U_{хх} \cdot I_{кз}},$$

где $I_н$ и $U_н$ – величина тока и напряжение, соответвующие точке наибольшей мощности P_{max} (см. рис. 5).

При облучении установки со снятым концентратором солнечным светом (порядка 100 мВ/см^2) получили значения:

Ток короткого замыкания - $I_{кз} = 55$ мА

Напряжение холостого хода - $U_{хх} = 0{,}595$ В

$$\xi_{зап} = \frac{U_н \cdot I_н}{U_{хх} \cdot I_{кз}} = \frac{0{,}5 \cdot 51}{0{,}57 \cdot 55} = 0{,}7$$

$$\eta = \frac{P_{max}}{P} = \frac{U_{хх} \cdot I_{кз} \cdot \xi_{зап}}{P} = \frac{0{,}57 \cdot 59 \cdot 0{,}77}{87 \cdot 2} \cdot 100\% = 14{,}9\ \%.$$

Параболический зеркальный рефлектор расчитан на фокусное расстояние 120 мм. Схема установки приведена на рисунке 6.

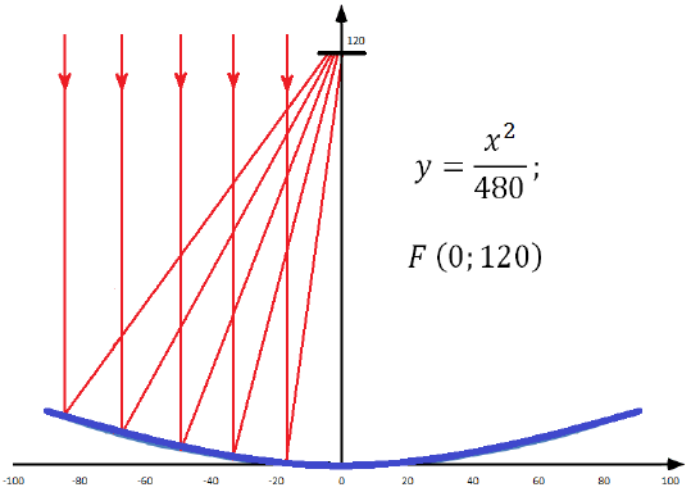


Рисунок 6 - Схема параболического зеркального концентратора

Полученные результаты эксперимента с концентратором:

$I_{кз} = 96$ мА

$U_{хх} = 0{,}595$ В

$$\eta = \frac{P_{max}}{P} = \frac{U_{хх} \cdot I_{кз} \cdot \xi_{зап}}{P} = \frac{0{,}595 \cdot 96 \cdot 0{,}77}{87 \cdot 2} \cdot 100\% = 25\ \%.$$

В результате проделанной работы были разработаны и изготовлены: установка для резки, стенд для испытания солнечных элементов с параболическим зеркальным концентратором. В результате обработки и обсуждения результатов экспериментов было выявлено, что: солнечный элемент при применении параболического зеркального концентратора преобразует солнечное излучение с большей эффективностью чем без концентратора.

Список использованной литературы

1 Алферов Ж.И., Андреев В.М., Румянцев В.Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетикию.// Физика и техника полупроводников. -2004, Т. 38, вып.8. - С. 937-948.

2 Баранов В.Я. Новые концентраторы излучения и перспективы их применения в оптике и гелиотехнике.//Тр. ГОИ. – 1979.-Т.45, вып.179. –С. 57-70.

3 Андреев В.М., Грилихес В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрические пробразование концентрированного солнечного излучечнч. Л.: Наука, 1989.

4 Угай Я.А. Введение в химию полупроводников. Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1975. — 302 с.

5 Зи С. Физика полупроводниковых приборов. Кн.2, М.: Мир, 1984. С. 398- 407.

УДК 53:37.016
ГРНТИ 29.01.45

Б.Т. Ерболат[1], Т.М. Дабылова[2]

[1]ф.-м.ғ.к., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің доценті, Алматы қ., Қазақстан
[2]Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті,Физика мамандығының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Аңдатпа

Білікті кәсіптік оқыту маман дайындау денгейін арттыратын құрал ретінде оқытуда иновациялық технологияны пайдалану және практикада іске асырылуын ұйымдастыру қазіргі заман талабы. Мақалада болашақ кәсіптік оқыту мамандарын дайындау үрдісінде инновациялық технологияларды қолдануды негіздеу жолдары қарастырылған. Физика сабақтарында ақпараттық - коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі мен артықшылықтары Оқу үрдісінде білім берудің жаңа технологияларын енгізу оқыту әдістерін өзгертеді, дәстүрлі әдістерді, физикалық модельдеу әдістері, анимациялық, визуалды бейнелерді қалыптастыруға ықпал ететін дербес компьютерлерді модельдеуге мүмкіндік береді, білімнің интегралдық интеграциясы, ойлаудың шығармашылық дамуы, білім алушылардың білім беру қызметі.

Түйін сөздер: инновация, инновациялық оқыту технологиясы, ақпараттық-комуникациялық технология, мутимедиялық презентация, визуализация.

Аннотация

Б.Т. Ерболат[1], Т.М. Дабылова[2]

[1]к.ф.-м.н., доцент Казахского государственного женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан
[2]Магистрант по специальности Физика Казахского государственного женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

Современные требования к использованию и внедрению инновационных технологий в обучении как инструмент повышения уровня профессиональной подготовки квалифицированного профессионального образования. В статье представлены способы обоснования применения инновационных технологий в процессе подготовки будущих профессионалов профессионального образования. Эффективность и преимущества использования информационных и коммуникационных технологий в физических классах. Внедрение новых образовательных технологий в учебный процесс меняет методику обучения, позволяет наряду с традиционными методами, приемами и способами использовать моделирование физических процессов, анимации, персональный компьютер, которые способствуют созданию на занятиях наглядных образов на уровне сущности, межпредметной интеграции знаний, творческому развитию мышления, активизируя учебную деятельность учащихся.

Ключевые слова: инновация, инновационные образовательные технологии, инновационно-коммуникационные технологии, мультимедийные презентации, визуализация.

Abstract

THE USAGE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF PHYSICS

Yerbolat B.T.[1], Dabylova T.M.[2]

[1]Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

[2]Student of Master Programme in Physics, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

Modern requirements to the use and introduction of innovative technologies in teaching as a tool to improve the level of vocational training of qualified vocational education. The article presents ways to justify the use of innovative technologies in the process of training future professionals in vocational education. Efficiency and advantages of using information and communication technologies in physical classes. The introduction of new educational technologies in the educational process changes the teaching methodology, allows using, along with traditional methods, methods and methods, the simulation of physical processes, animations, personal computers that contribute to the creation of visual images at the level of essence, intersubject integration of knowledge, creative development of thinking, activating educational activities of students. The introduction of new educational technologies in the educational process changes the teaching methods, allows using, along with traditional methods, methods and methods, the modeling of physical processes, animations, personal computers that contribute to creating visual images at the level of essence, intersubject integration of knowledge, creative development of thinking, activating educational activities of students.

Key words: innovation, innovative educational technologies, innovative-communication technologies, multimedia presentations, visualization.

Білім беру саласының қызметкерлері алдына қойылған мақсат — оқытудың әдіс тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және қазіргі заманғы педагогикалық технологияларды меңгеру. Қазіргі таңда оқытушылар сабақ барысында инновациялық және интерактивтік технологияларды пайдаланып, сабақтың сапалы және жоғары дәрежеде өтуіне ықпал етіп отыр.

Физиканы оқыту, оның пән ретінде ерекшеліктеріне сай, қазіргі заманғы ақпараттық технологияны қолдануы жайлы сала болып келеді. Физика сабақтарында ақпараттық – технологияны жаңа тақырыпты өткенде, қорытынды – қайталау сабақтарында және т.б сабақ түрлерінде қолдану өте тиімді. Сабақ барысында слайд-фильмдерді пайдалану, дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, сабақтың динамикасын, көрнекілігін, ақпараттың өте жоғары деңгейін және көлемін қамтамасыз етеді, сонымен қатар, тақырыпқа және жалпы физика пәніне қызығушылықты арттырады. Сабаққа дайындық барысында электрондық оқулықтар. Интернет желісінің ақпараттары қолданылады және оқытушы мен студенттерге арналған дидактикалық материалдар, оқу-әдістемелік құралдар жасалады. Физикалық процестер мен құбылыстарды модельдеу оқу процесін дамыту мен жетілдірудің болашағы болып табылады, әсіресе студенттердің шығармашылық белсенділігін арттыруда, зерттеу жұмыстарын дамытудағы ролі ерекше. Физикалық эксперименттерді модельдеу – оқытушыға сабақта физикалық ұғымдардың мағынасын тереңірек ашуға, студенттерді физиканың қазіргі эксперименттік базасымен таныстыруға, физикалық құбылыстармен зерттеу әдістерін толық түсіндіруге мүмкіндік береді [1].

Физика сабақтарында ақпараттық – коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімділігі:

1) оқушының өз бетімен жұмысы;
2) аз уақытта көп білім алып, уақытты үнемдеу;
3) білім-білік дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексеру;
4) шығармашылық есептер шығару кезінде физикалық құбылыстарды түсіндіру арқылы жүзеге асыру;
5) қашықтықтан білім алу мүмкіндігінің туындауы;
6) қажетті ақпаратты жедел түрде алу мүмкіндігі;
7) экономикалық тиімділігі;
8) іс-әрекет, қимылды қажет ететін пәндер мен тапсырмаларды оқып үйрену;
9) қарапайым көзбен көріп, қолмен ұстап сезіну немесе құлақ пен есту мүмкіндіктері болмайтын табиғаттың таңғажайып процестерімен әр түрлі тәжірибе нәтижелерін көріп, сезіну мүмкіндігі;
10) оқушының ой-өрісін дүниетанымын кеңейтуге де ықпалы зор[47].
11) Оқытушы сабағында ақпараттық – коммуникациялық технологияларды пайдалану арқылы оның тиімділігін жүйелі түрде көрсете біледі. Ақпараттық — коммуникациялық технологияны пайдалану оқытудың тиімді әдістерінің бірі деп ойлаймын.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың артықшылықтары:

Мұғалім үшін:

1. Оқу уақытын тиімді пайдалану, сабақтың мазмұнын байыта түсу;
2. Аудио-видео арқылы ақпаратты визуалды беру және қабылдау мүмкіндігі;

3. Оқушыларды белсенді іс-әрекетке қосу;
4. Сабақта оқушылардың ақпараттық-коммуникативтік дағдыларын қалыптастыру;
5. Оқушылармен жекедара және іріктей жұмыс істеу мүмкіндігі;
6. Оқушылармен жұмыстың әдіс-тәсілдерін тиімді пайдалану;
7. Жалықтырар қағаз жұмысынан босату;
8. Сабақтардың қызықты да іскерлік көңіл-күйін жасау.

Оқушы үшін:

1. Ақпараттың қолжетімділігі;
2. Сабақ оқушының заманауи технологиялық дүниетанымына сай әдістермен өтеді;
3. Әр оқушы өз қабілеті мен екпінінде оқи алады;
4. Өзінше ойлауды дамытады;
5. Дербестікке, өзінше шешім қабылдай білуге тәрбиелейді;
6. Өз қабілет-қарымына сенімді бекітеді [2].

Компьютерлік сабақтардың түрлер:

1. Мультимедиалық жабдықтармен өтілетін сабақ
2. Компьютерде өтілетін сабақ
3. Интернетпен өтілетін сабақ

Мультимедиалық жабдықтармен өтілетін сабақ. Мұндай сабақта мультимедиалық техникалық құралдар түрлі ұсынымдағы ақпараттарды аралас пайдалануға мүмкіндік береді: дыбыстық, графикалық, видео және аудио ақпараттарды. Мұғалім оқу процесінің басты тұлғасы да, басты ақпарат көзі де болып қала береді, ал мультимедиалық құралдар ақпараттың барынша көрнекі және жан-жақты, тартымды да қолжетімді болуына қызмет етеді, сол арқылы оқу мазмұнының жеңіл де сапалы қабылдануын қамтамасыз етеді.

Мұғалім сабақтарда түрлі электрондық оқу материалдарын – мәтіндік құжаттарды, электрондық оқулықтар, суреттер, графиктер, плакаттар, флипчарттар мен презентациялар-ды, клиптер мен фильмдерді кеңінен пайдалана алады. Мысалы, физикадағы фундаментал-ды тәжірибелердің компьютерлік сызбалары мен модельдерін (Резерфорд тәжірибесін, Франка және Герц тәжірибелері және т.б.). Сондай-ақ, мысалы, атомдық реактордың, электростанцияның, элементар бөлшектерді үдеткіштің құрылысын сипаттайтын сызбалар мен модельдерді көрнекі түрде көрсету өте тиімді. Интернетте физиканың түрлі оқу фильмдері кең таралған – «Фотоэффект», «Молекулалық физика», «Электромагнетизм. Трансформатор», «Радиоактивтілік және атом ядросы», «Атом мен оның ядросының құрылысы» және т.с.с.

Компьютерде өтілетін сабақ. Сабақты не оның бір бөлігін оқушылардың тікелей компьютерлерде жұмыс істеуі арқылы өткізуге болады. Әрине, бұл сабақтың тақырыбы мен мазмұнына сай қажеттіліктен туындауы тиіс.

Бұл сабақтарда ең басты кейіпкер – оқушы. Компьютерде тікелей сабақ оқитын, жұмыс істейтін басты тұлға оқушылар болғандықтан, олардың компьютерлік сауаттылығы мен мәдениетіне жоғары талап қойылады. Компьютерде жылдам істеп, тиісті ақпарат пен программаларды тиімді іздеп тауып, іріктеп, өзіне керегін жедел пайдалану жолдарын білуі тиіс. Сондықтан алдымен мұғалімнің өзі осы жоғары талаптарға сай болуы қажет.

Мұндай сабақтарда мұғалімнің компьютерлік техника мен программаларды, локал желіні немесе интернетті дұрыс басқарып, сабақты техникалық жағынан дұрыс ұйымдасты-ру ролі өте маңызды. Оқушылардың ешбір техникалық кедергісіз үздіксіз жұмыс істеуіне барынша жағдай жасап, мұғалім негізінен бақылаушы, көмекші ретінде іс-әрекет жасауы тиіс. Оқушылар еркін оқып, еркін қимылдауға мүмкіндік алып, дербестікке, өздігінен ойлау мен іс-әрекет жасауға дағдыланады. Компьютерлік сабақтарды осы айрықша пайдалы мүмкіндігі үшін өте ұнатамын. Өйткені біздің оқушыларда осы айтылған дербестік – өзінше ойлау, өздігінен шешім қабылдап, өзінше іс-қимыл жасау әсіресе төмен дәрежеде. Ал бұл қасиет жеке тұлға болып қалыптасудың ең алғы шарты және қазіргі заманға сай білім парадигмасының өзі дербес тұлға тәрбиелеуге бағытталған [3].

Интернетпен өтілетін сабақ. Қазіргі кезде интернетте кез-келген пән бойынша оқу материалдары артығымен жеткілікті. Тіпті youtube, kaztube, educator, iLearning және тағы басқа видеохостингтерде дайын видеосабақтар толып тұр. Оларды сабақтан тыс уақытта интернеттен жүктеп алып пайдалану бір басқа, ал егер мектеп интернетінің жылдамдығы мен сапасы жоғары болса, көптеген сабақтарды тікелей интернетке қосылу арқылы онлайн режімде өтуге болады. Небір өте мазмұнды көрнекіліктерді де интернеттен тікелей онлайн пайдалану мүмкіндігі бар. Онлайн есеп шығару, онлайн тест тапсыру, онлайн оқулықтар оқу және т.б. өте қолайлы жасалған оқу құралдары барын, онлайн конференциялар мен семинарларға, пән олимпиадаларына қатысуға болатынын қазіргі кәсіби

мұғалім білуі және пайдалануы міндетті деген сенімдемін. Мұндай сабақтар өте көңілді де қызықты, оқушылардың өте жоғары белсенділігімен өтеді. Сабақтардың мазмұны да барынша терең игеріледі. Бір ғана маңызды шарты – мектеп интернетінің мүмкіндігі, яғни жылдамдығы өте жоғары болуы керек! Бұл мәселеде біздің қазіргі бірінші проблема осы.

Тіпті мұғалім өзінің арнайы жеке оқу сайтын жасап, оны оқушыларды қашықтан оқытуға пайдалануына болады. Оқушы кез-келген уақытта, кез-келген жерде еркін оқи алатын жағдай жасалады.

Физика пәнінде компьютерлік модельдерді пайдалану. Компьютерлік технологияларды физика пәнін оқытуда пайдаланудың ең болашағы бар бағыттарының бірі физикалық құбылыстар мен процесстерді компьютерлік модельдеу болып табылады. Компьютерлік модельдер дәстүрлі сабақтарға енгізуге де ыңғайлы және жаңаша түрдегі сабақтарды ұйымдастыруға да жол ашады.

Компьютерлік модельдер басқа да көрнекілік құралдарымен бірге оқу процесінің тиімділігін әлдеқайда көтереді.

Компьютерлік модельдердің негізгі көрсеткіші ретінде оқушылардың интеллектуалды қабілеттерінің дамуын атауға болады. Компьютерлік модельдерді пайдалану физикалық құбылыстар мен процесстерді сенімді де дәл көрсетіп, оларды экспериментте түрлі жағдайда қайталап, мән-мағынасын терең түсінуге мүмкіндік береді.

Білім алушының компьютерлік эксперименттер жасауы кезінде компьютермен диалог арқылы жұмыс істеуі оның танымдық әрекеттерін арттырып, өздігінен ғылыми зерттеу жүргізу және ойлау қабілет-дағдыларын анағұрлым дамытады.

Қорытынды. Білімді ұрпақ – ел болашағы. Оқушы күш пен қуатты да, шабыт пен дарынды да ұстаздан алады. Сондықтан бүгінгі таңда инновациялық технологиялармен қаруланған педагог өскелең ұрпақтың толық қанды білім алуына, ізгілік қасиеттерді бойына сіңіруге, ұлтжанды, тәрбиелі жеке тұлға болып қалыптасуына үлкен септігін тигізері сөзсіз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Раджерс Э. Инновация туралы түсінік. – //Қазақстан мектебі, №4, 2006*
2 *Қожамқұлова Ж.Ж Жаңа ақпараттық педагогикалық технологиялар Алматы 2013ж.*
3 *«Физика және астрономия» республикалық ғылыми - әдістемелік педагогикалық журналы. 2012ж. №2.*
4 *www.google.kz*
5 *www.bilimdiler.kz*

УДК 378.016.02
ГРНТИ 29.01.45

Б. Ерженбек [1]

[1]PhD докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ОРТА МЕКТЕПТЕ ЖӘНЕ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖОО-ЫНДА «ІШКІ ЭНЕРГИЯ» ҰҒЫМЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МЕН ОНЫ ДАМЫТУДЫҢ ӘДІСТЕРІ

Аңдатпа

Ұғымдар ғылыми білім жүйесінің негізін құрайды және ол тек ғылыми білім жүйесінің қалыптасуының эффективтілігіне ғана емес, сондай ақ мектеп пен жоғары оқу орындарының оқушылары мен студенттерінің оларды игеру сапасына да тәуелді. Ұғым ғылыми білім жүйесінің маңызды элементі бола отырып, ғылыми және оқу танымында жетекші рөл атқарады. Мақалада орта мектепте және педагогикалық жоғары оқу орындарында «Ішкі энергия» ұғымын оқыту әдістемесі қарастырылған. «Ішкі энергия» ұғымы қазіргі термодинамиканың негізгі ұғымдарының бірі болып табылады. Ішкі энергия ұғымын еңгізу үшін, алдымен, механикалық энергия мен заттардың ішкі құрылымы жөніндегі мәселелерді оқушылардың есіне қайта түсірген дұрыс. Ал, идеал газда оның барлық молекулаларының ретсіз қозғалысының кинетикалық энергиясы газдың ішкі энергиясын анықтайды. Молекулалар қозғалысының әр түріне тиісті энергияны есептеу үшін еркіндік дәрежелер саны жөнінде ұғымы енгізіледі.

Түйін сөздер: Ішкі энергия, температура, термодинамика, атом, молекула, әдістеме.

Аннотация

Б. Ерженбек[1]
[1]PhD докторант Казахского нацинального педагогического университета им.Абая, г.Алматы, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ «ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ» И ЕЕ МЕТОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ И ВЫСШИХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗАХ

Понятия составляют базис системы научных знаний и от качества их усвоения учащимися средней школы и высших учебных заведениях, зависит не только эффективность формирования системы научных знаний, но и уровень развития школьников и студентов. Являясь важнейшим элементом системы научных знаний, понятия играют ведущую роль в научном и учебном познании. В данной статье рассмотрены обучение основных понятий «Внутренней энергий» в средней школе и педагогических высших учебных заведениях. В данное время понятие «внутренняя энергия» является основыным понятием термодинамики. Чтобы внедрить понятие внутренняя энергия нужно сначала, вспомнить про механическую энергию и внутренную состояние вещества. А в идеальном газе все ее беспрерывные движения фактической энергии газа определяет внутренняя энергия. Для решение движения молекул в различных энергиях нужно ввести понятие свободная степень.

Ключевые слова: Внутренняя энергия, температура, термодинамика, атом, молекула, методика.

Abstract

FORMATION OF CONCEPTS "INTERNAL ENERGY" AND ITS METHODS OF IMPROVEMENT IN THE SECONDARY SCHOOL AND HIGHER PEDAGOGICAL HIGH SCHOOLS

Yerzhenbek B.[1]
[1] Doctoral Student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Concepts make up the basis of the system of scientific knowledge and on the quality of their assimilation by secondary school students and higher education, it depends not only the effectiveness of the formation of the system of scientific knowledge, but also the level of development of schoolchildren and students. Being an important element of the system of scientific knowledge, concepts play a leading role in scientific and learning cognition. This article examines the teaching of the basic concepts of "Inner Energies" in the secondary school and pedagogical higher educational occupations. At this time, the concept of "internal energy" is the basic concept of thermodynamics. To introduce the concept of internal energy you need first, to recall the mechanical energy and internal state of the substance. And in an ideal gas, all of its continuous movements of the actual energy of the gas is determined by the internal energy. To solve the motion of molecules in different energies, we need to introduce the concept of a free degree.

Key words: Internal energy, temperature, thermodynamics, atom, molecule, technique.

Мақалада «Ішкі энергия» ұғымын орта мектепте қалыптастыру мен оны педагогикалық жоғары оқу орнында дамыта оқытудың әдістері келтірілген. Негізінде «Ішкі энергия» ұғымы қазіргі термодинамиканың негізгі ұғымдарының бірі болып табылады. «Ішкі энергия» термині ғылымда бірден қалыптаса қойған жоқ. XIX ғасырдың екінші жартысында оны «белгілі күйдегі дененің механикалық энергиясы», «әсер функициясы», «дене энергиясы», «дененің ішкі жылуы» деп әртүрлі атады.

Қазіргі кезеңде дененің ішкі энергиясы деп төмендегі энергиялардың жиынтығын атайды (1-сурет):

Сурет 1. Дененің ішкі энергиясының компоненттері

Ішкі энергия ұғымының осындай күрделі екендігіне қарамай, орта мектепте оны молекулалардың қозғалыс және өзара әсерлесу энергияларының жиынтығы ретінде беруіміз мәселені белгілі дәрежеде бұрмалау емес пе деген сұрақ туу мүмкін. Шындығында, олай емес.

Мәселе, денедегі ішкі энергияның толық қоры жөнінде емес, дене бір күйден басқа күйге өткендегі ішкі энергияның өзгерісі жөнінде ғана болуы мүмкін. Жылу құбылыстарында ішкі энергияның өзгерістері тек молекулалардың кинетикалық және потенциалдық энергияларының ғана өзгерісімен байланысты болып қалады. Ішкі энергияны құрайтын басқа бөліктер өзгеріске түспейді. Сондықтан, мектептегі физика курсында жылу құбылыстарын өткенде, ішкі энергияның өзгерісін молекулалардың кинетикалық және потенциалдық энергияларының өзгерісімен байланыстырады [1].

Ішкі энергия ұғымын еңгізу үшін, алдымен, механикалық энергия мен заттардың ішкі құрылымы жөніндегі мәселелерді оқушылардың есіне қайта түсірген дұрыс. Бұлай ету оқушылардың ішкі энергия мен механикалық энергияны шатастырып алмауына көмегін тигізеді. Содан кейін ғана ішкі энергия ұғымын түсіндірген дұрыс. Ол үшін, оқулықта берілген қорғасын шардың қорғасын тақтаға құлап түсу тәжірибесін талдаймыз.

Сөйтіп, 8-сынып оқушыларымен мынандай қорытындыға келеміз: денелерде механикалық энергиядан басқа энергияның тағы бір түрі бар, ол – ішкі энергия. Бұдан кейін оқушыларға дененің ішкі энергиясының механикалық энергиядан айырмашылығын түсіндіру керек. Механикалық энергия дененің қозғалыс жылдамдығы мен массасына және сол дененің (оның бөліктерінің) басқа денелерге қатысты орналасуына тәуелді. Ішкі энергия болса бүкіл дененің қозғалыс жылдамдығына тәуелді болмайды. Ол денені құрайтын бөлшектердің қозғалыс жылдамдығымен олардың өзара орналасуымен анықталады.

Ал, педагогикалық жоғары оқу орындарында (ЖОО) «Ішкі энергия» ұғымы «Молекулалық физика» пәнінде газдардың ішкі энергиясы тақырыбында қарастырылады. Бұл тақырыпты түсіндірмес бұрын, молекулалардың іргерілемелі қозғалысының орташа кинетикалық энергиясы $\left(\overline{W} = \frac{3}{2}kT\right)$ газдың тек T температурасына тура пропорционал болатындығын еске түсіреміз. Газды қыздырғанда немесе суытқанда яғни оған біраз жылу бергенде немесе алғанда, оның молекулалары қозғалысының энергиясы өзгереді [2].

Идеал газда оның барлық молекулаларының ретсіз қозғалысының кинетикалық энрегиясы газдың ішкі энергиясын анықтайды. Нақты газдарда молекулалардың қозғалыс энергиясымен қатар, олардың өз ара потенциялық энергиясын да еске алу керек екендігін айта кеткен жөн.

Молекулалар қозғалысының кинетикалық энергиясы, жалпы алғанда олардың тек ілгерілемелі қозғалысының ғана энергиясы болып табылмайды; бұл энергия молекулалардың айналмалы қозғалысы мен тербелмелі қозғалысының кинетикалық энергияларынан да құралуы мүмкін.

Молекулалар қозғалысының әр түріне тиісті энергияны есептеу үшін еркіндік дәрежелер саны жөнінде ұғым енгізу қажет болады.

Денелердің еркіндік дәрежелер саны деп оның кеңістіктегі орнын анықтау үшін қажет болатын координаталар санын айтады. Мысалы, материялық нүктенің үш еркіндік дәрежесі бар, өйткені оның кеңістіктегі орны үш координатамен, мысалы, тік бұрышты түзу сызықты координаталар жүйесінің x, y, z координаталарымен анықталады.

Газдардың әрбір молекуласының саны белгілі еркіндік дәрежелері болады; бұлардың үшеуі молекуланың кеңістіктегі ілгерілемелі қозғалысына жатады.

Газдардың молекулалық-кинетикалық теориясының сүйенетін негізгі болжауы молекулалардың қозғалысын толығынан ретсіз деп ұйғару болып табылады. Бұл ретсіздік молекулалардың ілгерілемелі қозғалысына ғана емес, қалған басқа қозғалыстарына (айналмалы, тербелмелі) да тән. Қозғалыстың бұл түрлерінің еш қайсысының да басқаларынан ешбір артықшылығы болмайды, сондықтан молекуланың еркіндік дәрежелерінің әрқайсысына келетін энергия мөлшері бірдей болады деп есептеу табиғи нәрсе. Бұл қағида энергияның еркіндік дәрежелері бойынша тең бөліну қағидасы деп аталады.

Газ бірдей молекулалардан құралып, олардың әрқайсысының еркіндік дәрежесі i болсын, сонда әрбір молекулаға (оның қозғалыстарының барлық түріне) орта есеппен мынадай энергиядан келеді:

$$\overline{W} = \frac{i}{2}kT = \frac{i}{2}\left(\frac{R}{N_A}\right)T. \qquad (1)$$

Орташа энергияның $\overline{W}$ осы мәнін газды құрайтын молекулалар санына көбейтсек, газдың ішкі энергиясының қоры шығады. Егер ішкі энергияны газдың бір моліне қатысты алатын болсақ, онда оның U_0 мәнін табу үшін $\overline{W}$ орташа энергияны N_A Авогадро санына көбейтеміз:

$$U_0 = \frac{i}{2}RT. \tag{2}$$

Кез-келген газ мөлшері $\left(z = \frac{m}{\mu}\right)$ үшін ішкі энергия былай анықталады:

$$U = zU_0 = \frac{m}{\mu} \cdot \frac{i}{2}RT. \tag{3}$$

Бұл формуладан газдың ішкі энергиясы молекулалардың еркіндік дәрежесінің i санымен газдың T абсолют температурасы арқылы өрнектелетінін көреміз.

Сонымен, идеал газдың берілген мөлшерінің ішкі энергиясы тек оның температурасына байланысты болады, ол оның көлеміне немесе қысымына байланысты болмайды.

Нақты газдар жағдайында жоғарыда айтқанымыздай, молекулалар қозғалысының кинетикалық энергиясы мен олардың потенциалдық энергиясынан құралатын толық ішкі энергия газдың алып тұрған көлеміне байланысты болады. Нақты газдың ішкі энергиясы U молекулаларының кинетикалық энергиясы және олардың өзара әрекеттесуінен пайда болатын потенциал энергиясымен анықталады:

$$U = E_K + E_P \tag{4}$$

Идеал газ сияқты нақты газдардың да молекулаларының кинетикалық энергиясы (бір моль газды қарастырамыз) оның температурасына пропорционал болады $\left(\frac{m}{\mu} = z = 1\right)$

$$E_K = C_V T, \tag{5}$$

мұндағы $C_V = \frac{i}{2}R$ – газдың көлемі тұрақты болған жағдайдағы молярлық жылу сыйымдылығы.

Бір моль газ молекулаларының арасында әсер етуші ішкі күштерді жеңу үшін жұмсалатын элементар жұмысты

$$dA = PidV = \frac{a}{V^2}dV,$$

ондағы молекулалардың әрекеттесуінің потенциал энергиясының өзгеруімен теңестіріп $dA = dE_P$ мынаны аламыз:

$$dE_P = \frac{a}{V^2}dV.$$

Бұл өрнекті интегралдап,

$$E_P = -\frac{a}{V} + E_0$$

теңдеу түрінде аламыз.

$V \to \infty$ ұмтылған кезде молекулалардың потенциал энергиясы нөлге тең деп алынып (яғни $E_0 = 0$), (4) және (5) ескеріліп, нақты газдың ішкі энергиясы

$$U = C_V T - \frac{a}{V} \tag{6}$$

теңдеу түрінде анықталады.

Бұдан ішкі энергияның температураны жоғарлатқан жағдайда да, көлемді арттырған жағдайда да өсетінін байқауға болады. Идеал газға қарағанда, нақты газ температурасының өзгеруі, оның ішкі энергиясы тұрақты жағдайда да өтуі мүмкін.

Егер газ қоршаған ортамен жылу алмаспай-ақ (адиабатты) және сыртқы жұмыс жасамай-ақ ұлғаятын не сығылатын болса, онда оның ішкі энергиясы термодинамиканың бірінші бастамасына

сәйкес тұрақты болып қалуға тиіс. Мұндай жағдайда нақты газ үшін (6) формуласы бойынша мынандай шарт орындалуға тиіс:

$$dU = C_V dT + \frac{a}{V^2} dV = 0, \qquad (7)$$

бұдан dT мен dV таңбаларының қарама-қарсы екені шығады, яғни газ бұл жағдайдаларда ұлғайған кезде әрқашан сууға, ал сығылғанда қызуға тиіс.

Орта мектепте және педагогикалық ЖОО-да «Ішкі энергия» ұғымын қалыптастыруда және оны дамытуда сабақтастық принципін қолдану қажет. «Ішкі энергия» ұғымы 8-сыныпта қалыптасып, 10 сыныптарда одан әрі күрделініп дамытыла отырып оқытылады. Ал, педагогикалық жоғары оқу орындарында осы ұғым одан әрі қарай дамытыла отырып, идеал және нақты газдардың ішкі энергиясы жан-жақты оқытылады. Болашақта физикадан мұғалім болғысы келген оқушылар мектеп қабырғасында алған білім, білік, дағдыларын педагогикалық жоғары оқу орындарында одан әрі дамытып, толықтырып, жоғары білікті маман болып қалыптасу мүмкіндігі бар.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Құдайқұлов М., Парманбеков Ө., Кувандикова М. Мектепте физика сабактарын өткізудің инноваицялық технологиялары.Физика пәні мұғалімдеріне арналған әдістемелік құрал. –Алматы, ҚазМемҚызПУ, 2015.–96б.

2 Құлбекұлы М. Молекулалық физика және термодинамика.–Алматы, Қарасай: 2005.–340б.

УДК 621.311.24.
ГРНТИ 29.01.11

А.К. Ершина[1], А.К. Байсапарова[2]

[1]д.ф.-м.н., профессор, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан
[2] преподаватель, магистр физики, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА С ЦЕЛЬЮ СНИЖЕНИЯ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА

Аннотация

Изменение климата – одна из наиболее широко обсуждаемых проблем в современном мире. Этой проблеме посвящены публикации в газетах и журналах, телевизионные передачи, дискуссии ученых, выступления политиков. Переход на возобновляемые источники энергии является общемировой тенденцией и реализуется при широкой политической поддержке многих стран, в том числе в Республике Казахстан. В статье излагается использование энергии ветра в Казахстане и описание конструкций новой версии ветротурбины Дарье с высокими технико-экономическими показателями ВЭУ НВI-ротора. Группа казахстанских ученых - энтузиастов по использованию энергии ветра, с целью снижения уровня наступающего парникового эффекта, в течение последних 20 лет разрабатывает вертикально-осевые аппараты (типа Дарье), с двумя коаксиально расположенными валами вращения.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, парниковый эффект, ветротурбина, ветроэнергетическая установка НВI-ротор.

Аннотация
А.Қ. Ершина[1], А.Қ. Байсапарова[2]
[1]ф.-м.ғ.д., профессор, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Казахстан
[2]оқытушы, физика магистрі, , Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Казахстан

ПАРНИКТІК ЭФФЕКТІНІ ТӨМЕНДЕТУ МАҚСАТЫНДА ЖЕЛ ЭНЕРГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ

Климаттың өзгеруі – қазіргі заманда әлемдегі кеңінен талқыланатын мәселелердің бірі. Қазіргі таңда осы мәселені ғалымдар мен саясаткерлер кеңінен талқылауда, оған газеттер мен журналдардағы басылымдар, теледидар бағдарламалары арналған. Жаңарып тұратын энергия көздеріне көшу бүкіл дүниежүзілік бағыттардың бірі және көптеген мемлекеттердің, соның ішінде Қазақстан Республикасының да кең саяси қолдауының нәтижесінде болып отыр. Осыған байланысты мақалада Қазақстанда жаңарып тұратын энергия

көздерін пайдалану мәселелері, техника-экономикалық көрсеткіші жоғары Дарье жел турбинасының жаңа түрі HBI-ротор жел электр қондырғысының құрылымы қарастырылған. Соңғы 20 жыл бойы парниктік әсердің деңгейін төмендету мақсатында жел энергиясын пайдалану жөнінен энтузиаст қазақстандық ғалымдар екі коаксиал орналасқан валдары бар, айналу өсі вертикаль орналасқан (Дарье типті) аппараттарды дайындап, жасауда.

Түйінді сөздер: жаңарып тұратын энергия көздері, парниктік әсер, жел турбиналары, HBI ротор жел электр қондырғысы.

Abstract

USING THE WIND ENERGY WITH A PURPOSE OF THE GREENHOUSE EFFECT

Yershina A.K.[1], Baisaparova A.K.[2]

[1] Dr. Sci. (Phys-Math), Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

[2] Teacher, Master of Physics, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

Climate change – one of the most widely discussed problems in the modern world. This problem publications in newspapers and magazines, telecasts are devoted, to discussion of scientists, speeches of politicians. Transition to renewables is a universal tendency and is realized with broad political support of many countries, including in the Republic of Kazakhstan. In article use of renewables is stated (vetro-, solar power, etc.) in Kazakhstan, the description of designs of the new version of the wind turbine to Darrieus with high technical and economic rates as in case of the HBI-rotor, and system troposkino. At a design the HBI-rotor is required the clamp supporting moves in strictly certain situation. To reduce the level of the greenhouse effect, for about 20 years, a group of Kazakhstan scientists-enthusiasts of using the wind power have been developing vertical-axial units (Darrieus type) with two coaxially arranged rotary shafts (two-rotor wind turbines).

Key words: renewable energy sources, greenhouse effect, wind turbine, wind power unit HBI rotor.

Основные выбросы вредных газов приходятся на тепловые электростанции. Поэтому одна из важнейших проблем современности состоит в разработке и использовании экологически чистых технологий производства электроэнергии. В июне 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде в Рио-де-Жанейро 150 стран подписали рамочную Конвенцию ООН об изменении климата. Делая это, они определили изменение климата как «общечеловеческую проблему». Их задачей было выработать глобальную стратегию «для того, чтобы защитить систему климата и жизни населения планеты Земля. В 1999 г. и Казахстан присоединился к этой Конвенции, в которой отмечается, что одной из главнейших задач является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) как наиболее совершенный способ получения цивилизованного вида энергии - электричества.

В 2016г. Париже принята новое Парижское соглашение — соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотскому протоколу в ходе Конференции по климату в Париже и принято консенсусом 12 декабря 2015 года, а подписано 22 апреля 2016 года [1-3]. Ведущий конференции Лоран Фабиус, министр иностранных дел Франции, заявил, что этот «амбициозный и сбалансированный» план стал «историческим поворотным пунктом» на пути снижения темпов глобального потепления [4].

Целью соглашения является «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2 °C и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5 °C.

Не последнее место в неблагоприятном изменении климата занимает и Казахстан, например, в 2010г. перешел с третьего на первое место в мире по выбросам углекислых газов, на единицы ВВП, обогнав США и Канаду [5].

Столь высокий объем выбросов обусловлен превалирующим использованием низкосортных углей в казахстанской энергетике и отсутствием внедрения природных, экологически чистых, возобновляемых источников энергии.

Как известно, в течение последних 100 лет имело место 15-кратное увеличение потребления энергетических ресурсов. Вместе с тем численность населения Земли увеличилось с 1,7 до 6,5 млрд. человек. При этом потребление топливно-энергетических ресурсов на душу населения возросло почти в 4 раза и составило в условном исчислении около 2,14 т/чел в год [6].

К 2030 году в мире ожидается рост потребления первичных энергоресурсов на 40%. Предлагается, что через 20 лет население земного шара с 7 млрд. человек увеличится более 8 млрд. человек. Без использования ВИЭ мы истощаем природные сырьевые ресурсы, ничего не оставляя будущим поколениям, одновременно нанося непоправимый вред атмосферной экологии Земли. Не увеличив

долю ветроэнергетики и других возобновляемых источников энергии в мировом энергопроизводстве, выбросы CO_2 в мире будут продолжать расти - плюс еще 30%.

В настоящее время в мире в результате сжигания топлива на тепловых электростанциях, других промышленных предприятиях и в автомобильных двигателях в атмосферу ежегодно выбрасывается более 5 млрд тонн диоксида углерода. Еще 1-2 млрд тонн его поступает в атмосферу за счет лесных пожаров, главным образом тропических и вулканических процессов.

Геофизики из США, Канады, Германии и Франции рассказали о будущем Земли через десять тысяч лет. Результаты исследований авторы опубликовали в журнале Nature Climate Change, сообщает Lenta.ru [7].

Основной вывод геофизиков сводится к тому, что в течение ближайших десяти тысяч лет глобальное потепление и антропогенный фактор окажут необратимое влияние на хаотические изменения климата на планете, если только человек не примет ответных мер. Самая консервативная оценка предполагает, что в течение ближайших столетий в атмосферу перейдет около 1,28 миллиарда тонн углерода. Согласно другому сценарию, в воздухе может оказаться 9,5 миллиарда тонн этого вещества. По данным ученых, последствия изменения химического состава атмосферы будут катастрофическими.

Средняя температура вырастет более чем на 2 градуса Цельсия, а таяние ледников Гренландии и Антарктиды, снеговых вершин горных местностей приведет к повышению уровня мирового океана на 25 метров. Следствием этого будет затопление прибрежных островов и городов, в которых в настоящее время проживает 19 процентов населения Земли (1,3 миллиарда человек). Примерно половина жителей 25 крупнейших мегаполисов планеты будет вынуждена покинуть свои места обитания.

Исправить ситуацию, по мнению ученых, может только полное прекращение выбросов углерода в атмосферу или меры по его изъятию из воздушной оболочки Земли. Незначительное сокращение выбросов углерода, по мнению геофизиков, ситуацию не улучшит [7].

Образное название «парниковый эффект» получило природное явление, суть которого заключается в том, что атмосфера задерживает идущее от земной поверхности тепловое излучение в космос (подобно пленке над огородным парником).

Газы, задерживающие тепловое излучение и препятствующие оттоку тепла в космическое пространство, называются парниковыми газами.

Благодаря парниковому эффекту среднегодовая температура у поверхности Земли в последнее тысячелетие составляет примерно 15°С, без него она опустилась бы до -18 °С, и существование жизни на Земле стало бы затруднительным (рис. 1).

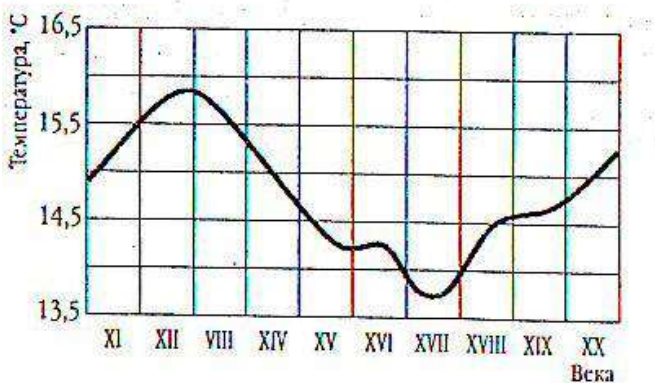


Рисунок 1. Изменение средних температуру поверхности Земли за последнюю тысячу лет

Основной парниковый газ – водяной пар, задерживающий до 60% теплового излучения Земли. Содержание водяного пара в атмосфере определяется планетарным круговоротом воды и (при сильных широтных и высотных колебаниях) практически постоянно. Остальные 40% теплового излучения Земли задерживают другие парниковые газы, в том числе более 20% - углекислый газ.

Понятие низкоуглеродного развития (и низкоуглеродной экономики) получило в последние годы широкое рапространение как в официальных документах, так и в исследовательских работах. Особенно активно оно стало использоваться после выхода Четвертого оценочного доклада Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). В докладе было признано, что для того, чтобы с вероятностью 50% глобальное увеличение средней приземной

температуры воздуха по сравнению с доиндустриальнымзначением было ограничено 2°С, необходимо снизить глобальные выбросы СО к 2050г. на 50% по сравнению с 1990 г. [8].

Отметим, что в СНГ этот вопрос пока не получил широкого освещения, и практически нет исследований по проблеме перехода к низкоуглеродной модели развития СНГ-овской экономики, не говоря уж о потенциальных сценариях и конкретных планах такого перехода.

Низкоуглеродное развитие – уже реальность сегодняшнего дня. Прогресс во внедрении зеленых технологий может идти быстрее или медленнее, по-разному в разных странах, но сам вектор развития очевиден. Многие низкоуглеродные процессы в СНГ уже идут, даже если официальные лица, бизнес и население и не подозревают о наличии такого термина. Это, прежде всего, энергосбережение и повышение энергоэффективности [8].

В начале 90-х годов нынешний лауреат Нобелевской премии академик Жорес Алферов на собрании АН СССР заявил, что если бы на развитие возобновляемой энергетики было бы потрачено хотя бы 15% из тех средств, что мы вложили в энергетику атомную, то АЭС нам бы сейчас вообще были не нужны.

В одном из своих интервью Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун во время своего приезда на празднование 70-летия Дня Победы в Москве на вопрос "Что Вы считаете самым главным в своей деятельности?", отметил: "Самой важной своей обязанностью я считаю необходимость привлечения внимания общественности нашей планеты к повышению температуры атмосферы, так называемому "парниковому эффекту". В настоящее время наиболее доступным является освоение природных возобновляемых источников энергии.

В настоящее время ветроэнергетика развивается бурными темпами. На основании отчета о развитии мировой ветроэнергетической отрасли за 2016 год, подготовленной Всемирной ветроэнергетической ассоциацией (World Wind Energy Association - WWEA) следует, что мощность мировой большой ветроэнергетической отрасли в конце 2016 года достигла 500 ГВт [9].

Появление ветроэнергетических станций изменит концепцию развития энергетики в целом, вызовет интерес к созданию машин для преобразования энергии ветра и быстрое развитие прикладных наук, фундаментальных исследований в этом направлении. Серьезное развитие должны получить теория и практика электротехнических проблем применительно к ветроэнергетическим установкам в Казахстане [10-13]. Развитие ветроэнергетики приведет к возрождению многих мелких крестьянских хозяйств, впавших в настоящее время в средневековое состояние, реанимирует многие производства, решит социальные проблемы.

В Казахстане не получило развитие отрасль ветромашиностроения. В отличие от Китая, которые за последнее 5 лет вышел на 1 место по выпуску ветроэнергетических установок (ВЭУ) во всем мире, Казахстан импортирует ветроэнергетические установки и технологии зарубежом.

Ветроагрегат HBI-ротор

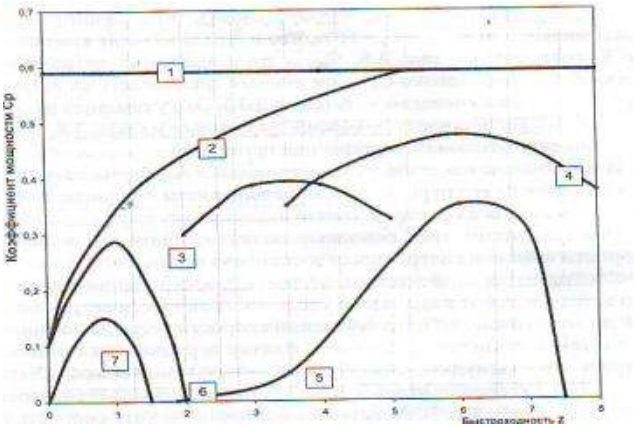
Была проведена углубленная работа по теоретическому обоснованию эффективности работы комбинированного ВЭУ HBI-ротора. Результаты расчета работы ВЭУ с вариациями всех основных параметров (скорость ветра, длина лопасти, хорда, полумах, угол атаки, скорость атаки, определение подъемной силы, сопротивление воздуха круговому движению лопасти, мощность ветроагрегата) подтверждают эффективность предлагаемого аппарата и обнадеживает его высокие технико-экономические характеристики.

Главная задача создания ВЭУ, на наш взгляд, состоит в том, чтобы был высокий коэффициент использования энергии ветра (ξ), т.е. чем выше ξ такого аппарата тем он, очевидно, позволит снять значительную часть ветровой энергии.

Известно, что любая вращающаяся турбина создает на пути ветра загромождение и чем больше количество рабочих лопастей, тем больше сопротивление турбины, меньше съем энергии, ветер начинает обтекать загромождения, не передавая полностью свою энергетическую мощность ВЭУ.

На рис. 2 приведена экспериментальная зависимость изменения коэффициента ξ от быстроходности Z [14]. Как видно из графика с уменьшением количества лопастей ветротурбины, величина ξ и Z возрастает. Наибольшим значением ξ обладает двухлопастное американское ветроколесо

Тенденция повышения ξ с уменьшением количества рабочих лопастей привело даже к созданию однолопастного пропеллерного ВЭУ (рис. 3). Одинокий пропеллер был связан напрямую с валом турбины и для устойчивости работы снабжен балансиром.



1 - критерий Бетца-Жуковского - 59%, 2 - критерий Глауэрта, 3 - трехлопастное ветроколесо, 4 - двухлопастное ветроколесо, 5 - вертикально-осевые ВЭУ типа Дарье и Масгроув, 6 - многолопастные ветронасосы, 7 - ВЭУ типа Савониус

Рисунок 2. Зависимость ξ для различных типов и конструкций ветровых турбин от степени их быстроходности Z

Разработка и создание Бидарье с двумя коаксиально расположенными автономно вращающимися валами подсказала в случае использования системы Дарье можно на одном валу (например, на центральном) установить полумах с одной рабочей лопастью, балансировка которой обеспечивается таким же полумахом с рабочей лопастью, но связанный с наружным автономно вращающимся валом. Этот принцип был заложен в основу создания комбинированного ВЭУ HBI-ротора (см. рис. 5). В этом заключается оригинальность и новизна предлагаемого ветроагрегата, коаксильные валы вращения отделены друг от друга как и в случае Бидарье шарикоподшипниками [10-13]. В результате центральный вал со своим полумахом и рабочей лопастью обходя свою ометаемую площадь при вращении турбины передает вращательный момент своему электрогенератору, другой полумах с противоположно расположенной рабочей лопастью соединенный с наружным валом передает свой вращательный момент второму генератору.

Рисунок 3. Однолопастная пропеллерная турбина

Таким образом, каждый из двух рабочих лопастей с помощью полумах вращается самостоятельно по ометаемой площади в виде кольцевых поверхностей, равным диаметру ветротурбины и шириной – длине рабочих лопастей. Обе противоположно расположенных лопастей балансирует друг друга и независимы. Соответственно вторая лопасть с полумахом вращает наружный вал и имеет ометаемую площадь таких же видов, как и лопасть связанный с центральным валом. Схематически ометаемые площади обеих лопастей показано на рисунке 4.

Отсюда видно, что общая ометаемая площадь получается в 2 раза больше, чем у обычного Дарье. В результате количество энергии ветра используемого ВЭУ HBI-ротора теоретически должно возрасти в 2 раза при высокой культуре производства. Передача энергии турбины каждой рабочей лопасти к двум разным генераторам, увеличивает общую энергию аппарата. Вырабатываемые двумя электрогенераторами энергии суммируются, что приводит к заметному увеличению коэффициента ξ на 30-40%, чем обычное Дарье.

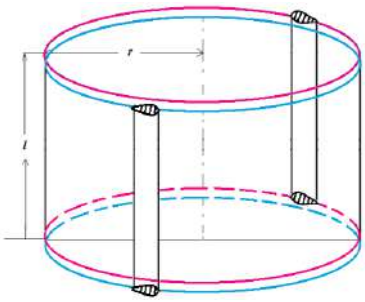


Рисунок 4. Форма ометаемых площадей обеих рабочих лопастей HBI-ротора

Рисунок 5. Комбинированная ветроустановка HBI-ротор карусельного типа полупромышленного образца

Список использованных литератур:

1 Final draft of climate deal formally accepted in Paris. CNN. Cable News Network, Turner Broadcasting System, Inc. (December 12, 2015).

2 Paris climate talks: France releases 'ambitious, balanced' draft agreement at COP21. ABC Australia (12 December 2015).

3 175 стран подписали Парижское соглашение по климату. ТАСС. Проверено 22 апреля 2016.

4 World seals landmark climate accord, marking turn from fossil fuels. Reuters. Thomson Reuters (12 December 2015)

5 Казахстан вышел на первое место в мире по выбросам углекислого газа на единицу ВВП //Экономика. Отрасли. РИА «Новости» 16 марта 2011.

6 Автономов А.Б., Гвоздева А.А., Морозов О.В., Морозова А.О. Состояние мировой энергетики. Прогнозы и ожидания. //Энергохозяйство за рубежом. – 2009. - № 4. – С. 2-17.

7 https://news.mail.ru/society/24797936/?frommail=1 Неизбежную катастрофу на Земле предсказали ученые.

8 Грицевич И.Г. Перспективы и сценарии низкоуглеродного развития: ЕС, Китай и США в глобальном контексте. М.: Скорость цвета, 2011. – 36 с.

9 «Всемирная Ветроэнергетическая Ассоциация», доступно на: http://www.wwindea.org 2015г.

10 Ершина А.К.Теория и практика использования возобновляемых источников энергии: Учебное пособие. - Алматы: типография ТОО «378», 2015.-216 с.

11 Yershina A.K., Yershin Sh.A. Vertical – axial compound wind turbine of rotor - type. ASME – ATI – UIT 2010 Conference on Thermal and Environmental lssues in Energy Systems. Sorrento, Italy, from May 16th to 19th 2010. – pp. 621-625.

12 Yershina A.K., Yershin Ch.Sh. Progressive innovations in appling of wind energy. //Journal of International Scientific Publications:Materials, Metods & Technologies. Vol. 7, Part 3. 2013, European Union. –pp. 4—12.

13 Ершина А.К., Копенбаева А.С. Новая перспективная версия ветроагрегата Дарье. Девятая всероссийская научная молодежная школа с междунар. участием «Возобновляемые источники энергии». Москва, Россия. 11-14 ноября 2014 г.

14 Безруких П.П. Использование энергии ветра. – Москва, 2008. – 196 с.

УДК 524.3
ГРНТИ 41.23.17

Н.З. Исмаилов[1], А.Н. Адыгезалзаде[2], У.З. Баширова[3]

[1,2,3] Шамахинская Астрофизическая Обсерватория им. Н.Туси Национальной Академии Наук Азербайджана, Республика Азербайждан

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЕ И ПЕРЕМЕННОСТЬ ОКОЛОЗВЕЗНОГО ВЕЩЕСТВА У ЗВЕЗДЫ MWC 614

Аннотация

В работе приводятся результаты спектральных наблюдений звезды типа Ae/Be Хербига MWC 614, выполненные на 2 м телескопе ШАО. Обнаружена квазициклическая переменность лучевых скоростей и эквивалентных ширин эмиссионной компоненты линии Hα с характерным временем 10-12 дней. Профиль эмиссионной линии Hα показывает примерно за 20 дней одновременное появление и исчезновение дополнительных синих и красных эмиссионных компонент. По изменению профилей разных линий мы пришли к выводу о том, что в разные даты у звезды наблюдается аккреция и истечение вещества, что вероятно является одним из основных индикаторов существования магнитосферы у этой молодой звезды.

Ключевые слова: спектрограмма звезды, аккреция, линия Hα, эмиссионные линии звезды, звездная магнитосфера.

Аңдатпа

Н.З. Исмаилов[1], Х.Н. Әдігеззалзаде[2], У.З. Баширова[3]

[1,2,3] Азербайджан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, Н.Туси атындағы Шемахы Астрофизикалық обсерваториясы, Азербайджан Республикасы

MWC 614 ЖҰЛДЫЗЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ӨЗГЕРІСТЕР МЕН АЙНАЛМАЛЫ ЗАТТАРДЫҢ ӨЗГЕРМЕЛІЛІГІ

Мақалада 2м ШАО телескопында орындалған Ae/Be Хербига MWC 614 типті жұлдыздардың спектрлік бақылауының нәтижелері келтірілген. Сәулелік жылдамдықтардың және Hα сызықтардың эмиссиялық компоненталарының эквиваленттік ендерінің 10-12 кундік квазициклдық айнымалылығы байқалған. Hα эмиссия сызығының профилі 20 күнде біруақытта эмиссия компонентерінің қосымша көк және қызыл компоненталарының көрінуімен жоғалуын көрсеткен. Қорыта аитқанда, әртүрлі сызықтардың профилдерінің өзгеруі әртүрлі мерзімде жұлдыздарда аккреция мен заттың ағуы байқалады. Бұл дегеніміз, аталған жас жұлдыздың магнитосферасының негізгі индикаторларының болуы ықтимал.

Түйін сөздер: жұлдыз спектрограммасы, аккреция, Hα сызығы , жұлдыздың эмиссия сызығы, жұлдыз магнитосферасы.

Abstract

STRUCTURAL VARIATIONS AND CIRCUMSTELLAR MATTER VARIABILITY IN THE STAR MWC 614

Ismailov N.Z.[1], Bashirova U.Z.[2], Adigezalzade H.N.[3]

[1,2,3] Nasiraddin Tusi Shamakhi Astrophysical Observatory, Shamakhy region, Azerbaijan

The results of spectral monitoring of the Herbig Ae/Be star MWC 614 (HD 179218) at the 2 m telescope of ShAO have presented. It was discovered a wave like quasi-cyclic variations of radial velocities and equivalent widths with character time 10-12 days. Hα line profiles have shown an appearance and disappearance for nearly 20 days of additional emission components on the blue and red wings. On the variability of profiles of various spectral lines we have concluded that for time to time it was observed an accretion and outflow of the disc matter, what perhaps is an indicated of the presence a magnetosphere of this young star.

Key words: the spectrogram of the star, accretion, the Hα line, the emission lines of the star, the stellar magnetosphere.

Введение

Звезды типа Ae/Be Хербига (HAeBe) находятся на стадии эволюции до Главной последовательности (ГП), имеют массы в пределах 2-10 M⊙ и считаются прародителями звезд типа Веги, которые окружены с остаточным протопланетным диском. Спектральный мониторинг отдельных объектов показал, что в спектрах этих звезд наблюдаются переменные эмиссионные и абсорбционные линии (см.например, [1-4]). Эти же признаки характерны и классическим звездам типа Т Тельца (CTTS) (см.например, [5, 6] и ссылки в них). Известно, что эмиссионные линии, а также некоторые абсорбционные линии формируются в околозвездном диске или оболочке звезды. Такой околозвездный материал часто может участвовать в аккреции, полярных истечениях, ветрах и в других формах взаимодействии диска с центральной звездой. Слежение за изменением наблюдаемых спектральных линий позволяет выполнить диагностику физических процессов, которые происходят в звездной атмосфере и в околозвездном пространстве. У молодых звезд эти процессы могут непосредственно повлиять на образования планет и на их эволюцию. Следовательно, одно из важных проблем в исследовании ранней стадии эволюции звезд является исследование характеристик околозвездной структуры и процессы взаимодействия центральной звезды с окружающим ее веществом.

MWC 614 (HD 179218, Sp A2) является изолированной звездой типа Ae/Be Хербига. Несмотря на то, что звезда является относительно яркой по сравнению с другими HAeBe звездами, она изучена слабо. Только после включения звезду в каталог [7] она стало предметом активных исследований. Околозвездное окружение звезды было изучено IR фотометрией и спекл-интерферометрией [8, 9], которые не выявили тесно расположенных компонентов. Спектральные исследования звезды были выполнены Мирошниченко и др. [10] и более детально, Козловой [11].

Целю настоящей работы является проведение мониторинга спектральной переменности звезды по спектральным линиям, наблюдаемым в видимом диапазоне спектра.

Наблюдения

Спектральные наблюдения звезды были выполнены в интервале времени май-сентябрь 2015 г. в фокусе Кассегрена 2-м телескопа ШАО НАН Азербайджана. Применялся эшелле-спектрометр, работающий на базе спектрографа UAGS [12]. В качестве светоприемника использовалась ПЗС матрица с 530x580 элементами. Наблюдения были выполнены в диапазоне λλ 4700-6700 ÅÅ. Спектральное разрешение составляет R=14000. Уровень сигнала к шуму в области линии Hα в среднем составляла S/N=80–100, а в области линии Hβ – S/N=30-40. О методе наблюдений и обработки материала более подробно излагается в работе [12].

В табл.1 приводится журнал наблюдений, где по столбцам приведены соответственно, название спектра, дата и время (UT), t – время накопления сигнала и отношение сигнала шуму в области линии Hα. В каждую ночь были получены спектры стандартной звезды HR 7300 для контроля стабильности аппаратуры и позиционных измерений. По всем спектрам звезд были измерены эквивалентные ширины (EW) и лучевые скорости (RV) линий Hα, Hβ, HeI λ5876 Å, D1,D2 NaI, SiII λλ6347, 6371 ÅÅ, [OI] λλ 6300, 6363 ÅÅ и межзвездных полос DIBs) λλ 5780 и 5797 ÅÅ.

Ошибка в измерении интенсивности в зависимости от уровня S/N составляла 0.5-1% в области линии Hα и до 2-4% в области линии Hβ. Предельное значение эквивалентной ширины, которую можно измерить с разбросом 3σ составляет 0.03 Å. Средняя ошибка измерений лучевых скоростей по отдельным спектральным линиям в спектрах звезды-стандарта HR 7300 не превышает ±1.5–2.5 км/с.

Таблица 1. Журнал наблюдений звезды MWC 614.

Spektr	Дата	UT	t (сек)	S|N
ks 6096-97	31.05.2015	19:32	1800	94
ks 6103-04	02.06.2015	20:16	1800	89
ks 6113-14	04.06.2015	19:17	1800	103
ks 6150-51	08.06.2015	19:18	2100	90
ks 6154-55	08.06.20015	21:18	2100	93
ks 6204-05	16.06.2015	18:26	2000	89
ks 6220-21	17.06.2015	19:15	1800	99
ks 6233-34	18.06.2015	18:37	1800	91

Spektr	Дата	UT	t (сек)	S|N
ks 6275-76	20.06.2015	19:37	1800	97
ks 6286-87	21.06.2015	18:15	1800	91
ks 6328-29	24.06.2015	18:34	1500	96
ks 6343-44	27.06.2015	19:30	1800	98
ks 6369-70	29.06.2015	18:24	1500	87
ks 6387-88	30.06.2015	19:18	1500	98
ks 6424-25	09.07.2015	19:44	1500	99
ks 6437-38	10.07.2015	19:52	1500	98
ks 6448	11.07.2015	18:40	1500	90
ks 6449	11.07.2015	19:06	1500	87
ks 6460	12.07.2015	19:03	1500	86
ks 6491	23.07.2015	19:32	600	97
ks 6528-29	26.07.2015	18:13	1500	94
ks 6585-86	29.07.2015	18:18	1500	98
ks 6602-03	30.07.2015	18:55	1500	101
ks 6614-15	31.07.2015	18:26	1500	100
ks 6635-36	01.08.2015	19:27	1500	102
ks 6716-17	09.08.2015	17:53	1800	99
ks 6815-16	16.08.2015	18:31	1500	109
ks 6831-32	18.08.2015	18:17	1800	108

Результаты

На рис.1 приводятся отдельные участки спектрограммы звезды. Линия Hβ имеет широкий абсорбционный профиль, на оба крылья которой накладывается слабая эмиссия. Такая структура меняется от ночи к ночи. На рис.1 также приводится область линий HeI λ5876 Å и D1,D2 NaI. Как видно, линия гелия имеет абсорбционный профиль со слабой эмиссией на красном крыле линии. А у линий дублета NaI D мы имеем эмиссионный пик на синем крыле, что является признаком аккреции вещества на звезду. Интересно, что по данным [11] профили этих же линий имеют эмиссионный компонент на красном крыле. Это свидетельствует о том, что в этих линиях наблюдается как истечение вещества, так и ее аккреция, что является одним из индикаторов о наличии магнитосферной аккреции.

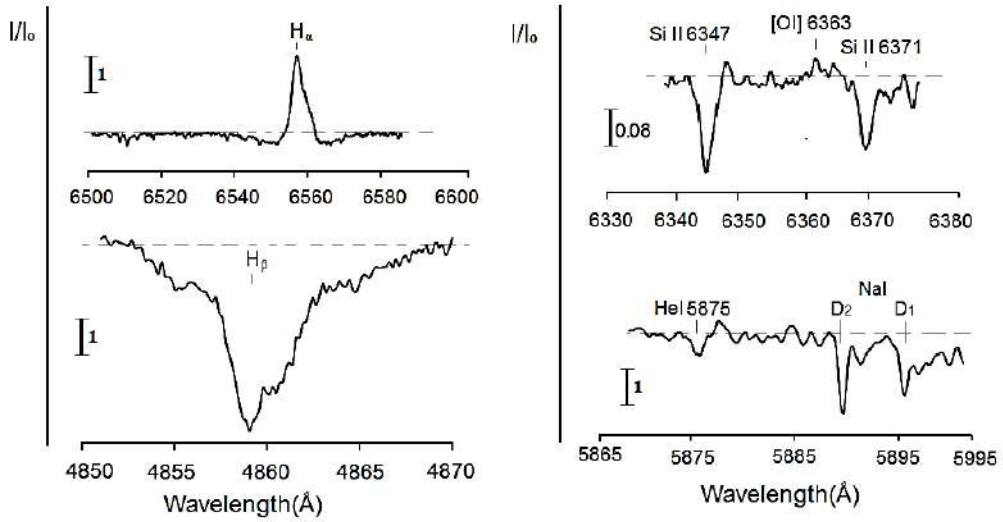


Рисунок 1. Профили отдельных линий в спектре звезды MWC 614.

Профили линий Si II λ6347 , 6371 ÅÅ наблюдаются в абсорбции. В слабом виде наблюдаются запрещенные линии [OI] λ6300, 6363 ÅÅ. Полосы межзвездного происхождения практически не показали значительных изменений. Линия Hα имеет слабую эмиссию, которая накладывается на ядро линии с широкими крыльями (рис.1). Часто на красном крыле этой эмиссионной линии наблюдается асимметрия, по-видимому, связанная с появлением дополнительного эмиссионного компонента, о чем было сообщено в работе [10].

На рис.2 показано изменение профиля линии Hα. При наложении друг на друга всех профилей линии Hα, для данной длины волны среднеквадратичное отклонение от среднего по интенсивности показывает наличие изменений, как в синем, так и в красном крылах профиля линии Hα. Этот результат также прослеживается и на правой панели рис.2, где приведено изменение профиля линии Hα за промежуток времени около 20 дней. Как видно, на синем и красном крылах линии практически одновременно появляются и затем исчезают дополнительные эмиссионные компоненты.

Профиль линии Hα показывает одновременно истечение и аккрецию, соответствующие скоростям компонент около -200 и +200 км/с, соответственно. На уровне континуума максимальная скорость лимба диска равна -350 и + 400 км/с (Рис.2, правая панель).

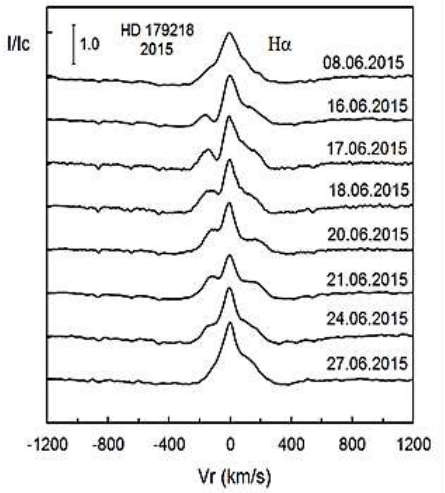


Рисунок 2. Переменность профиля линии Hα.
На панелях: наложение всех профилей (верхняя панель слева) и среднеквадратичное отклонение σ интенсивности в данной лучевой скорости (нижняя панель слева). Справа показано изменение профиля линии Hα в течении ~ 20 дней.

На рис.3 приводится временная зависимость лучевых скоростей и эквивалентных ширин эмиссионного пика в линии Hα. Наблюдается изменение лучевой скорости эмиссионного пика в линии от +20 км/с до -20 км/с, причем, за примерно 60 дней прослеживается 3 волнообразных изменений с характерным временем 10-12 дней. Аналогичное смещение прослеживается и в параметрах других спектральных линий. Подобное изменение в спектре звезды с характерным временем 10 дней также были обнаружены в работе [11]. Аналогичная переменность в наших наблюдениях прослеживается и в линиях Hβ, [OI] 6363Å, SiII 6371 NaI D1,D2.

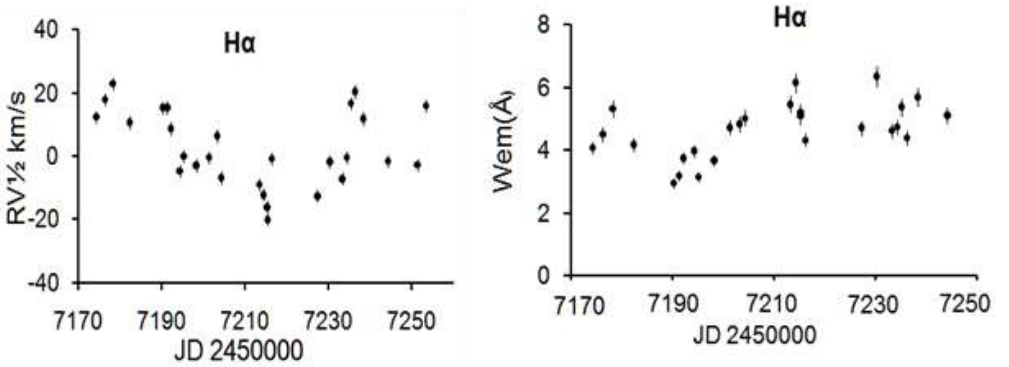


Рисунок 3. Изменение лучевых скоростей на уровне половины интенсивности и эквивалентной ширины эмиссии Hα.

Заключение

Для MWC 614 в работе [13] приводится значение υsin i = 72 ± 5 км/с, а в работе [14] угол наклона к оси вращения около 40°. Тогда для скорости вращения получим υ = 112 ± 8 км/с и для радиуса звезды – около 22 R⊙, что значительно отличается от данных [15] (4.8 R⊙). Это означает, что наблюдаемый цикл около 10 дней не может быть периодом осевого вращения звезды. Однако если наблюдаемая 10-дневная активность как-то связано с осевым вращением диска, то можно предполагать, что такое изменение могло бы происходить на границе между аккреции и истечения вещества. Таким образом, наблюдаемая переменность в эмиссионных линиях звезды может быть признаком существования звездной магнитосферы.

По полученным данным можно сделать следующие выводы:

1. Обнаружено около трех волнообразных цикла изменений в спектре звезды HD MWC 614 с характерным временем около 10-12 дней. Этот процесс наблюдается и в параметрах большинства спектральных линий.

2. Обнаружен процесс истечения в линии He I λ5876 Å, а также аккреции в линиях дублета D1, D2 NaI у звезды MWC 614. Это свидетельствует о существовании одновременно истечения и аккреции вещества в околозвездном диске.

3. Профиль линии Hα показывает одновременно истечение и аккрецию вещества, соответствующие скоростям компонент около -200 и +200 км/с, соответственно. На уровне континуума максимальная скорость диска равна -350 и + 400 км/с.

Список использованной литературы

1 *Praderie F., Simon T., Catala C., & Boesgaard, A. M. 1986, ApJ, 303, 311*
2 *Pogodin M. A., 1994, A&A, 282, 141*
3 *Rodgers B.,Wooden D. H., Grinin V., et al., 2002, ApJ, 564, 405*
4 *Mora A., Eiroa C., Natta A., et al. 2004, A&A, 419, 225*
5 *Johns C. M., & Basri G. 1995, AJ, 109, 2800*
6 *Schisano E., Covino E., Alcalá J. M., et al. 2009, A&A, 501, 1013*
7 *The P.S., De Winter D., Perez M.R. A&ASS, 1994, 104, 315*
8 *Millan-Gabet R., Schloerb F.P., Traub W. A. Ap.J. 2001, 546, 358*
9 *Pirzkal N., Spillar E.J., Dyck H.M., Ap.J. 1997, 481, 392*
10 *Miroshnichenko A.S., Bjorkman K.S., Mulliss C.L.et al. PASP. 1998, 110, 883*
11 *Kozlova O.V., Astrophysics, 2004, 47, No 3, 287*
12 *Ismailov N.Z., Bahaddinova G.R., Kalilov O.V., Mikailov Kh.M., Astrophys.Bull. 2013, 68, № 2, 196*
13 *Fedele D., van den Ancker M.E., Acke B., et al., arXiv:0809.3947, 2008 [astro-ph]*
14 *Dent W. R. F., Greaves J. S., Coulson I. M., MNRAS 2005, 359, 663*
15 *Alecian E., Catala C., Wade G. A. et al., MNRAS, 2008, 385, 391*

УДК 517.962: 517.956
ГРНТИ 27.23.19: 27.31.17

А.Ж. Кокозова[1]

[1] *Старший преподаватель Ошского технологического университета имени М.М.Адышева, г.Ош, Кыргызстан*

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРЯМОЙ ЗАДАЧИ ТЕЛЕГРАФНОГО УРАВНЕНИЯ С МГНОВЕННЫМ И ШНУРОВЫМ ИСТОЧНИКОМ

Аннотация

Математические модели телеграфного уравнения позволяют реально учитывать сопротивление среды, а также реально выяснять характер затухания волн, вызванной указанными сопротивлениями. Большое число физических процессов описываются математической моделью, одномерным телеграфным уравнением,

например, давление нефти или газа в трубопроводе, динамика силы тока распространения элетромагнитных волн в длинных линиях, пластовые давления и смещения геофизики.

Установка корректности задач (существования, единственности и устойчивости решения) является одним из основных, главных условий и требований задач. При численных решениях реализации необходимо показать, доказать устойчивость решения задач относительно малых параметров данных.

В данной работе доказана теорема об устойчивости решения прямой задачи телеграфного уравнения. Показана сходимость конечно-разностного решения задачи к точному решению дифференциальной задачи и получена оценка устойчивости решения.

Ключевые слова. Телеграфные уравнения, дифференциальные уравнения, прямая задача, конечно-разностные решения, математическая модель.

Аңдатпа

А.Ж. Кокозова[1]

[1] М.М. Адышев атындағы Ош технологиялық университетінің аға оқытушысы, Ош қ., Қырғызстан

ТЕЛЕГРАФ ТЕҢДЕУІНІҢ ЛЕЗДІК ЖӘНЕ СЫМДЫҚ КӨЗДІ ТІКЕЛЕЙ ЕСЕПТЕРІН САНДЫҚ ШЕШУ

Телеграф теңдеуінің математикалық моделі ортаның кедергісін ескеруге мүмкіндік береді әрі көрсетілген кедергіге байланысты толқынның әлсіреуін түсіндіруге мүмкіндік аламыз. Көптеген физикалық құбылыстарды математикалық моделмен беріге, бірөлшемді телеграф теңдеуімен беруге болады, атап аитқанда,газ немесе мұнай құбырындағы қысым, ұзын сымдардағы электромагниттік толқындардың ток күшінің таралу динамикасы, пласт қысымы және геофизиканың ауысуы.

Есептің дұрыстығын (шешімнің табылуы,оның жалғыздығымен орнықтылығы) дәлелдеу есептін негізі аса маңызды талабы болып табылады.Сандық шешуде деректердің аз өзгереуіндегі орнықтылықты дәлелдеу жәнеде көрсету керек.

Бұл мақалада телеграф теңдеуінің тікелей есебінің орнықтылығының теоремасы дәлелденген. Дифференциалдық есептің дәл шешіміне жинақталатын ақырлы –айырымдық есебтің шешімінің жинақталуы көрсетілген және шешімнің орнықтылығының бағалауы алынған.

Түйінді сөздер: Телеграф теңдеуі,дифференциалды теңдеу, тікелей есеп,ақырлы-айрымды шешім, математикалық модель.

Abstract

Kokozova A.Zh.[1]

[1] Adyshev Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan

NUMERICAL SOLUTION OF THE DIRECT PROBLEM OF A TELEGRAPHIC EQUATION WITH AN INSTANT AND CURVE SOURCE

Mathematical models of the telegraph equation allow realistic consideration of the resistance of the medium, as well as to really determine the nature of the damping of waves caused by these resistances. A large number of physical processes are described by a mathematical model, a one-dimensional telegraph equation, for example, the pressure of oil or gas in a pipeline, the dynamics of the propagation current of electromagnetic waves in long lines, reservoir pressures and geophysical bias.

Setting the correctness of the tasks (existence, uniqueness and stability of the solution) is one of the main, main conditions and requirements of the tasks. In numerical solutions for implementation, it is necessary to show, prove the stability of the solution of problems with respect to small data parameters.

In this paper we prove a theorem on the stability of the solution of the direct problem of the telegraph equation. The convergence of the finite-difference solution of the problem to the exact solution of the differential problem is shown and an estimate of the stability of the solution is obtained.

Key words. Telegraph equations, differential equations, direct problem, finite-difference solutions, mathematical model.

Введение. Математические модели телеграфного уравнения позволяют реально учитывать сопротивление среды, а также реально выяснять характер затухания волн, вызванной указанными сопротивлениями [1].

Электромагнитные волны передаются от одной области пространства в другую через линии передачи. Линиями передачи сигналов являются однопроводные, двухпроводные кабеля, оптические волноводы и т.д.

Электромагнитные волны в радиочастотных кабелях описываются телеграфными уравнениями [2].

Большое число физических процессов описываются математической моделью, одномерным телеграфным уравнением, например, давление нефти или газа в трубопроводе, динамика силы тока

распространения элетромагнитных волн в длинных линиях, пластовые давления и смещения геофизики[3].

Постановка задачи. В электромагнитизме математическая модель затухающего волнового процесса описывается уравнением телеграфа следующего вида [4]:

$$\frac{\partial^2 \mathrm{E}(z,t)}{\partial t^2} = \frac{\bar{c}^2(z)}{\bar{\varepsilon}(z)\bar{\mu}(z)}\frac{\partial^2 \mathrm{E}}{\partial z^2} - \frac{4\pi\bar{\lambda}(z)}{\bar{\varepsilon}(z)}\frac{\partial \mathrm{E}}{\partial t}, \qquad (z,t)\in R_+^2, \qquad (1)$$

где $\mathrm{E}(z,t)$-напряженность электрического поля, $\bar{c}(z)-$скорость распространения волн, $\bar{\varepsilon}(z), \bar{\mu}(z)-$электрическая и магнитная проницаемость, $\lambda(z)-$электропроводимость.

Определить $\mathrm{E}(z,t)$ - напряженность электрического поля из (1) при заданных значениях $\bar{c}(z), \bar{\varepsilon}(z), \bar{\mu}(z), \bar{\lambda}(z)$, а также при заданных начальных и граничных условий вида

$$\mathrm{E}(z,t)\Big|_{t\langle 0} \equiv 0, \qquad \mathrm{E}'_z(z,t)\Big|_{z=0} = -\frac{1}{2}\delta(t) + r_0\theta(t), \qquad t\in[0,T], \qquad (2)$$

где $\delta(t)-$дельта функция Дирака, $\theta(t)-$тета функция Хевисайда, r_0-положительная постоянная.

Пусть относительно параметров уравнения выполнено условие

$$c(z), \bar{\varepsilon}(z), \mu(z), \bar{\lambda}(z) \in \Lambda_0, \qquad (3)$$

где $\Lambda_0 = \left\{\bar{c}(z)\in C^6(R_+), \quad \bar{c}'_z(0)=0, \quad 0<\mathrm{M}_1 \le \bar{c}(z) \le \mathrm{M}_2, \left\|\bar{c}(z)\right\|_{C^2} \le \mathrm{M}_3\right\}$,

$\mathrm{M}_1, \mathrm{M}_2, \mathrm{M}_3 -$положительные постоянные.

Для нахождения $\mathrm{E}(z,t)$, т.е. решения прямой задачи, задачу (1)-(2) приведем к прямой задаче с данными на характеристиках. Поэтому введем новую переменную x :

$$x(z) = \int_0^z \frac{\sqrt{\bar{\varepsilon}(\lambda)\bar{\mu}(z)}}{\bar{c}(z)}\,d\lambda. \qquad (4)$$

Пусть выполняется условие вида

$$x(z) > 0, \qquad \lim_{z\to\infty} x(z) = 0. \qquad (5)$$

Это условие ведется к тому, чтозамена переменного $x(z)$ была вырожденной.

Введем теперь новые функции

$$c(x(z)) = \bar{c}(z), \qquad a(x(z)) = \bar{\varepsilon}(z), \qquad b(x(z)) = \bar{\mu}(z), \qquad u(x(z),t) = \mathrm{E}(z,t).$$

Продолжая все входящие функции в уравнения (1) четным образом по x на полупространстве $R_- = \{x\in R, \quad x<0\}$, получим

$$\left.\begin{aligned} & u_{tt}(x,t) = u_{xx}(x,t) - \frac{\left(\sqrt{a(x)b(x)}\right)'_x \cdot c(x) - \sqrt{a(x)b(x)}\cdot c'_x(x)}{\sqrt{a(x)b(x)}\cdot c(x)}u_x - \\ & -\frac{4\pi d(x)}{a(x)}u_t, \qquad x\in R, \qquad t\in R_+, \\ & u(x,t)\Big|_{t<0} \equiv 0, \qquad u_x(x,t)\Big|_{x=0} = -\frac{1}{2}\cdot\frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}}\delta(t) + \frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}}r_0\theta(t), \end{aligned}\right\} \qquad (6)$$

Здесь искомой функцией является функция $u(x,t)$.

В силу принципа, конечной зависимости области решения гиперболического уравнения от области определения его коэффициентов, от области данных и условия (3) можно ограничиться рассмотрением прямой задачи (6) в области:

$$\Delta(\mathrm{T}) = \left\{(x,t)\in R\times R_+, \qquad x\in(-\mathrm{T}/2, \mathrm{T}/2), \qquad |x|<t<\mathrm{T}\right\}.$$

Представим решения прямой задачи (6) в суперпозиции сингулярных и регулярных частей, для выделения особенности решения прямой задачи [5]:

$$u(x,t)=\tilde{u}(x,t)+S(x)\Theta(t-|x|),\qquad x\in R,\qquad t\in R_+.$$

Здесь $\tilde{u}(x,t)-$гладкая непрерывная функция, $\Theta(t-|x|)-$ функция Хэвисайда.

$$u_x(x,t)\big|_{x=0}=\tilde{u}'_x(0,t)+S'(0)\theta(t)-S(0)\delta(t)=-\frac{1}{2}\frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}}\delta(t)+\frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}}r_0\theta(t).$$

$$u'_t(x,t)=\tilde{u}'_t(x,t)+S(x)\delta(t-|x|),$$

$$u''_{tt}(x,t)=\tilde{u}'_{tt}(x,t)+S(x)\delta'(t-|x|),$$

$$u'_x(x,t)=\tilde{u}'_x(x,t)+S'(x)\theta(t-|x|)-S(x)\delta(t-|x|),$$

$$u''_{xx}(x,t)=\tilde{u}''_{xx}(x,t)+S''(x)\theta(t-|x|)-2S'(x)\delta(t-|x|)+S(x)\delta'(t-|x|).$$

Последнее подставляя в задачу (6) получим следующую задачу

$$\left.\begin{aligned}&u_{tt}(x,t)=u_{xx}(x,t)-2\frac{S'(x)}{S(x)}u_x(x,t)+\frac{4\pi d(x)}{a(x)}u_t(x,t),\quad (x,t)\in\Delta(\mathrm{T}),\\&u(x,t)=\Big|_{t=|x|}=S(x),\ x\in[-\mathrm{T}/2,\mathrm{T}/2],\end{aligned}\right\}\tag{7}$$

Для функции $S(x)-$ получена дифференциальная задача следующего вида:

$$2\frac{S'(x)}{S(x)}=\frac{\left(\dfrac{\sqrt{a(x)b(x)}}{c(x)}\right)'_x}{\left(\dfrac{\sqrt{a(x)b(x)}}{c(x)}\right)},\quad S(0)=\frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}}.\tag{8}$$

Отсюда видно, что шнуровой источник r_0 не может быть произвольным.

$$r_0=S'(0)*\frac{\sqrt{a(0)b(0)}}{c(0)}.$$

Решим дифференциальную задачу (8). Проинтегрируем (8)

$$2\ln S(x)=\ln\left(\frac{\sqrt{a(x)b(x)}}{c(x)}\right)+\ln C_1\qquad\text{Отсюда}$$

$$\ln S(x)=\ln\left[\left(\frac{\sqrt[4]{a(x)b(x)}}{c(x)}\right)\cdot C_1\right],$$

$$S(x)=\frac{\sqrt[4]{a(x)b(x)}}{\sqrt{c(x)}}\cdot C_1,\tag{9}$$

$$S(0)=\frac{\sqrt[4]{a(0)b(0)}}{\sqrt{c(0)}}\cdot C_1=\frac{c(0)}{\sqrt{a(0)b(0)}},$$

Из последнего

$$C_1=\frac{\sqrt{c^3(0)}}{\sqrt[4]{a^3(0)b^3(0)}},\qquad\text{Подставляя в (9) получим}$$

$$S(x)=\sqrt[4]{\frac{a(x)b(x)}{a^3(0)b^3(0)}}*\sqrt{\frac{c^3(0)}{c(x)}}.\tag{10}$$

Так как функция $a(x), b(x), c(x), d(x)$ известные функции, то по формуле (10) можно вычислить функцию $S(x)$.

Конечно-разностное решение. Введем сеточную область

$$\Delta_h(\mathrm{T}) = \left\{ x_i = ih, \quad i = \overline{0, N}, \quad h = \mathrm{T}/2N; \quad t = k\tau; \quad k = \overline{0, M}, \quad \tau = \mathrm{T}/M \right\},$$

$h, \tau -$ шаги сетки по x, t. Пусть $\tau = h$.

Используя сеточные обозначения [6], напишем разностный аналог дифференциальной задачи (7):

$$\left.\begin{aligned} & u_{t\bar{t}} = u_{x\bar{x}} - 2\frac{S_{i+1} - S_{i-1}}{2hS_i} * \frac{u_{i+1}^k - u_{i-1}^k}{2h} + \frac{4\pi d_i}{a_i} * \frac{u_i^k - u_i^{k-1}}{h}, \quad (x_i, \tau_k) \in \Delta_h(\mathrm{T}). \\ & u_i^i = S_i, \quad i = \overline{0, N}. \end{aligned}\right\}. \tag{11}$$

Формула (11) является конечно-разностным аналогом задачи (7). Введем обозначения

$$D_i^k = 2\frac{S_{i+1} - S_{i-1}}{2hS_i} * \frac{u_{i+1}^k - u_{i-1}^k}{2h} - \frac{4\pi di}{a_i} * \frac{u_i^k - u_{i-1}^k}{h}.$$

Из сеточного уравнения (11) получим

$$u_i^{k+1} = u_{i+1}^k - u_{i-1}^k + u_i^{k-1} - h^2 D_i^k. \tag{12}$$

Отсюда, получим рекурентную формулу [7]:

$$u_{i+1}^k = u_{i+2}^{k-1} - u_i^{k-1} + u_{i+1}^{k-2} - hD_{i+1}^{k-1},$$

$$u_{i+2}^{k-1} = u_{i+3}^{k-2} - u_{i+1}^{k-2} + u_{i+2}^{k-3} - h^2 D_{i+2}^{k-2},$$

$$u_{i+3}^{k-2} = u_{i+4}^{k-3} - u_{i+2}^{k-3} + u_{i+3}^{k-4} - h^2 D_{i+3}^{k-3},$$

$$u_{i+4}^{k-3} = u_{i+5}^{k-4} - u_{i+3}^{k-4} + u_{i+4}^{k-5} - h^2 D_{i+4}^{k-4},$$

.....

$$u_{i+k-2}^2 = u_{i+k-1}^1 - u_{i+k-3}^1 + u_{i+k-2}^0 - h^2 D_{i+k-2}^1.$$

.....

$$u_{i-1}^k = u_i^{k-1} - u_{i-3}^{k-1} + u_{i-1}^{k-2} - h^2 D_{i-1}^{k-1},$$

$$u_i^{k-1} = u_{i+1}^{k-2} - u_{i-1}^{k-2} + u_i^{k-3} - h^2 D_i^{k-2},$$

$$u_{i+1}^{k-2} = u_{i+2}^{k-3} - u_i^{k-3} + u_{i+1}^{k-4} - h^2 D_{i+1}^{k-3},$$

$$u_{i+2}^{k-3} = u_{i+3}^{k-4} - u_{i+1}^{k-4} + u_{i+2}^{k-5} - h^2 D_{i+2}^{k-4},$$

.....

$$u_{i-k+2}^2 = u_{i-k+1}^1 - u_{i-k+3}^1 + u_{i-k+2}^0 - h^2 D_{i-k+2}^1$$

Последние выражения последовательно подставляя в правую часть уравнения (12) получим разностный аналог интегральной формулы Даламбера второго рода

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{\rho=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[D_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu} \right]$$

Подставляя значение D_i^k получим

$$u_i^{k+1} = \frac{u_{i+k+1}^0 + u_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{\rho=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[2 * \frac{S_{i-k-\mu+2\rho+1} - S_{i-k-\mu+2\rho-1}}{2hS_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{u_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - u_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h} - \right.$$

$$\left. - \frac{4\pi d_{i-k-\mu+2\rho}}{a_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{u_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu} - u_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu-1}}{h} \right], \quad \begin{aligned} & i = \overline{-N+1, N-1} \\ & k = \overline{|i|, N-1}; \end{aligned} \tag{13}$$

Функция $S(x)$ численно определяем по формуле

$$S_i = \sqrt[4]{\frac{a_i b_i}{a_0^3 b_0^3}} * \sqrt{\frac{c_0^3}{c_i}}. \tag{14}$$

Разностная формула Даламбера (13) является приближенным решением прямой задачи (7), а точное решением, пусть оно будет $\tilde{u}_i^{k+1}$, будет решением задачи (11) с малой величиной $O(h)$. Обозначим $\bar{u}_i^{k+1} = u_i^{k+1} - \tilde{u}_i^{k+1}$, тогда для $\bar{u}_i^{k+1}$ получим

$$\bar{u}_i^{k+1} = \frac{\bar{u}_{i+k+1}^0 + \bar{u}_{i-k-1}^0}{2} - h^2 \sum_{\rho=1}^{k} \sum_{\mu=1}^{\rho} \left[2 * \frac{\bar{S}_{i-k-\mu+2\rho+1} - \bar{S}_{i-k-\mu+2\rho-1}}{2hS_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{\bar{u}_{i-k-\mu+2\rho+1}^{\mu} - \bar{u}_{i-k-\mu+2\rho-1}^{\mu}}{2h} - \right.$$
$$\left. - - \frac{4\pi d_{i-k-\mu+2\rho}}{a_{i-k-\mu+2\rho}} * \frac{\bar{u}_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu} - \bar{u}_{i-k-\mu+2\rho}^{\mu-1}}{h} \right], \quad \begin{array}{l} i = \overline{-N+1, N-1} \\ k = \overline{|i|, N-1} \end{array} \tag{15}$$

Введем обозначения, для оценивания $\bar{u}_i^{k+1}$,

$$\begin{array}{llll} \bar{\mathrm{A}} = \max\limits_{i=\overline{0,N}} |a_i|, & \bar{B} = \max\limits_{i=\overline{0,N}} |b_i|, & \bar{C} = \max\limits_{i=\overline{0,N}} |c_i|, & D = \max\limits_{i=\overline{0,N}} |d_i|, \\ \underline{D} = \min\limits_{i=\overline{0,N}} |d_i|, & \underline{\mathrm{B}} = \min\limits_{i=\overline{0,N}} |b_i|, & \underline{C} = \min\limits_{i=\overline{0,N}} |c_i|, & \underline{\mathrm{A}} = \min\limits_{i=\overline{0,N}} |a_i|, \end{array} \tag{16}$$

Оценим в начале $\bar{S} = \max\limits_{i=\overline{0,N}} |S_i|, \quad \underline{S} = \min\limits_{i=\overline{0,N}} |S_i| \quad (17)$:

$$\bar{S} \le \sqrt[4]{\frac{\bar{\mathrm{A}}\bar{\mathrm{B}}}{\underline{\mathrm{A}}^3 \underline{\mathrm{B}}^3}} * \sqrt{\frac{\bar{C}^3}{\underline{C}}}, \qquad \underline{S} \le \sqrt[4]{\frac{\underline{\mathrm{A}}\underline{\mathrm{B}}}{\bar{\mathrm{A}}^3 \bar{\mathrm{B}}^3}} \sqrt{\frac{\underline{C}^3}{\bar{C}}}. \tag{18}$$

Оценим теперь $\bar{U}^k$ учитывая (18)

$$\bar{U}^{k+1} \le \bar{U}^0 + \sum_{\rho=1}^{k} 2 \cdot \frac{\bar{S}}{\underline{S}} \bar{U}^{\rho} + h \sum_{\rho=1}^{k} \frac{4\pi \bar{D}}{\underline{\mathrm{A}}} \bar{U}^{\rho} + \mathrm{O}(h) \le\le 2 \cdot \frac{\bar{S}}{\underline{S}} \sum_{\rho=0}^{k} \bar{U}^{\rho} + \frac{4\pi \bar{D}}{\underline{\mathrm{A}}} h \sum_{\rho=0}^{k} \bar{U}^{\rho} + \mathrm{O}(h) \tag{19}$$

Используя дискретный аналог неравенства Гронулла-Беллмана из (19) получим оценку

$$\bar{U}^{k+1} \le \mathrm{O}(h) * \exp\left[2\frac{\bar{S}}{\underline{S}} + \frac{4\pi \bar{D} h}{\underline{\mathrm{A}}} \right]. \tag{20}$$

Таким образом доказана сходимость приближенного конечно-разностного решения задачи (11) к точному решению дифференциальной задачи (7).

Теорема. Пусть решение дифференциальной задачи (7) существует и пусть $u(x,t) \in C^4(\Delta(\mathrm{T}))$, пусть выполнены условия (3) и (5). Тогда приближенное решение построенной конечно-разностным методом задачи (11) сходится к точному решению задачи (7) со скоростью порядка $\mathrm{O}(h)$ и получена оценка (20).

Примечание. Из эквивалентности задачи (7) и (1)-(2), при выполнении условии (5), приближенное решение задачи (11) сходится и к точному решению задачи (1)-(2).

Список использованной литературы

1 *Тихонов А.Н., Самарский А.А.. Уравнения математической физики. М.: Наука 1966. С.724.*

2 *Басканов С.И. Электродинамика и распространение радиоволн. –М.: Высшая школа, 1992. – 416.*

3 *Атабеков Г.И. Теоретические основы электротехники, Т.1, "Энергия", М., 1964 с.65.*

4 *Сатыбаев А.Дж. Конечно-разностное регуляризованное решение обратных задач гиперболического типа. Ош-2001, Ошоблтипография, с. 142.*

5 *Романов В.Г. Обратные задачи математической физики. –М.: Наука, 1984. -264с.*

6 *Самарский А.А. Теория разностных схем. –М.: Наука, 1977.*

7 *Кабанихин С.И. Проекционно-разностные методы определения коэффициентов гиперболических уравнений. – Новосибирск: Наука, 1988.*

УДК 681.2:51-7
ГРНТИ 59.14.19

Ә.О. Қабдолдина[1], П.Г. Михайлов[2], Қ.А. Ожикенов[3], К.О. Оралканова[4], Ж.Р.Уалиев[5]

[1]Қ.Сәтпаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті, PhD докторанты, Алматы қ., Қазақстан,
[2]К.Г. Разумовский атындағы Технология және Басқару Мәскеу мемлекеттік университетінің Пензадағы филиалы, д.т.н., профессор, Пенза қ., Ресей Федерациясы,
[3]к.т.н., Қ.Сәтпаев атындағы Қазақ Ұлттық Техникалық Зерттеу Университеті, Алматы, Қазақстан,
[4]С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан Мемлекеттік Университеті, математика ғылымдарының магистрі, Өскемен қ., Қазақстан
[5]Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Әл-Фараби атындағы ҚҰУ, PhD доктор, Алматы қ., Қазақстан

ӨЛШЕГІШ ТҮРЛЕНДІРУШІЛЕРДІҢ МЕТРОЛОГИЯЛЫҚ МОДЕЛЬДЕРІ

Аңдатпа

Бұл мақалада сызықты звенолардың метрологиялық моделі тұрғызылған. Ол үшін ең алдымен ФШӨТ-тің құрылымдық схемасы қарастырылған. Көпзвенолы түрлендіргіш құрылымдарды жалпы және жеке талдау құрылымдық блоктар мен түрлендіру функциялары келтірілген біріккен модельді пайдалана отырып жүргізген ыңғайлы. Өлшегіш тізбектің жеке звеноларындағы қателіктердің қосындысы мен есебінің нәтижесінде барлық өлшеуіш түрлендіргіштердің метрологиялық моделін алады. Осылайша, математикалық модельдің түрлерінің бірі болып табылатын ФШӨТ-тің метрологиялық моделі метрологиялық талдаудың аппаратын пайдаланып жасалынды және ФШӨТ-тің (ИПФВ) құрылымдық және функционалдық моделіне негізделді. Алынған метрологиялық модель нәтижесінде, ФШӨТ-тің көп звенолы өлшегіш тізбектің синтезі мен кейінгі тізбегі ФШӨТ сынды түйіндеріндегі, түрлендірудің енгізілген қателігінің бөлігін анықтауға және жалпы қателікті қосымша кері байланыстар мен түзетуші звеноларды енгізу арқылы тиімді жасауға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: Өлшеу жүйесі (ӨЖ), Физикалық шамалардың өлшегіш түрлендірушілерінің (ФШӨТ), метрологиялық модель, сезімтал элементті (СЭ), өлшегіш модульдер (ӨМ), кіріс және шығыс шамалар, қателік.

Аннотация

А.О. Кабдолдина[1], П.Г. Михайлов[2], К.А. Ожикенов[3], К.О. Оралканова[4], Ж.Р. Уалиев[5]
[1] PhD докторант, Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.Сатпаева, г.Алматы, Казахстан
[2]д.т.н., профессор, Пензенский филиал Московского государственного университета Технологии и Управления имени К.Г. Разумовского, г.Пенза, Российская Федерация
[3] к.т.н., Казахский Национальный Исследовательский Технический Университет имени К.Сатпаева, г.Алматы, Казахстан
[4] магистр математических наук, Восточно-Казахстанский государственный университет имени С. Аманжолова, , г.Усть-каменогорск, Казахстан
[5] PhD доктор философии, Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

В данной статье построена метрологический модель цепи из линейных звеньев. Для этого рассмотрена структурная схема ИПФВ (структурной функциональной модели). Анализ как отдельных, так и общих погрешностей многозвенных преобразовательных структур удобно и наглядно проводить, используя совмещенную модель, на которой приведены структурные блоки и их функции преобразования. В результате учета и суммирования погрешностей отдельных звеньев измерительной цепи получают метрологическую модель всего измерительного преобразователя. Таким образом, метрологическая модель ИПФВ, являющейся разновидностью математических моделей, построена с использованием аппарата метрологического анализа и основана на структурной и функциональной модели ИПФВ. В результате полученного моделя, синтез и последующий анализ метрологических моделей многозвенных измерительных цепей ИПФВ позволяет определить критические узлы ИПФВ в части вносимой погрешности преобразования и оптимизировать общую погрешность путем введения дополнительных обратных связей и корректирующих звеньев.

Ключевые слова. Измерительная система (ИС), Измерительных преобразователей физических величин (ИПФВ), метрологический модель, чувствительный элемент (ЧЭ), измерительный модуль (ИМ), входные и выходные данные, погрешность.

Abstract

METROLOGY METHODS OF MEASURING CONVERTERS

Kabboldina A.O. [1] *, Mikhailov P.G.* [2] *, Ozhikenov K.A.* [3] *, Kabdoldina N.O.* [4] *, Ualiev Zh.R.* [5]

[1]*PhD doctoral student, Kazakh National Research University of Technology K. Satpaev, Almaty, Kazakhstan*

[2] *Dr. Sci.(Engineering), Professor, K.G. Razumovsky Penza branch of the Moscow State University of Technology and Management, Penza, Russia*

[3]*Cand.Sci. (Engineering), K.Satpayev Kazakh National Research University of Technology, Almaty, Kazakhstan*

[4] *Master in Mathematics, S.Amanzholov East-Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan*

[5] *PhD, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

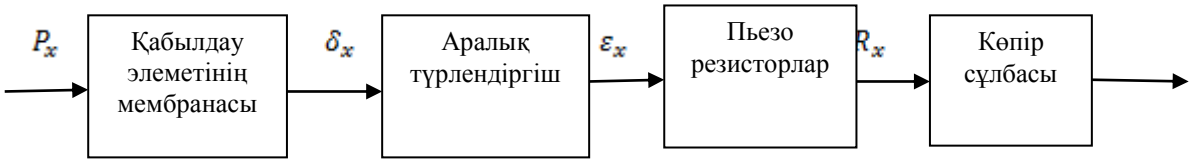
In this article, a metrological model of a chain of linear links is constructed. For this purpose, the structural scheme of the TPQ (structural functional model) is considered. The analysis of both individual and general errors in multi-unit conversion structures is conveniently and visually carried out using a combined model on which structural blocks and their transformation functions are presented. As a result of taking into account and summing up the errors of the individual links of the measuring circuit, a metrological model of the whole measuring transducer is obtained. Thus, the metrological model of the TPQ, which is a kind of mathematical models, is constructed using the apparatus of metrological analysis and is based on the structural and functional model of the TPQ. As a result of the model obtained, the synthesis and subsequent analysis of metrological models of multi-link measuring circuits of the TPQ allows to determine the critical nodes of the TPQ with respect to the introduced error of the conversion and to optimize the overall error by introducing additional feedbacks and correcting links.

Key words. Measurement System (MS), Transducer of Physical Quantities (TPQ), metrological model, sensing element (SE), measuring module (MM), input and output data, error.

Өлшеу жүйесі (ӨЖ) - бұл кеңістікке тән бір немесе бірнеше физикалық шамаларды өлшеуге арналған басқарылатын кеңістіктегі әр түрлі нүктелерде орналасқан функционалды-интеграцияланған шаралар, өлшеу құралдары, түрлендіргіштер, компьютерлер және басқа да техникалық құралдар жиынтығы. ӨЖ-дің жұмысын ұйымдастыру кезінде ең қиыны - сыртқы сигнал-кедергі жағдайында да, ішкі жағдайында да өзгерістерге бейімделу. Әсер ету принциптеріне тәуелсіз, сондай-ақ ӨЖ өлшеу-ақпаратық, өлшеуді бақылауды немесе өлшеуді басқаратына қарамастан, сигналды кедергі жағдайындағы өзгерістер объективті келесі себептерге байланысты: табиғи бұзылулардың әсері; басқарылатын кеңістіктің уақыт бойынша өзгеруі және физикалық шамалардың өзгереуі; өлшеу құралдарының өзара кедергісі.

Адамзат өзінің күнделікті тәжірбиесінде әртүрлі модельдерді кең пайдаланады, олар объектер мен жүйелерде болатын құбылыстардың механизімін оқып, талдау үшін, не олардың функционалдығын болжау үшін пайдаланылады. Метрологиялық модельдер өлшегіш түрлендірушілер мен аспаптарға тән математикалық модельдердің жалпы класындағы жеке жағдайлары болып табылады.

Физикалық шамалардың өлшегіш түрлендірушілерінің (ФШӨТ) метрологиялық моделін жасау кезінде түрлендірудегі жалпы қателіктердің жеке түйіндері мен блоктарын есепке алу ғана емес, барлық өлшеу каналының ақпараттылығын арттыру үшін метрологиялық сипаттамаларды басқару мүмкіндігіне ие болу керек [1, 2]. Ережеге сай, ФШӨТ түрлендіргіштердің жалпы қателігінің сезімтал элементті (СЭ) мен өлшегіш модульдері (ӨМ), барлық өлшеуіш түрлендіргіштің жеке түйіндеріне негізгі үлес қосады. Бұл сенсорлардың экстремальды жұмысында ерекше байқалады [3]. Сонымен бірге өлшеуіш модульдердің өзі де бірнеше түрлендіргіштерді немесе тізбектей жалғанған функционалдық түйіндерді қамтитын күрделі конструктивті құрылымды көрсетеді (1-сурет). Бұл кезде СЭ бірнеше сенсорлық элементтер мен функционалды және конструктивті біріктірілген құрылымды қамтуы мүмкін [4, 5]. Жоғарыда көрсетілгендердің кез-келгені қосымша түйіндер мен өлшегіш ақпараттарды беру мен түрлендіру, қабылдау процесіне қатысатын түрлендірушілердің өлшегіш каналды түрлендірудегі жалпы қателігіне өзінің жеке қателігін енгізеді.

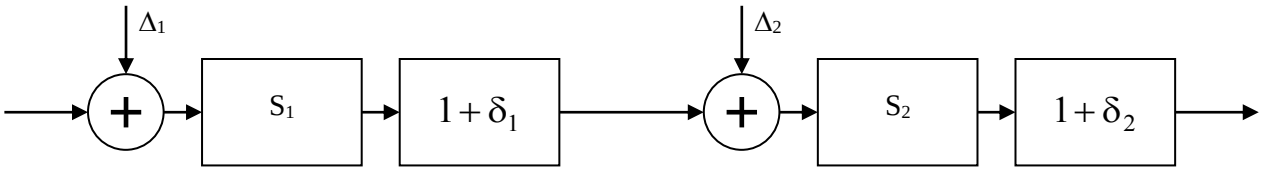


Сурет 1. Пьезорезисторлық датчик қысымының құрылымдық моделі

Көпзвенолы түрлендіргіш құрылымдарды жалпы және жеке талдау құрылымдық блоктар мен түрлендіру функциялары келтірілген біріккен модельді пайдалана отырып жүргізген ыңғайлы (2-сурет) [6]. Өлшегіш тізбектің жеке звеноларындағы қателіктердің қосындысы мен есебінің нәтижесінде барлық өлшеуіш түрлендіргіштердің метрологиялық моделін алады.

Осылайша, математикалық модельдің түрлерінің бірі болып табылатын ФШӨТ-тің метрологиялық моделі метрологиялық талдаудың аппаратын пайдаланып жасалады және ФШӨТ-тің құрылымдық және функционалдық моделіне негізделеді. ФШӨТ қателіктері мен олардың жеке компоненттерінің арасындағы байланыс орнатуға мүмкіндік береді [7, 8].

Сызықты звенолардан метрологиялық модель тұрғызу ФШӨТ-тің (құрылымдық функционалдық модель) құрылымдық схемасын қарастырудан басталады. Жеке жағдайда 2-суретте номинальды түрлендіру функциясы бар тізбекті қосылған екі звено келтірілген $y_1 = S_1 x_1$ и $y_2 = S_2 x_2$.



Сурет 2. ФШӨТ-тің екізвенолы өлшегіш тізбегінің метрологиялық моделі

Метрологиялық модельдер құрудың ұсынылған алгоритмі былай сипатталуы мүмкін.

Екінші звеноның шығыс шамасына тең бірінші звеноның шығыс шамасын, яғни $y_1 = x_2$ қабылдай отырып, келесі теңдеуді аламыз:

$$y_2 = S_2(x_2) = S_2(y_1) = S_2(S_1 x_1) = S_1 S_2 x_1 \quad (1)$$

Кіріс және шығыс шамалардың индексін алып тастап, жалпы номинальды түрлендіру функциясын аламыз:

$$y = S_1 S_2 x. \quad (2)$$

Звеноларды түрлендірудің нақты функцияларын келесі түрде беруге болады:

$$y_1 = S_1(1+\delta_1)(x_1 + \Delta_1),$$
$$y_2 = S_2(1+\delta_2)(x_2 + \Delta_2). \quad (3)$$

Суперпозиция принципіне сәйкес, y_p кіріс саны бойынша нақты шығыс шамасы үш қосындыдан тұрады x, Δ_1, Δ_2:

$$y_p = xS_1(1+\delta_1)(x_1+\Delta_1)S_2(1+\delta_2) + \Delta_1 S_1(1+\delta_1)(x_1+\Delta_1)S_2(1+\delta_2) +$$
$$+ \Delta_2 S_2(1+\delta_2) = xS_1S_2(1+\delta_1+\delta_2+\delta_1\delta_2) + \Delta_1 S_1 S_2(1+\delta_1+\delta_2+\delta_1\delta_2) + \quad (4)$$
$$+ \Delta_2 S_2(1+\delta_2)$$

$$y_p = xS_1S_2(1+\delta_1+\delta_2) + \Delta_1 S_1 S_2 + \Delta_2 S_2. \quad (5)$$

Түрлендірудің номинальды функциясынан $y = S_1 S_2 x$ қателіктердің келесі әртүрлі модельдерін аламыз:

- Түрлендіру функциясының абсолютті қателігі

$$y_p - y = xS_1S_2(\delta_1+\delta_2) + \Delta_1 S_1 S_2 + \Delta_2 S_2. \quad (6)$$

Кіріске келтірілген аддитивті қателік:

$$\frac{y_p - y}{S_1 S_2} = x(\delta_1+\delta_2) + \Delta_1 + \frac{\Delta_2}{S_1}. \quad (7)$$

- Шығысқа келтірілген аддитивті қателік

$$\Delta_Y = \Delta_1 S_1 S_2 + \Delta_2 S_2. \quad (8)$$

- Мультипликативті қателік

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 \quad (9)$$

Екі звенолы өлшегіш тізбектен тізбекті жалғанған сызықты звенолардан тұратын қарапайым көп звенолы тізбекке өтеміз (3-сурет). Осындай өлшегіш тізбектер үшін қателік моделінің жалпы түрін табамыз.

Тізбекті жалғанған звенолардың n түрлендірудің номинальды функциясы мына түрде болады:

$$y = x\prod_{i=1}^{n} S_i \ , \tag{10}$$

мұндағы y және x - шығыс және кіріс шамалар; n-звенолар саны; S_i -звенолардың сезімталдығы.

Мұндай тізбектің метрологиялық моделі – бұл мультипликативті және аддитивті жалғаудың қателігін есептеуге арналған формулалар жиынтығы

$$\delta = \sum_{i=1}^{n}\delta_i \ ; \ \Delta_y = \sum_{i=1}^{n}\left(\Delta_i \prod_{j=i}^{n} S_j\right) \text{ или } \Delta_x = \Delta_1 + \sum_{i=2}^{n}\left(\Delta_i \prod_{j=1}^{i-1}\frac{1}{S_j}\right), \tag{11}$$

мұндағы δ - өлшегіш тізбектің максималды мультипликативті қателігі;

δ_i -звенолардың мультипликативті салыстырмалы қателіктері (S_i сезімталдық қателігі); Δ_y және Δ_x - сәйкесінше шығыс пен кіріске келтірілген жалғаудың аддитивті шектік абсолютті қателігі;

Δ_i - кірістерге келтірілген звенолардың аддитивті шектік абсолютті қателіктері.

Қосындыдағы қосылғыштардың саны екіден көп болса, онда математикалық статистика формуласын: қателіктердің нақты шамаларын беретіндіктен, орташа квадратты және орташа геометриялық шамаларын есептеуді пайдаланған ыңғайлы болады.

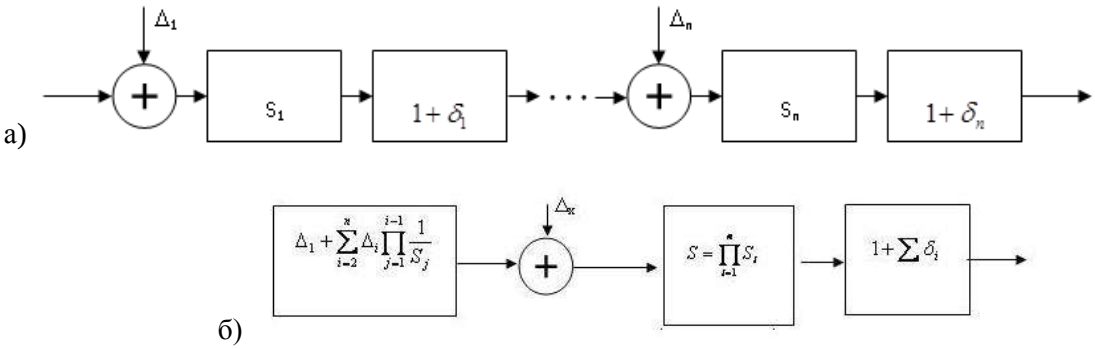
-орташа квадраттық форма

$$\sigma = \sqrt{D} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + ...} \tag{12}$$

- орташа геометриялық форма

$$\delta = \sqrt{\sum(\delta_i)^2} \ \text{ или } \ \Delta = \sqrt{\sum(\Delta_i)^2} \ . \tag{13}$$

Көп звенолы өлшегіш тізбектің метрологиялық моделі (3-сурет) екі звеноны жалғаудың моделіне ұқсас жасалады (2-сурет):



Сурет 3. Көп звенолы өлшегіш тізбектің метрологиялық моделін көрсетудің екі моделі: а-ашық; б- сығылған

Қорытынды: ФШӨТ-тің көп звенолы өлшегіш тізбектің синтезі мен кейінгі тізбегі ФШӨТ сынды түйіндеріндегі, түрлендірудің енгізілген қателігінің бөлігін анықтауға және жалпы қателікті қосымша кері байланыстар мен түзетуші звеноларды енгізу арқылы тиімді жасауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 *Новицкий П.В. Оценка погрешностей результатов измерений /Л.: Энергоатомиздат, 1991. 304 с.*

2 *Михайлов П.Г. Синтез информационно-энергетических моделей датчиков // Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика. 2003. № 3. С. 37-40.*

3 Богуш М.В. Пьезоэлектрические датчики для экстремальных условий эксплуатации / Ростов-на-Дону.: Изд-во РГУ, 2005. 294 с.

4 Михайлов, П.Г. Микроэлектронный датчик давления и температуры // Приборы и Системы. Управление, Контроль, Диагностика. 2003. № 11. С. 29-31.

5 Мурашкина Т.И., Волчихин В.И. Амплитудные волоконно-оптические датчики автономных систем управления: Монография /Пенза: Изд-во Пенз. гос. Ун-та, 1999. 188 с.

6 Михайлов П.Г., Соколов А.В., Лапшин В.И. Модели обратных преобразователей микроэлектронных датчиков // Цифровые модели в проектировании и производстве РЭС: Межвуз. сб. науч. тр. под ред. проф. Н. К. Юркова. / Пенза: Изд-во ПГУ. 2012. Вып. 17. С. 262 - 268.

7 Михайлов П.Г., Ломтев В.А., Аналиева А. У. Многофункциональные датчики физических величин. Принципы построения, модели и конструкции // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль 2015, № 2(12), С. 57-64.

УДК 538.975
ГРНТИ 29.33.39

Д.М. Насирова[1], Г.А. Спанова[2], К. Султанова [3]

[1]PhD доктор, ст.преподаватель Казахского национального педагогического университета им. Абая, г.Алматы, Казахстан
[2]к.ф.-м.н., ст.преп. Казахского национального университета им.аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[3]PhD докторант Казахского национального педагогического университета им. Абая, г.Алматы, Казахстан

ВОЗМОЖНОСТИ НАНОЛИТОГРАФИИ И НАНОИМПРИНТИНГА

Аннотация

В данной статье дается обзор современных достижений в области наноэлектроники. В частности, рассмотрены возможности нанолитографии, его разновидностей (оптическая литография, электронная литография, лучевая литография). Рассмотрены вопросы актуальности нанотехнологии в науке и технике, описаны области, где активно используются нанотехнологические разработки. Дается обоснование, того почему сейчас наука претерпевает так называемую «нанотехнологическую революцию». Дается описание эмпирического закона Мура, котораяпоказывает, что размеры транзисторов уменьшаются каждые два года в два раза, показана и описана принципиальная схема оптической литографии. Также вкратце рассмотрены другие разновидности литографии. Работа является обзорной, в которой вкратце описаны основные понятия, и процессы и возможности применения современных методов печати - нанолитография и наноимпринтинг.

Ключевые слова: наноэлектроника, нанолитография, наноимпринтинг, наука, техника, манипулирование атомами, подложка

Аңдатпа

Д.М. Насирова[1], Г.А. Спанова[2], К.Султанова [3]

НАНОЛИТОГРАФИЯ МЕН НАНОИМПРИНТИНГТІН МҮМКІНДІКТЕРІ

[1] PhD доктор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің аға оқытушы, Алматы қ., Қазақстан
[2] ф.-м.ғ.к., аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің аға оқытушы, Алматы қ., Қазақстан
[3] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің докторанты, Алматы қ., Қазақстан

Бұл мақалада наноэлектроника саласындағы заманауи жетістіктердің шолуы қарастырылған. Соның ішінде нанолитографияның мүмкіндіктері, оның түрлері (оптикалық литография, электронды литография, сәулелі литография) қарастырылған.Техникада және ғылымдағы нанотехнологиялардың өзектілігіне қатысты сұрақтар қарастырылған, нанотехнологиялық зерттемелерді белсенді қолданатын аймақтар сипатталған. Қазіргі заманда неге ғылымның «нанотехнологиялық революцияға» ұшырауының негізделуі берілген. Транзисторлар көлемі екі жыл сайын екі есе азаяды деген Мурдың эмпирикалық заңының сипаттамасы берілген, оптикалық литографияның принципиалды сызбасы көрсетілген және сипатталған. Сонымен қатар литографияның басқада түрлері қысқаша қарастырылған. Мақалада қысқаша түрде нанолитография мен наноимпринтингтін мүмкіндіктері, негізгі түсініктері және үдерістері сипатталған сондықтан шолу жұмыс болады.

Түйін сөздер: наноэлектроника,нанолитография, наноимпринтинг, ғылым, техника, атомдық манипуляция, подложка.

Abstract

POSSIBILITIES OF NANOLITHOGRAPHY AND NANOIMPRINTING

Nasirova D.M.[1], Spanova G.A.[2], Sultanova K.[3]

[1] PhD, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

[2] Cand.Sci. (Phys-Math), Senior Lecturer, Almaty, Kazakhstan

[3] Doctoral Student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

The article gives a review of the modern achievement in nanoelectronics. In particular, the possibilities of a nanolithography, his kinds (optical lithography, electronic lithography, ray lithography) are considered. Questions of relevance of nanotechnology in science and technology are considered, areas where nanotechnological development are actively used are described. Reasons are given, that why now the science undergoes so-called "nanotechnological revolution". The description of the empirical law of Moore who shows that the sizes of transistors decrease each two years twice is given, the schematic diagram of optical lithography is shown and described. Other varieties of a lithography are reviewed also briefly. Operation is survey in which the basic concepts, both processes and possibilities of application of the modern methods of the printing - nanolithography and a nanoimprinting are briefly described.

Key words: nanoelectronics, nanolithography, nanoimprinting, science, technics, atoms manipulation, substrate.

Развитие нанотехнологий во всем мире приобретает все большее значение. Возникновение нанотехнологий означает качественно новый скачок в получении практически важных веществ. Во всем мире происходит своеобразная нанотехнологическая революция. Это касается, конечно, науки и техники в первую очередь. И не только физики, химии или электроники и вычислительной техники, но и математики, биологии, медицины и т.п.

В различных книгах нанотехнологии и нано науку часто определяют следующими словами - это "разработка эффективных методов манипулирования отдельными молекулами и атомами с целью создания принципиально новых материалов, механизмов и конструкций". Это приоритетное направление науки и техники, открывающее воистину новые, фантастические перспективы.

Большое место занимает нанотехнология и в области микро – и наноэлектроники, которая занимается разработкой физических и технологических основ создания интегральных электронных схем с характерными топологическими размерами элементов менее 100 нанометров. Термин «наноэлектроника» логически связан с терминов «микроэлектроника» и отражает переход современной полупроводниковой электроники от элементов с характерным размером в микронной и субмикронной области к элементам с размером в нанометровой области.

Здесь уместно сказать пару слов о законе Мура. Это эмпирическое наблюдение, изначально сделанное Гордоном Муром, согласно которому количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24 месяца, «закон» предполагает снижение размеров транзисторов (Рис.1).

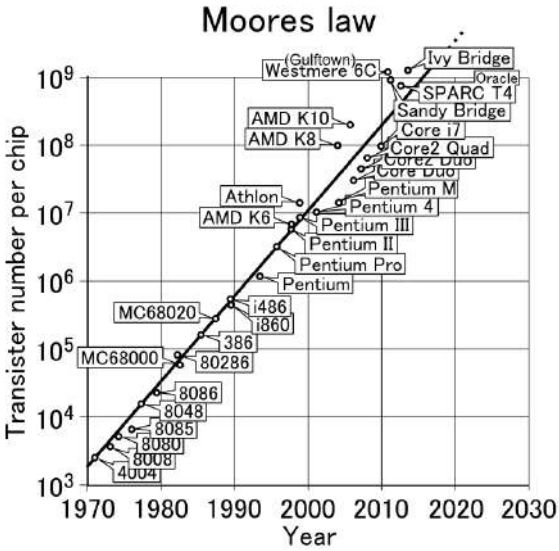


Рисунок 1. Зависимость числа транзисторов на кристалле микропроцессора от времени [3].

И действительно, в этом мы убеждаемся на своей практике.

Одним из определяющих технологических процессов в микроэлектронике в течение более 40 лет продолжает оставаться литография. Но, с развитием нанотехнологии и его прорывом во

всевозможные области науки и техники, сейчас уместно говорить о нанолитографии, онапредназначаена для создания топологического рисунка на поверхности монокристаллической кремниевой пластины. Наиболее простая методика создания нано- и микроструктур — оптическая литография — очень схожа с процессом печати фотографии (Рис 2). На подложку (например, кремниевую) наносится светочувствительное вещество — фоторезист, которое изменяет структуру под действием излучения (рис. 2/а). На маску (пластинку с прорезями, служащую шаблоном и изготовленную из материала, не пропускающего излучение) пропускается пучок фотонов с длиной волны$\lambda = 10 \div 1000$нм, попадающий на резист. В засвеченных областях резист меняет состав или структуру, а в затененных — остается без изменения (рис. 2/б). Далее, часть резиста вытравливается (засвеченная в случае негативного фоторезиста, затененная в случае позитивного), при этом другая часть остается без изменения, создавая на подложке рельефный рисунок, соответствующий рисунку шаблона- маски (рис. 2/в). Разрешающая способность метода оптической литографии в основном определяется длиной волны используемого излучения и размером элементов маски. Для обычных масок оптимальная разрешающая способность метода составляет$\sim 1{,}5 \div 2\lambda$, тогда как использование так называемых фазосдвигающих масок позволяет более четко разделить элементы микросхемы и повысить разрешение до $\sim 0{,}5 \div 1\lambda$[2].

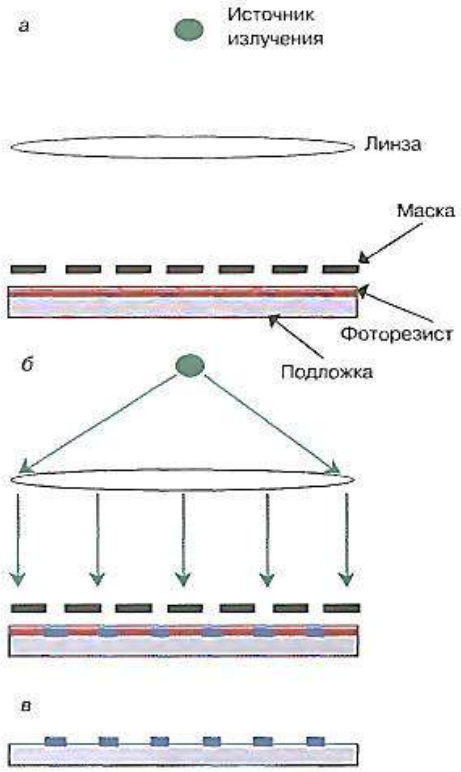


Рисунок 2. Принципиальная схема литографии[2].

Более сложные схемы можно производить, если пучок излучения заменить на пучок электронов или ионов (электронно- или ионно-лучевая литография). Поскольку эти частицы имеют заряд, становится возможным не только засвечивать резист через маску, но также сфокусированным управляемым пучком писать на резисте как ручкой или карандашом по бумаге [2].

Электронная литография позволяет создавать маски (или шаблоны), которые потом используются в фотолитографии для промышленного производства интегральных схем, нано(микро) электромеханических систем, разнообразных нанодатчиков, устройств для нано-перемещений (т.н. нано-актуаторов), приборов фотоники, био-чипов и многого другого. Использование электронной литографии и фотолитографии позволяют создавать подлинно трехмерные наноструктуры[4].

В настоящее время также применяется термин «наноимпринтинг» (печать с помощью штампа). Это развиваемые взамен оптической литографии новые групповые технологии получения рисунка с рекордным разрешением≤ 10 нм. Технологии позволяют реализовать как получение маски для дальнейших технологических операций, так и функциональных структур [1].

Эти и другие традиционные методы изготовления наноструктур, такие как рентгеновская литография и наноимпринтинг, прекрасно проявили себя в деле создания двумерных объектов

и обычно используются для конструирования микропроцессоров и других микроэлектрических механических девайсов [4].

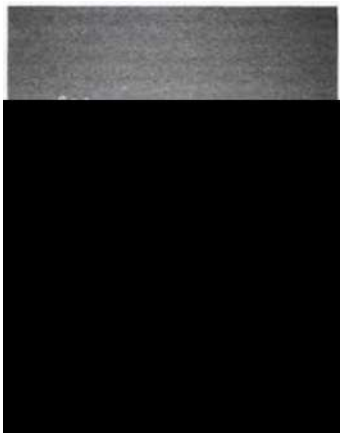


Рисунок 3. Структура, полученная осаждением золота, фокусированным ионным пучком Ga^+ энергией 100 кЭв [2].

Новые технологии нуждаются не только в специалистах новых специальностей, но и изменении системы их подготовки - быстрота разработок и внедрений приобретают все большее значение. Должны измениться принципы потребления - высокотехнологическая продукция будет сменяться более совершенной, причем в нарастающем темпе [1]. Примером здесь могут служить технологии мобильной связи и компьютеризация практически всех отраслей деятельности современного человека, а также смена поколений оргтехники и их комплектующих. Уже ясно, что сейчас мы претерпеваем «нанотехнологическую революцию», которая затронула не только лаборатории ученых, но и жизнь огромных масс людей, государств и континентов.

Список использованной литературы:

1 *Насирова Д.М., Такибаев Н.Ж., Зайцев С.И., Кумангалиева В.О., Такибаева М.Н., Абдыкадыров Б. " Лабораторный практикум по физике: виртуальный практикум "nanomaker", нанотехнологии, термодинамика", «Лабораторный практикум по физике: Виртуальный практикум «Nanomaker", Нанотехнологии, Термодинамика», Учебное пособие, Алматы: КазНПУ им. Абая, 2012, ISBN 978-601-7365-06-6, 140 с.*

2 *Нанотехнологии. Азбука для всех.под ред.академика РАН Ю.Д.Третьякова. М.- Физматлит. 2008. - 368с.*

3 *http:// www. strf.ru*

4 *М.Рыбалкина. Нанотехнологии для всех. www.nanonewsnet.ru.*

ГРНТИ 14.35.09
УДК 378.02:37.016

О.С. Сатыбалдиев[1], Ә.М. Орынбасар[2]
[1] п.ғ.д. профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2] PhD докторант, оқытушы, Сулейман Демирель атындағы университеті, Қаскелен қ., Қазақстан

ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАРДА СТУДЕНТТЕРДІ БОЛАШАҚТАҒЫ ІСКЕРЛІКТЕР МЕН ДАҒДЫЛАРҒА ТӨСЕЛДЕРУ

Аңдатпа.

Педагогикалық жоғары оқу орындарының тиімділігі мен сапасының көрсеткіші оқу орнының түлегі қаншалықты педагог-шебер денгейінде және ол кәсіби шеберлігін өткізілуі қандай деңгейде тамаша үлгісіне сәйкес келетіні нақты бірінші кезекте анықталады. Болашақ мұғалімдердің теориялық оқыту қатар оған практикалық оқытудағы жоғары мектептегі тиісті материалмен жұмыс істеу дағдыларын дамыту. Практикалық дағдылар мен қабілеттерге бейімделу, пәннің практикалық сабақтарында және студенттердің өзіндік жұмысында жеңілдетіледі. Математикалық пәндер үшін, бір жағынан, іргелі және қолданбалы ғылымдар

арасында математика саласындағы жетекші орын алатыны, ал екінші жағынан, академиялық пән ретінде математиканың ерекше еңбекқорлығы осы мәселеге ерекше назар аударылуы қажет. Сондықтан, болашақ математика мұғалімін кәсіби даярлауға қойылатын талаптарды толығымен қанағаттандыратын практикалық іс-әрекеттер мен студенттердің өзіндік жұмысы үшін жаттығулар жүйесін құру қажет. Мақалада жоғары математикадағы жаттығулар жүйесін жетілдірудің жалпы үрдісі көрсетілген.

Түйін сөздер: кәсіби бағдарлау, дағдылар, жоғары математика, қолданбалы математика, практикалық дағдылар, педагогикалық дайындық.

Аннотация.

О.С. Сатыбалдиев[1], А.М. Орынбасар[2]
[1] д.п.н. профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[2] PhD докторант, преподаватель, университет имени Сулеймана Демиреля, г.Каскелен, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕННИЙ И НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ

Эффективность и качество педагогических вузов определяются прежде всего тем, насколько реальный выпускник соответствует идеальный модели педагога-мастера, в какой степени владеет он профессиональным мастерством. Наряду с теоретической подготовкой будущего учителя, должно быть обращено на него практическую подготовку, т.е. на выработку умений и навыков работы с соответствующим материалом в средней школе. Вооружению практическими навыками и умениями способствует практические занятия по соответствующей дисциплине и самостоятельная работа студентов. Для математических дисциплин особую острату указанной проблеме придают, с одной стороны, ведущее положение математики как среди фундаментальных, так и среди прикладных наук и с другой стороны специфическая трудоемкость математики как учебного предмета. Следовательно, необходимо создать такую систему упражнений для практических занятий и самостоятельной работы студентов, которая бы в полной мере отвечала требованиям профессиональной подготовки будущего учителя математики в средней школы. В статье выявлена общая тенденция совершенствования системы упражнений по высшей математике.

Ключевые слова: профессиональная направленность, умения, навыки, высшая математика, прикладная математика, практические навыки, подготовка учителей.

Abstract

PRACTICAL LESSONS FOR FUTURE STUDENTS SKILLS AND ABILITIES

Satybaldiyev O.S.[1], Orynbassar A.M.[2]
[1] Dr.Sci.(Pedagogical) Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[2] PhD student, Lecturer, SuleymanDemirel University, Kaskelen, Kazakhstan

The effectiveness and quality of pedagogical universities are determined primarily by the extent to which a real graduate corresponds to the ideal model of a teacher-master, to what extent his\her own professional skills. Along with the theoretical preparation of the future teacher, practical training should be directed to it. On the development of skills and skills of working with the relevant material in high school. Arming with practical skills and skills is facilitated by practical classes in the relevant discipline and independent work of students. For mathematical disciplines, on the one hand, the leading position of mathematics among fundamental and applied sciences, and on the other hand the specific laboriousness of mathematics as an academic subject, is attached to this problem. Therefore, it is necessary to create such a system of exercises for practical exercises and independent work of students, which would fully meet the requirements for professional training of the future mathematics teacher of secondary school. The article shows the general tendency of improving the system of exercises in higher mathematics.

Keywords: professional orientation, skills, skills, higher mathematics, applied mathematics, practical skills, teacher training

Болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында студеттердің кәсіби дайындықтарын жақсартудың маңызды алғы шартының бірі осы оқу орындарында өтілетін математикалық курстарды мектеп оқулықтары мен оқу құралдарының және бағдарламаларының талаптарымен тығыз байланыстыра оқыту болып табылады. Бұл, біріншіден, болашақ математика мұғалімдерін тиянақты кәсіби дайындықтармен қамтамасыз етеді; екіншіден, педагогикалық жоғары оқу орындарын бітірушілердің мектептегі оқу процесіне тікелей араласуына мүмкіндік туғызады.

Оқу процесінде мектеп оқушылары тек білім алып қана қоймайды, сонымен қатар белгілі бір мөлшерде іскерліктер мен дағдыларға үйренеді. Дидактикада мен психологияда білім шындық дүниенің құбылыстары мен нәрселерінің (заттарының), олардың арасындағы байланыстары мен тәуелділіктерінің, заңдылықтардың адам миында бейнеленуі ретінде қарастырады. Әдетте, білімге қандай да бір белгілі заңдылықтарды бейнелейтін өзара байланысты ережелер, заңдар, фактілер, теориялық қорытындылар, атаулар жатады. Білімнің негізінде іскерліктер мен дағдылар алынады. Іскерлікті ықпал етудің мақсаты мен шартына сәйкес іс-әрекеттерді нәтижелі орындаудың

мүмкіндіктері ретінде қарастыруға болады. Дағды, әдетте, қандай да бір мәселелерді шешудегі автоматтандырылған іскерлік ретінде анықталады.

Іскерліктер мен дағдыларды жетілдіру мен құру процестерінің білім алудан өзгешелігі-олардың ерекше әдістерді талап ететін арнайы қасиеттерге ие болуында. Іскерліктер мен дағдылар бір ғана амалдарды, әрекеттерді бірнеше дүркін қайталаумен, практиканың нәтижелерімен келеді. Іскерліктер мен дағдылар алынған білімдерге сүйенеді және олармен қабысып жатады. Іскерліктер мен дағдыларды меңгеру процесі арқылы мақсаты ашылады, әртүрлі танымдық іс-әрекеттер мен практика үшін оның маңызы айқындалады [1].

Болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарындағы арнайы пәндерді кәсіби-педагогикалық бағдарда оқытудың тұжырымдамалары болашақ мұғалімдер дайындау мәселелерін мектепте математикалық білім берудің мазмұнымен тығыз байланыстыруды талап етеді, себебі, бұл оқу орындарының студенттері, мектеп математика пәнінің мазмұнын толық, жоғары деңгейде білуге міндетті. Бұл оқу орыны, алдымен, студенттерге болашақ маман ретінде олардан өмірдің талап ететін мәселелерін үйретуге тиіс. Оны тек болашақта бұл маманның қандай міндеттерді шешуі және кәсіби іс-әрекетін атқаруға қажетті қандай білімдерді, іскерліктер мен дағдыларды меңгеруін білу арқылы ғана анықтауға болады.

Шындығында, көптеген психолог-педагог ғалымдардың зерттеулері бойынша студенттердің педагогикалық іс-әрекетке кәсіби бағдарлары олардың оқу жоспарларындағы пәндерді оқып-үйрену мезгілінде алынған кәсіби білімдері, іскерліктері мен дағдылары және педагогикалық іс-әрекетке қызығушылық, онымен шұғылданушылық, келешек кәсібіне тиімді көзқарас тұрғысынан оқылған материалдар арқылы қалыптасады.

Сондықтан мектеп математика мұғалімі меңгеруге тиісті іскерліктер мен дағдылардың көлемін анықтауды математиканы оқыту процесінде мектеп оқушыларына қалыптастыратын іскерліктер мен дағдыларды айқындаудан бастау қажет.

Қазіргі мезгілдегі орта мектепте пайдаланып жүрген математиканың бағдарламалары мен оқу құралдары оқушылардың математикалық дайындықтарына қойылатын талаптарына сәйкес іскерліктері мен дағдыларын бөліп алуға мүмкіндік береді. Оқушылар келесі іскерліктерді жүзеге асыра білулері тиіс: тұжырымдалған пікірді көрнекі түрде сипаттайтын мысалдарды таңдай білу; элементарлық функциялардың графиктерін құра білу; функцияның графигі бойынша сәйкес айнымалылар мәндерінің жұбын таба алу; функцияны нөлге теңестіретін, оның оң және теріс мәндер қабылдайтын аргументінің жиынын көрсете білу; $\sqrt{a}$ түріндегі иррационал санның кемімен немесе артығымен алынған кез келген дәлдіктегі жуықтауын таба білу; функцияның графигі бойынша оның өсу және кему аралықтарын анықтай білу; қарапайым және квадраттық теңсіздіктерді шеше білу; туындының көмегі арқылы функцияның өсу және кему аралықтарын, экстремумдарын таба білу; қарастырылған функциялардың туындыларын, берілген мезгіл аралығындағы жылдамдық пен үдеудің мәндерін, берілген аралықтағы функцияның ең үлкен және ең кіші мәндерін таба білу; функциялардың жұп, тақтылығын, периодтылығын, өспелі және кемімелі екендіктерін анықтай білу; функциялардың алғашқы функцияларын, интегралдың көмегі арқылы қисық сызықты трапецияның ауданын, денелердің көлемін таба білу; аналитикалық түрде берілген функциялардың кері функцияларын (қарапайым жағдайда) аналитикалық түрде өрнектей білу; интервалдар әдісі бойынша теңсіздіктерді шеше білу; математикалық анализдің элементтері бойынша алған білімдерін, ең болмағанда қарапайым жағдайда басқа ғылымдарда (физика, химия, биология т.б.) және практикада қолдана білу.

Мектеп оқушылары математиканы оқу процесінде келесі дағдыларды меңгерулер тиіс: нақты сандарға амалдар орындай алулары; логарифмдік, көрсеткіштік, тригонометриялық өрнектерді түрлендіре және оларды есептерді шығаруға қолдана білулері; есептеу дағдыларын дамыта және бекіте білулері. Математиканы оқу процесінде оқушылардың күнделікті өмір мен қоғамның әрбір мүшесіне қажетті белгілі бір еңбек дағдылары, оқу жұмысының дағдылары, логикалық ойлау дағдылары қалыптасуы тиіс; кеңістіктегі денелерді көз алдарына елестете білу мен творчестволық ойлаулары даму сипатында болуы тиіс. Мектепте математиканы оқыту оқушыларға математиканың табиғаты, мәнісі мен оқыту әдістерінің ерекшелігі, оның басқа ғылымдарда, техникада және өндірісте алатын орны туралы дұрыс түсініктерді қалыптастыруға мүмкіндік туғызуы тиіс. Әсіресе, өмір мен алдағы іс-әрекеттеріне қажетті іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыруға басты назар аудару керек.

Жоғары айтылғандардан, оқушыларға аталған іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыру үшін, мұғалімдердің өздері осы іскерліктер мен дағдыларды өте жоғары деңгейде меңгерулері тиіс. Оның үстіне, студенттер жоғары оқу орнында оқу мезгілінде, мектепте жұмыс істей алуларына

көмектесетін аталған іскерліктер мен дағдыларды қалыптастыру әдістерін үйренулері қажет. Сондықтан, мұғалім дайындау процесінде, олардың оқушыларды математиканы оқуға қызықтыруға, оқушылардың белсенділігін арттыруға, оқушылардың ізденімпаздық дағдылары мен берілген тапсырмаларды ұқыпты орындау іскерліктерін қалыптастыруға, математикалық түсініктерді берік және сапалы ұғындыра алуға қажетті әдістерді меңгерулеріне басты көңіл аударуымыз керек.

Осы аталған мектепке қажетті іскерліктер мен дағдыларды алуда практикалық сабақтар мен студенттердің өзіндік жұмыстары шешуші рөл атқарады. Жаңа түсініктерді, тақырыптарды, бөлімдерді оқу процесінде, әсіресе, практикалық сабақтар мен өзіндік жұмыстарда бұрынғы өтілген материалдарды қайталауды жүзеге асыратын жаттығуларға едәуір көңіл бөлу керек, себебі, олар айтылған түсініктерді терең және берік меңгеруге, материалдарды жүйелеуге, бұрынғы өтілген материалдар мен жаңа материалдардың арасындағы ұқсастықтары мен айырмашылықтарын, өзара байланыстарын айқындауға мүмкіндік береді [2].

Н.В.Кузьминаның зерттеулері бойынша оқушылардың білімдерінің, іскерліктері мен дағдыларының құрылымдары мұғалімнің білімдерінің, іскерліктері мен дағдыларының құрылымдары арқылы анықталады. Бұл деп отырғанымыз мектеп математика пәнінің мұғалімі математикалық курстардың негізгі түсініктерін жоғарғы деңгейде, жетік меңгерулері тиіс деген сөз, себебі, ол неғұрлым терең, жан-жақты, толық меңгерсе, солғұрлым оқушыларға түсінікті етіп баяндай біледі. Сондықтан болашақ математика мұғалімдері жоғары педагогикалық білім беретін оқу орындарында математикалық курстарды оқу процесінде қандай да бір түсініктерді енгізудің әртүрлі жолдарымен, олардың анықтамалары мен логикалық құрылымдарының астарларымен, олардың теориялық мәселелер мен практикалық есептерді шешуге қолдануларының барлық мүмкіндіктерімен таныс болулары тиіс.

Біз, көптеген мұғалімдерінің жұмыстарынан (әңгімелеу, мектеп оқушыларына жүргізілген бақылау жұмыстарын талдау, сабақтарына қатынасу) олардың басым көпшілігінің оқушыларға математикалық курстарды оқыту процесінде кейбір түсініктерді енгізудің мотивтерінен, оларды қалыптастыру үшін жаттығулар сұрыптаудан, жаңа түсінік пен бұрынғы өтілген түсініктердің араларында байланыс орната білуден, енгізілген түсініктерді әртүрлі теориялық немесе практикалық мәселелерде қолдана білуден қиналатындықтарын байқадық. Осының барлығы - көпшілік студенттердің жоғары оқу орнында оқу мерзімі аралығында бұл мәселелер жөнінен дұрыс, қатаң дағдыларды ала алмауының айғағы. Сол себепті, математикалық курстарды оқытқанда, әсіресе, практикалық сабақтарда орта мектептің болашақ математика мұғалімдеріне кәсіби іс-әрекеттерін толық қамтамасыз етуге бағытталған іскерліктер мен дағдылардың қалыптастыруға басты назар аудару керек.

Осы айтылған мәселелердің барлығы болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық курстарды оқыту процесінде студенттердің мектеп материалдарымен жұмыс істей білу іскерліктері мен дағдыларын қалыптастыруға басты назар аударудың қажеттілігін көрсетеді. Бұл деп отырғанымыз математика мұғалімін дайындауда есептер шығару мен жаттығулар орындауға едәуір көңіл аударуды талап етеді. Жаттығулар мен есептер көбінесе практикалық сабақтар мен студенттердің өзіндік жұмыстарында қарастырылады, олай болса математикалық курстар бойынша практикалық сабақтар мен өзіндік жұмыстарға болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математика мұғалімінің кәсіби-педагогикалық дайындық мәселелерінде елеулі орын берілуі тиіс.

Шындығында, практикалық сабақтарда шығарылған есептер мен орындалған жаттығулар студенттердің белсенділігін арттырады; олар студенттерді қайсы бір түсініктерді ұғынуға дайындау, оның мазмұнын ашу, сол сияқты енгізілген түсінікті студенттің санасына бекіту үшін пайдаланылады. Практикалық сабақтарда қарастырылатын түсініктердің қасиеттері мен оның басқа түсініктермен байланыстары жан-жақты талқыланылады, бұл түсініктердің есептер шығару практика қолданылулары көрсетіледі. Осы айтылғандар математикалық курстардың практикалық сабақтары бойынша осы курсты немесе оқу жоспарындағы оған жақын (шектес) курстарды ары қарай оқып-үйренуге қажетті білімдерді студенттердің бойына сіңдіруге болады деген қорытынды жасауымызға мүмкіндік береді. Сонымен қоса практикалық сабақтардың міндетіне математикалық курстардың мектептегі материалдары бойынша студенттердің іскерліктері мен дағдыларын айқындау міндеті кіруі тиіс. Бұл мәселесіз біз еш уақытта жақсы математика мұғалімін дайындай алмаймыз. Олай болса практикалық сабақтардағы есептер мен жаттығулар мектеп математика пәні үшін маңыздылығын ескере отырып сұрыпталған, студенттердің практикалық дағдыларын қалыптастыруға бағытталған болуы тиіс.

Практикалық сабақтардың кәсіби-педагогикалық бағдарының бірі болашақ мұғалім математиканы оқудағы есептер шығарудың рөлі мен орнын түсіне отырып, өзі есептерді шығара білу, басқаларға есептерді шығарту іскерлігі үйренуі болып табылады. Оқытуда есептерді шығарудың әдістемелік функциясы педагогикалық жоғары оқу орындарына тән. Өйткені, ол студенттерге есептер шығару іскерлігін үйретумен тікелей байланысты. Бұл іскерлікке олар математиканы оқыту әдістемесі мен есептер шығаруды үйрету әдістемесі курстарындағы мектептік есептерді шығару арқылы ғана жетіп қоймай, математикалық курстардың практикалық сабақтары арқылы да жетуі тиіс.

Болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарының студенттері-болашақ математика пәнінің мұғалімдері математикалық курстардың негізгі түсініктерін өте жоғары деңгейде меңгерулері тиіс. Бұл дерексіздік дәрежесі жоғары түсініктерді меңгеруде көрнекілік (графиктер, суреттер, схемалар, кестелер) үлкен рөл атқарады. Математикалық курстардың практикалық сабақтарында көрнекілікті қолдану шек, үзіліссіздік, туынды, интеграл және т.б. сияқты түсініктердің қасиеттері мен табиғатын студенттердің терең түсуіне жол ашады. Практикалық сабақтарда студенттерге математикалық курстардың түсініктерін қалыптастыру мәселесі ғана шешіліп қоймай, сонымен бірге болашақ мұғалімдер үшін маңызды математикалық интуицияға тәрбиелеу мен көрнекі материалдарды пайдалану іскерліктері айқындалады. Бұл өте маңызды мәселе, себебі, математика мұғалімдерінің осы түсініктерді оқушылардың санасына қалыптастыру үшін олардың геометриялық түсіндірмелеріне, оқушылардың интуициясына сүйенулеріне тура келетін жағдайлары жиі кездеседі. Ал, бұл оқушыларға түсініктерді айқын, анық, толық және дұрыс қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарының студенттері оқытудың принциптерімен және әдістерімен педагогика курсында толық танысады, содан соң математиканы оқыту әдістемесі курсында нақты материалдар арқылы олардың жүзеге асу жолдары көрсетіледі. Біз, математикалық курстардың практикалық сабақтарында шығарылған есептер мен орындалған жаттығуларда дидактикалық негізгі принциптері мен оқыту әдістерін қолдану өте тиімді деп есептейміз, себебі математикалық курстардың материалдарында олардың қолданылауларын студенттер өз көздерімен көреді. Бұл оқыту принциптері мен әдістерін жақсы меңгеруге және оларды нақты материалдарға қолдана білу іскерлігін айқындауға мүмкіндік береді.

Сондықтан практикалық сабақтарды өткізуде есептер мен жаттығулардың дидактикалық тұрғыдан дұрыс қойылуына басты назар аударылуы керек, өйткені ол көп жағдайда мектеп оқушыларына математикалық пәндерді оқыту әдісін анықтайды. Математикалық курстардың практикалық сабақтарындағы есептер мен жаттығулар жүйесі жаңа енгізілген түсініктердің мотивтерін, дәлелденген теориялық ережелердің практиканың әртүрлі есептерін шешуде қолданылу мәселелерін қамтуы тиіс.

Жоғарыда айтылғандар математикалық курстардың түсініктерін меңгеру мен қалыптастыруда практикалық сабақтарға ерекше көңіл аударудың керектігін көрсетеді, себебі, практикалық сабақтарда жаттығуларды орындау кезінде студенттерге математикалық курстардың түсініктерін дұрыс, толық және берік қалыптастырудың мүмкіндіктері мол. Сөйтіп, практикалық сабақтарда есептерді шығару мен жаттығуларды орындау оқытудың әрі мақсаты, әрі құралы ретінде қызмет атқарады. Практика сабақтарын өткізуші оқытушылар есептер мен жаттығуларды сұрыптау кезінде бұл есеп не мақсат үшін шығарылады, ол білімдерді меңгеру мен дамыту процесінде қандай орын алады, оны шығару процесінде студенттер нені үйренеді және т.б. мәселелер жөнінде толық мағлұмат берулері тиіс. Есептерді сұрыптаудың мұндай тәсілі болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық курстарды оқи отырып студенттердің бірінші курстың өзінде-ақ мектеп математика пәнінің сабақтарына қажетті материалдарды сұрыптау бойынша кейбір дағдыларды меңгерулерлеріне мүмкіндік береді.

Қазіргі мезгілде болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық курстардың қолданылып жүрген есеп кітаптары кәсіби-педагогикалық бағдарда оқытудың талаптарына сай емес. Осы кемшіліктердің орынын толтыру мақсатында, болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық курстардың практикалық сабақтарында кәсіби-педагогикалық бағдарда оқытудың талаптарын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жаттығулар жүйесі төмендегі шарттарды қанағаттандыруы тиіс деген қорытындыға келдік:

1. Алдымен “мектептік” бағдарды айқын көрсетуі керек. Олар: рационал және иррационал сандарды қамтитын; теңдеулер мен тесіздіктерді графиктік жолмен шешуге; прогрессияларға; жанама туралы есептерге; экстремумдарды табуға; тепе-тең түрлендірулерге; рационал, иррационал, көрсеткіштік, логарифмдік және тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктерді шешуге арналған болуы тиіс.

Жанама туралы есептерге арналған жаттығулар жүйесі бұл тақырып бойынша мектеп математика пәнінде қарастырылатын барлық мәселелерді түгел қамтуы тиіс. Соның ішінде туындының геометриялық мағынасы мен оның геометрияда қолданылуларына арналған есептер жеке бөлініп алынуы керек, яғни: функцияның графигіне берілген нүктеде жүргізілген жанаманың бұрыштық коэффициентін табу; берілген нүктеде функцияның графигіне жүргізілген жанаманың теңдеуін жазу; функцияның графигіне берілген нүктеде жүргізілген жанаманың Ox өсінің оң бағытымен жасайтын бұрышын анықтау; функция графигінің жанамасы берілген қасиеттерге ие болатын нүктесін табу; өзара қиылысу нүктесіндегі түзулердің бір-бірімен жасайтын бұрыштарын анықтау; қисықтан тыс жатқан нүкте арқылы оған жанама жүргізу; қисыққа жанама жүргізуге байланысты мазмұнды есептер қамтылуы керек.

2. Көрнекілік принципін қолдануға арналған жаттығулар жүйесі енуі тиіс, бұл болашақ мұғалімдердің педагогикалық дайындықтарында маңызды рөл атқарады, себебі оларды орындай отырып студенттер дидактиканың алтын ережесін үйренеді. Жаттығуларда келтірілген қатынастар мен пікірлердің геометриялық түсіндірмелерін беру немесе, керісінше, геометриялық түсіндірмелерден аналитикалық үлгіге көшу мәселелері жиі талап еткен жөн. Мұндай жаттығулар болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындары үшін өте қажет, өйткені мектеп оқушыларына көптеген түсініктерді қалыптастыру үшін математика мұғалімдерінің олардың геометриялық түсіндірмелеріне сүйенетін жағдайлары жиі кездеседі.

3. Қолданбалы есептерге арналған жаттығулар түрлері қамтылуы тиіс, себебі практиканың саналуан есептерін математикалық курстардың көмегі арқылы шешу әдістерін студенттерге үйретеді, оларды ғылымның, өндірістің негіздерімен таныстырады.

4. Тұжырымдардың дұрыстығы мен жалғандығын растайтын мысалдарды ойлап табуға, қандай да бір белгілі қасиеттерге ие функциялардың берілуін көрсететін жаттығулар енуі тиіс, себебі мұндай жаттығулар студенттердің әртүрлі есептер мен мысалдарды ойлап табу іскерліктері мен дағдыларын қалыптастырады.

5. Математикалық курстардың негізгі түсініктері мен анықтамаларын меңгеру іскерлігін дамытуға, кейбір теоремалардың тұжырымдарының әрбір шартының маңызы мен анықтамалардың құрылымын түсінуге арналған жаттығулар енуі тиіс. Мұндай жаттығулар математика мұғалімін дайындау ісінде үлкен рөл атқарады, себебі олардың келешектегі мектеп жұмыстарында осыған ұқсас іскерліктер мен дағдыларды мектеп оқушыларына қалыптастыруына тура келеді, ал оны өздері дәл осындай іскерліктерді жоғарғы деңгейде меңгергенде ғана жүзеге асыра алады.

6. Студенттердің математикаға деген қызығушылығын дамытуға мүмкіндік беретін жаттығулар енуі тиіс.

7. Мектеп математика пәніндегі математикалық курстардың элементтеріне арналған жаттығулар енуі тиіс. Мұндай жаттығулар мектеп математика пәні мен болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында оқылатын математикалық курстар арасындағы ұласымдылық пен өзара байланысты орнатуға мүмкіндік береді.

Математикалық курстардың орта мектептегі материалдары бойынша іскерліктер мен дағдыларға студенттерді төселдеруде орта мектепке арналған “Алгебра және анализ бастамалары” оқу құралдары маңызды рөл атқарады. Студенттерді болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу орындарында математикалық курстарды оқыту мезгілінде мектепке арналған оқу құралдарымен таныстыруды келесі түрде жүзеге асыруға болады:

1) мектеп оқу құралдарындағы математикалық курстардың элементтері бойынша материалдарды лекцияда баяндау арқылы;

2) математикалық курстарда тұжырымдалған анықтамаларды, теоремаларды, ережелерді, есептер мен жаттығуларды растайтын мектеп оқу құралдарындағы мысалдарды пайдалану арқылы;

3) практикалық сабақтарда мектеп оқу құралдарында есептерді шығару мен жаттығуларды орындау арқылы;

4) студенттерді мектеп оқулықтарындағы есептерді шығару мен жаттығуларды орындаудың әдістерімен таныстыру арқылы;

5) үйге, мектеп оқу құралдарындағы есептерді өз беттерінше шығаруға тапсырмалар беру арқылы және оларды келесі практикалық сабақта міндетті түрде талдау арқылы;

6) мектеп оқу құралдарындағы есептер мен жаттығуларды математикалық курстар бойынша өткізілетін бақылау жұмыстары мен өзіндік жұмыстарға енгізу арқылы;

7) мектеп оқу құралдарының бөлімдерін міндетті түрде енгізе отырып тестілер өткізу арқылы.

Осылардың барлығы студенттерді орта мектепте оқылатын мате-риалдармен дағдыландыру жұмыстарына төселдеруге мүмкіндік туғызады. Демек, болашақ мұғалімдер даярлайтын жоғары оқу

орындарында математикалық курстарды оқыту процесінде орта мектептің оқу құралдарын пайдалану математика мұғалімдерінің кәсіби дайындықтарының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, себебі, ол студенттерге мектеп оқушыларымен ойдағыдай жұмыс істеуді жүзеге асыруға қажетті іскерліктер мен дағдылардың ауқымын көрсетуге мүмкіндік береді.

Осы айтылғандан мынандай қорытынды шығарамыз:

– мектеп оқулықтары мен оқу құралдарын пайдалану студенттерді болашақта білуге қажетті материалдармен таныстыруға мүмкіндік береді;

– мектеп оқулықтары мен оқу құралдарын пайдалану студенттерді болашақ кәсіби іс-әрекетке дайындаудың құралы екенін көрсетеді;

– орта мектептің оқу құралдарын пайдалану арқылы студенттер ма-териалдарды терең және берік меңгереді және оларды мектеп оқушыларына таныстыру әдістерін үйренеді;

– мектеп оқулықтары мен оқу құралдарын пайдалану арқылы студенттер тікелей мектеп жұмыстарына қатысты материалдарды ауызша немесе жазбаша баяндау дағдыларына төселеді;

– мектеп оқулықтары мен оқу құралдарын пайдалану болашақ мұғалімдердің келешекте оқытатын материалдарына деген қызығушылықтарын тудырады;

– мектептің оқу құралдарымен таныстыру студенттердің математиканы оқытудың әдістемесі курсын меңгерулеріне және мектепте педагогикалық практикаларды өткізулеріне игі әсерін тигізеді. Демек, студенттердің болашақтағы кәсіби іс-әрекеттеріне ықпалы зор.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Мордкович А.Г. Профессинально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: Дис. ...док.пед.наук. М.: 1986. -355 с.

2 Сатыбалдиев О.С. Методическая система обучения курса математического анализа в педвузе. Дис....док.пед.наук. М.: Алматы, 2003. -304с.

УДК 378.147
ГРНТИ 14.35.09

Sariyeva A.K.[1], Danlybaeva A.K.[2]

[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
2 Cand. Sci. (Phys-Math), Senior Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

METHODOLOGICAL BASES OF STUDYING CONDENSED MATTER PHYSICS IN THE HIGHER TECHNICAL SCHOOL

Abstract

Specificity of the educational process in physical and technical universities is determined by the practical orientation of disciplines. The general course of physics is a fundamental foundation direction of technical disciplines, such as electrical engineering, microelectronics, materials, strength of materials, applied mechanics, theoretical mechanics, geophysics, etc. The article reveals the main provisions models for studying teaching materials condensed state of matter in the general course of physics. The considered aspects of the problem focused on the formation of concepts, representations of the physics of the condensed state of matter, on the one hand, should satisfy general didactic principles, and the requirements of private methodology, on the other hand, correspond to logic and methodology of the studied subject area.

Keywords: condensed matter physics, general physics course, engineering specialties, modern technologies

Аннотация

Сариева А.К.[1], Данлыбаева А.К.[2]
[1] к.п.н., доцент, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[2] к.ф.-м.н., старший преподаватель, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СРЕД В ВЫСШЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ШКОЛЕ

Статья посвящена методологическим вопросам изучения материалов конденсированного состояния вещества в курсе общей физики для технических специальностей. Специфика учебного процесса в физико-

технических университетах определяется практической ориентацией дисциплин. Общий курс физики выступает как фундаментальная основа направления технических дисциплин, таких как электротехника, микроэлектроника, материалы, прочность материалов, прикладная механика, теоретическая механика, геофизика и др. В статье раскрываются основные положения модели изучения учебных материалов конденсированного состояния вещества в общем курсе физики. Рассмотренные аспекты проблемы, ориентированные на формирование понятий и представлений физики конденсированного состояния материи, должны, с одной стороны, удовлетворять общим дидактическим принципам и требованиям частной методологии, а с другой стороны, соответствовать логике и методологии исследуемой предметной области.

Ключевые слова: конденсированное состояния вещества, общий курс физики, технические специальности, современные технологий.

Аңдатпа

Сариева А.К.[1], Даңлыбаева А.К.[2]

ЖОҒАРЫ ТЕХНИКАЛЫҚ МЕКТЕПТЕ КОНДЕНСИРЛЕНГЕН КҮЙ ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУДЫҢ МЕТОДОЛОГИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

[1] п.ғ.к., доцент, аль-Фараби Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2] ф.-м.ғ.к., аға оқытушы, аль-Фараби Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

Мақалада техникалық мамандықтары үшін жалпы физика курсының құрамында заттың кондесирленген күйінің мазмұнын оқытудың әдіснамалық мәселелері қамтылған. Физикалық-техникалық университеттерде оқу процесі пәндердің практикалық бағдарлануымен ерекшеленеді. Физиканың жалпы курсы электротехника, микроэлектроника, материалтану, қолданбалы механика, теориялық механика, геофизика сияқты басқа да техникалық пәндердің іргетасы ретінде орын алады. Мақалада жалпы физика курсында заттың кондесирленген күйінің оқу материалдарын оқытудың әдіснамалық моделінің негізгі қағидалары қарастырылады. Осы мәселенің материяның конденсирленген күйі туралы түсініктер мен көзқарастарды қалыптастыруға бағытталған аспектлері, бір жағынан, жалпы дидактикалық принциптер мен жеке әдіснамалық талаптарды қанағаттандырса, екіншіден, зерттелетін пәндік саланың логикасы және әдіснамасына сәйкес болуы керек.

Түйінді сөздер: заттың кондесирленген күйі, жалпы физика курсы, техникалық мамандықтар, заманауи технологиялар.

Condensed matter physics (CMP) is a branch of physics that deals with the physical properties of condensed phases of matter. Condensed matter physicists seek to understand the behavior of these phases by using physical laws. In particular, they include the laws of quantum mechanics, electromagnetism and statistical mechanics. A variety of topics in physics such as crystallography, metallurgy, elasticity, magnetism, etc., were treated as distinct areas until the 1940s, when they were grouped together as solid state physics. Around the 1960s, the study of physical properties of liquids was added to this list, forming the basis for the new, related specialty of condensed matter physic.

The condensed matter field is considered one of the largest and most versatile sub-fields of study in physics, primarily due to the diversity of topics and phenomena that are available to study. Breakthroughs in the field of condensed matter physics have led to the discovery and use of liquid crystals, modern plastic and composite materials and the discovery of the Bose-Einstein Condensate. The field of condensed matter physics explores the macroscopic and microscopic properties of matter. Condensed Matter physicists study how matter arises from a large number of interacting atoms and electrons, and what physical properties it has as a result of these interactions. Traditionally, condensed matter physics is split into "hard" condensed matter physics, which studies quantum properties of matter, and "soft" condensed matter physics which studies those properties of matter for which quantum mechanics plays no role [1,2].

Condensed matter physics is the fundamental science of solids and liquids. As the largest branch of physics, it has the greatest impact on our daily lives by providing foundations for technology developments. For example, the invention of transistors and semiconductor chips have led to the widespread use of a variety of data storage, telecommunication, and multi-media devices (e.g., cellular phones, digital still and video cameras, MP3 players, GPS, flat panel HDTVs, DVDs, hard disk drives, flash drives, Blue-ray players, iPod and iPad, etc.), and personal computers. Almost every aspect of our daily life benefits from research in condensed matter physics: for example, composite materials are used in jet turbines and modern tennis rackets; superconducting magnets are used in MRI tomography for medical diagnostics; various solid state sensors and detectors for space exploration and homeland security, and lasers for entertainment, broadband communication, and various medical procedures.

Today, condensed matter physics is one of the most active and exciting research area in both basic sciences and technological applications. At the fundamental level, condensed matter physics is intellectually stimulating due to the continuing discoveries of many new phenomena and the development of new concepts and tools that are necessary to understand them. It is the field in which advances in theory can most directly

be confronted with experiments. It has repeatedly served as a source or testing ground for new ideas (e.g., Josephson effect, integer and fractional quantum Hall effects, Aharanov-Bohm effect, mechanism of high-Tc superconductors, dissipative quantum physics, critical phenomena, mesoscopic physics, nonlinear dynamics, etc.). As a result, over the past 50 years, 22 Nobel Prizes in Physics were awarded to condensed matter physics and related areas, and 5 Nobel Prizes in Chemistry were awarded for subjects in condensed matter physics. In addition to its scientific value, condensed matter physics is intimately connected with industry. Condensed matter physics is one of the foundations of most modern technologies, like energy, information, defense, and manufacturing.

At the same time, in the practice of teaching, the teaching of the elements of physics the condensed state of matter in the general course of physics is realized, as a rule, by the residual principle. This is due mainly to the quantum nature of the electron theory Solid body, which allows you to fully study it only in conclusion of the course. Available interesting methodological developments in this area, relating to the school and general physical education of higher education, wide application has not yet been received.

The specificity of the educational process at the Technical University is practical orientation of disciplines, while physics is a fundamental basis of technical disciplines direction (electrical engineering, microelectronics, materials, strength of materials, applied mechanics, theoretical mechanics, geophysics, and others.).

As an analysis of the most used textbooks on general physics, the inclusion process in the training of new scientific results are usually carried in several stages: separate examples of elements of the theory, some additional chapters. Opportunities and objective conditions for the transfer of new scientific concepts and their subsequent formation as the basic elements of the course of physics are as awareness of the role and place of new results in scientific concepts system, a satisfactory explanation on the basis of their considerable range of physical processes and phenomena [3,4,5].

For graduates of technical specialties, the student in the direction of materials science, nanomaterials and nanotechnology et al., becomes the most important part of the course General Physics' «Condensed states of matter». For a while, quantum mechanics was purely theoretical sections studied in general physics course mainly for expanding horizons.

But with the advent of scientific research related to the surface of solids, the solution of problems in the interaction of radiation with matter, nanomaterial’s and nanotechnology became necessary elements of a detailed study of condensed matter in general physics course.

Need to study the section «condensed matter» in general physics course is dictated by the fact that when teaching a master's degree and PhD in the field of «Materials science and technology of new materials», «Technical Physics», «Physical and chemical researches of metallurgical processes», «Technology of Materials Processing pressure», «Powder metallurgy, composite materials, covering», «Nanomaterial’s and Nanotechnology (by application)» has to ensure that they include many disciplines, read in parallel, condensed state solid matter. Passage in «condensed matter» in general physics course at the undergraduate level will free up a considerable amount of training hours and send them to an in-depth study of the courses included in the curricula of the above Master and PhD specialties.

Moreover, taking into account the principle of congruity of science learning process should be a continuous physics using the most advanced electronic technology, modern scientific equipment and others. This approach is interdisciplinary, brings together the knowledge, ideas and approaches of different disciplines. It is interdisciplinary knowledge, based on the ideas of science, give rise to a qualitatively new knowledge [6,7].

In this case, all the concepts, approaches and effects of condensed matter physics are considered at the level of general physics course with a view to the further study of individual sections or special disciplines among students already had an idea about this branch of physics in general. Consider the structure of the model study of educational materials condensed matter in general physics course, which can be used to form students' general understanding of the processes and methods of modern condensed matter physics and the use of these processes in modern technologies (Figure 1).

The structure of the model consists of the name of the following topics.

1. General properties of liquid and molecular kinetic interpretation. The specific properties of the liquid state. The continuity of the gaseous, liquid and solid states. The concept of the hole model fluid. Short-range order. The physical nature of viscosity, thermal conductivity. The thermodynamic properties of the fluid. Surface tension. Phenomenon at the liquid-solid. Capillary phenomena.

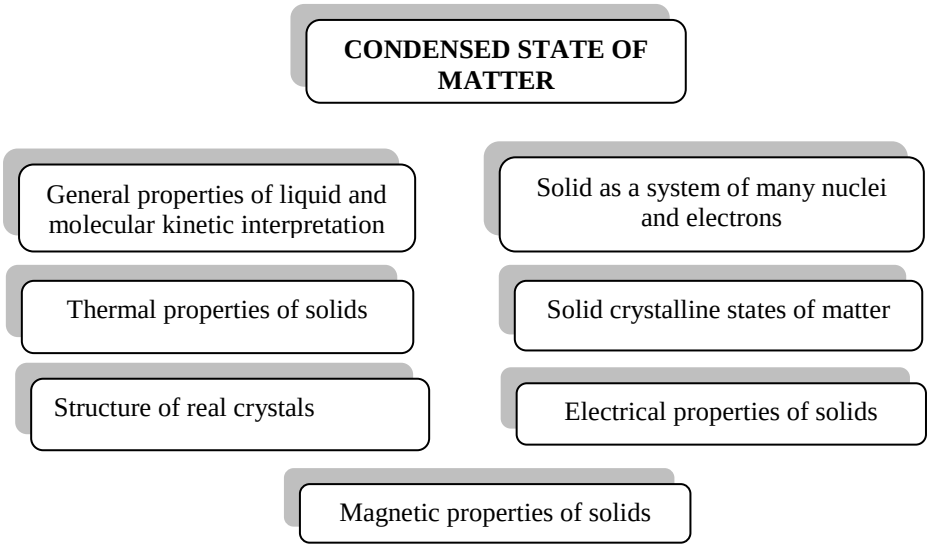


Figure 1. Model of the teaching materials of condensed matter in general physics course

2. The solid crystalline state of matter. Amorphous and crystalline body. The types of the chemical bond in solids. Long-range order and anisotropy. The crystal lattice of crystalline structures and types.

3. Structure of real crystals. Types of defects and their dynamics. The influence of defects on the properties of solids.

4. A solid body as a system of many nuclei and electrons. One-electron approximation. Band character of the spectrum of the valence electrons.

5. The electrical properties of solids. Conductors, semiconductors, dielectrics. Electrical properties of solids. The principal failure of the classical theory of electrical conductivity. The effective mass of the carriers. Kinetic equation conductivity relaxation time approximation. Metal conductors and electrical conductivity.

6. The thermal properties of solids. The heat capacity of solids. Thermal expansion of solids.Quantum mechanical formulation of the problem of the crystalline state of matter.

7. Magnetic properties of solids.

Dia-, para-, ferromagnetism. The magnetic properties of atoms. The physical nature of dia- and paramagnetism. Ferromagnetism. The role of exchange effects in the impact of ferromagnetism. Antiferromagnetism. Ferromagnetisms. Ferrites.

Thus, a student in the general baccalaureate training, mastered many of the basic concepts of condensed matter will have an understanding of the physical processes of modern materials science, microelectronics, nanotechnology, etc. This approach allows a deeper and more fully reveals the gist of the processes involved, more accurately and to determine their place in the course, the appropriateness of their study. To create a more holistic manner and shows the unity of the internal structure becomes clearer link between physical laws and limits of their applicability - clearly.

The need for such an approach generally provides assimilation:

- Determination of the properties of condensed matter at the macro and micro level;
- Concepts of internal and external (inherent to the substance) factors affecting the property;
- Perceptions of those responsible for the formation of the physical properties of the processes;
- Idea of the properties in various states of condensed matter;
- Understanding of the impact on the properties of matter structure.

Thus, problems, oriented to the formation of concepts and representations of the physics of the condensed state of matter, should, on the one hand, satisfy general didactic principles and the requirements of private methodology, and on the other hand, be consistent with the logic and methodology of the subject area under study. Learning the basics of content and methodology of the physics of condensed state of matter as a science, as a fundamentally important component of the general physics course strengthens its philosophical significance, research orientation, promotes integration and activation knowledge, development of physical understanding.

Physics of the condensed state of a substance relying on the basic fundamental models of physics and encompassing a vast and continuous the expanding circle of objects is a continuous source of model representations. This source is effectively used to explain, describe and prediction of properties of solids, for

the creation of new materials with specified properties. In the words of Leo Esaki, "instead of God created crystals, we ourselves Create "Crystals made by man." "The content of this area knowledge can be studied in the form of full-scale educational research that meets the concept of physical education as an academic model of science.

References

1 *Dmitriev A.S. Introduction to nanophysics: [monograph] - M. 2015 .- 793 p.*

2 *Baikov Yu.A., Kuznetsov V.M. Condensed matter physics training manual. - M.: BINOM. -2011. -293 sec*

3 *Bordovsky G.A, Hanin D.S. Formation of basic concepts and concepts physics of the condensed state of matter in tasks and examples of the general course of physics. - Materials of the 7th International Conference "Physics in the system of modern education" (FSSO-03). - St. Petersburg, 2003, vol.1. - P.37-39.*

4 *Hanin D.S. Basics of solid state physics in the general course of physics. - Materials 8th International Conference of "Physics in the system of modern education" (FSSO-05). - St. Petersburg, 2005. - P.132-133.*

5 *Berdieva P.O., Cechin L.M. About the peculiarities of teaching quantum cosmology in the course "Modern astronomy" //BULLETIN KazNPU series "Physics and mathematics" No 1 (49). -2010. - №5. P. 111-115.*

6 *Sariyeva A.K. Problems of studying physics of condensed matter for technical specialties //VIII annual international scientific and practical conference "Innovations in education: benchmarks and trends." -Almaty. – 2016.*

7 *Erofeev G.V., Sklyarova E.A. Professional training technical high school graduate on the specialty of Physics //Bulletin of TSPU 2010. - №5. P. 83-86*

УДК 53:37.016
ГРНТИ 14.25.07

Е.Б. Тасболат[1] , М.М. Кувандикова[2]

[1]ф.-м.ғ.д., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің доценті, Алматы қ., Қазақстан

[2] Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университет, «Физика» мамандығының 2-курс магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ФИЗИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҒЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Аңдатпа

Бұл жұмыста физика сабағында оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру жолдары қарастырылған. Функционалдық сауаттылық дегеніміз – адамдардың әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсене араласуы, яғни бүгінгі жаһандану дәуіріндегі заман ағымына, жасына қарамай ілесіп отыруы, адамның мамандығын әрдайым жетілдіріп отыруы. Ондағы басты мақсат жалпы білім беретін мектептерде Қазақстан Республикасының зияткерлік, дене және рухани тұрғысынан дамыған азаматын қалыптастыру, оның әлемде әлеуметтік бейімделуі болып табылады, яғни оқушылардың физика сабағында алған білімдерін өмірде тиімді қолдануына үйрету. Әлеуметтік-экономикалық дамудың жаңа деңгейіне өтуі қоғамдағы барлық салалардың өзгерісіне алып келеді, яғни әлеуметтік қарым-қатынас сипаты, тілі, мәдениеті өзгереді. Ақпараттық қоғамда қалыптасқан түсініктер жаңа мағынамен толығады, көптеген құбылыстар жаңаша қабылданады. Нақтырақ айтқанда, «сауаттылық» түсінігінің мазмұны қоғам талабына сай қайта қарастырылып, нақтылануды қажет етеді.

Түйін сөздер: функционалдық сауаттылық, зияткерлік, тұлға, технология, біліктілікті арттыру, инновация, функция, қауымдастық.

Аннотация

Е.Б. Тасболат[1], М.М. Кувандикова[2]

[1]д.ф.-м.н., доцент Казахского государственного женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан

[2] Казахский государственный женский педагогический университет, магистрант 2-курса специальности «Физика», г. Алматы, Казахстан

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

В данной работе рассматривается пути повышения функциональной грамотности учащихся на уроках физики. Функциональная грамотность – это активное участие людей в социальных, культурных, политических

и экономических сферах, то есть велению времени сегодня в эпоху глобализации человек должен постоянно совершенствовать свою профессию независимо от возраста. В ней главная цель является формирование интеллектуально-физической и духовно развитого гражданина Республики Казахстан, его адаптация в мире, то есть научить учащихся эффективно использовать знания полученные на уроках физики. Переход на новый уровень социально-экономических развитии приводит к изменению всех отраслей на новый уровень, то есть меняется социальные отношения, язык и култура. Понятия сложившейся в информационном обществе пополнится по-новому, многоие явления принимаются по-новому. Содержание понятия «грамотность» в часности рассматривается в соответствии с требованиями общества. В частности, содержание понятия «грамотность» рассматривается в соответствии с требованиями общества.

Ключевые слова: функциональная грамотность, интеллектульность, личность, технология, повышение квалификации, инновация, функция, ассоциация.

Abstract

WAYS OF INCREASE OF FUNCTIONAL LITERACY STUDENTS ON THE LESSONS OF PHYSICS

Tasbolat E.B.[1], Kuvandikova M.M.[2]

[1]Dr. Sci. (Engineering), associate Professor, Kazakh State Women's Training University, Almaty, Kazakhstan

[2]Master's student by specialty Physics, Kazakh State Women's Training University, Almaty, Kazakhstan

In hired examined to the way of increase of functional literacy students on the lessons of physics. Functional literacy is this active voice of people in social, cultural, political and economic spheres, id est to the dictate of time today in the epoch of globalization a man must constantly perfect the profession regardless of age. In her a primary objective is forming of intellectually-physical and spiritually developed citizen of Republic of Kazakhstan, his adaptation in the world, id est to teach students effectively to use knowledge the physicists got on lessons. Passing to the new level socio-economic development causes the change of all industries on a new level, id est changes social relations, language and култура. Concepts of сложившейся in informative society filled up newly, the многоие phenomena are accepted newly. Table of contents of concept "literacy" in часности is examined in accordance with the requirements of society. In particular, maintenance of concept.

Keywords: functional literacy, intellect, personality, technology, in-plant training, innovation, function, association.

Елбасы Н.Назарбаев Қазақстан халқына Жолдауында – «Ұлттық білім берудің барлық буынының сапасын жақсартуда бізді ауқымды жұмыс күтіп тұр» деген болатын. Қазіргі кезде физика пәнін оқытуда оқушылардың функционалдық ойлау қабілеті мен шығармашылық тұрғыдағы жұмысын дамытуда өз бетімен жұмыс жасаулары және логикалық тапсырмаларды орындаудың маңызы зор. Бұл тапсырмаларды қалай ұйымдастыру керек, тарау бойынша тақырыпқа сай етіп деңгейлеп, саралап таңдай білу ол мұғалімнің шеберлігіне байланысты.

Қазақстан Республикасындағы мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту үшін барынша жағдай жасалуда. Қазіргі уақытта білім беру жүйесінде «функционалдық сауаттылықты» қалыптастыру мәселесін негізге алудың өзектілігін арттырып отыр.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығы ең алдымен біріншіден, үйден отбасынан басталады. Өйткені, ата - аналардың балаларды оқытуы және тәрбиелеуі ұлттық жоспарда функционалдық сауаттылықтың негізгі тетіктерінің (механизмдерінің) бірі болып көрсетілген.

Бүгінгі таңдағы алда тұрған басты міндет – *физика сабағында оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту.*

Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту қазіргі 11 жылдық сияқты 12 жылдық мектептің Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартын (МЖБС) жаңарту шеңберінде білім берудің басым мақсаттарының бірі ретінде айқындалады. Бұл ретте функционалдық сауаттылықты дамыту нәтижесі білім алушылардың физика сабағында алған білімдерін практикалық жағдайларда тиімді және әлеуметтік бейімделу процесінде сәтті пайдалануға мүмкіндік беретін негізгі құзыреттіліктері болып табылады.

Негізгі құзыреттілік - бұл мемлекеттің орта мектепті бітіруші тұлғаның сапасына МЖБС-да және оқу бағдарламаларында көрсетілген білім беру нәтижелері түрінде қоятын талаптары [1].

Физика сабағында игерілетін мынадай негізгі құзыреттіліктері белгіленген:

– Басқарушылық (Физика пәні бойынша проблеманы шешу қабілеті);
– Ақпараттық (өзіндік танымдық қызметке қабілеті немесе өмір бойы білім ала білуі);
– Коммуникативтік (үш тілде ауызша, жазбаша және нәтижелі қарым-қатынас жасай білуі);
– Әлеуметтік (әлеуметтік өзара іс-қимыл жасауға қабілеті);
– Тұлғалық (өзіндік іске асыру, өзін-өзі жетілдіру, өмірлік және кәсіби өзін-өзі анықтау, төзімді болу қабілеті);

– Азаматтық (қазақстандық сана-сезім мен мәдени ұқсастық негізінде өзінің отаны үшін жауапкершілікті сезіну қабілеті);

– Технологиялық (тиімді пайдалану деңгейінде технологияларды, оның ішінде ғылыми, сандық технологияларды пайдалану қабілеті).

Физика сабағында қалыптастырылатын негізгі құзыреттіліктер ерекше білім, іскерлік, дағды арқылы ерекшеленеді.

Негізгі және пәндік құзыреттіліктің білім берудің нәтижесі ретінде нақты, өлшемді, қолжетімді, шынайы және уақыты анықталған болуы қажет.

Оқу бағдарламалары, сондай-ақ, мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытуға және негізгі, физикадан пәндік құзыреттіліктерге қол жеткізуге бағдарланады.

PISA зерттеуінде табысты елдердің (Оңтүстік Корея, Жапония, Қытай, Гонконг және т.б.) тәжірибелерін ескере отырып, жоспардың инварианттық (міндетті) және вариативтік (мектептің таңдауы бойынша) бөліктері арасындағы тиімді пропорцияны анықтау есебінен оқу жоспарын реттеудегі мектептер дербестігінің сәйкес деңгейі қамтамасыз етілетін болады. Оқу жоспарлары оқу әдебиетін, математиканы оқыту және жаратылыстану-ғылыми, ақпараттық, тілдік сауаттылықты қалыптастыру үшін оқу сағаттарының қажетті санын бөлуді қарастырады.

Физика пәнін оқыту нысандарын, әдістері мен технологияларын жаңартуға бағыттауымыз керек. Физика пәнін оқыту нысаны мен әдістерін жаңарту елдегі жалпы білім беретін мектептерге Назарбаев Зияткерлік мектептерінің (НЗМ) тәжірибесін тарату және баланың оқуға қызығушылығын тудыратын қазіргі заманғы білім беру технологияларын пайдалану есебінен қамтамасыз етіліп келеді. Физика пәнін оқытуда білім беру нәтижелеріне табысты қол жеткізуді, алған білімін оқу және практикалық қызметте пайдалана алуын қамтамасыз ететін логикалық, конструктивті және сыни тұрғыда ойлау негіздерін қалыптастыру үшін оқытудың тиімді нысандары мен әдістері енгізілуі керек.

Физика сабағындағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру жолдарын нақтылау мақсатында ең бірінші арнайы физик мұғалімді даярлайтын Жоғары оқу орындарының, «Назарбаев зияткерлік мектептері» ДБҰ педагогикалық шеберлік орталықтары мен «Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығының өңірлік орталықтарының базасында педагог кадрлардың біліктілігін арттыру және қайта даярлау бағдарламаларының мазмұнын жаңартып, іске асыру қажет.

Физика сабағындағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру үшін, физика пәні мұғалімінің кәсіби-жеке тұлғалық құзыреттілігін диагностикалау жүйесі жасалып, мұғалімдердің оқытудың инновациялық әдістерін, қазіргі заманғы білім беру және ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайлануы қолдау табатын болады. Мұғалімдер мен оқушыларға қашықтықтан білім беру технологияларын пайдалана отырып ең үздік оқытушылардың сабақтарына қатысу қолжетімділігі ұсынылатын болады. Интерактивті, инновациялық, жобалық-зерттеу технологияларын, сандық инфрақұрылымдарды пайдалана отырып, сынып ұжымын жаппай оқыту нысанынан әрбір білім алушының жеке білім беру аймағын іске асыруға ауысу қамтамасыз етілетін болады. Бұл ретте оқушыларға басы артық абстрактілі-теориялық білім мен тапсырмалар беру жойылғаны жөн. Ол оқу процесін неғұрлым икемді етіп, практикалық бағыттауға мүмкіндік береді. Оқыту нысандары мен әдістерін түбегейлі жаңарту мұғалім мен оқушы арасындағы әріптестік және достық қарым-қатынастың орнауына ықпал ететін болады. Міне осы аталғандар мемлекетіміздің білім беру Тұжырымдамасы мен арнайы бағдарламаларында да көрініс тауып отыр. Дегенмен, физика сабағындағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру жолдарын барынша нақтылап, бүгінгі күнгі бірінші мәселе ретінде қарастыру аса маңызды да өзекті мәселе деп айтар едік.

Қорытынды: Ортақ Отанымыз – Қазақстанның одан әрі Мәңгілік Ел болып өркендеуі үшін, жан – жақты дамуы үшін оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту арқасында талай асулардан абыроймен өтеміз деп және мұғалімдер тек қана адал салиқалы еңбек етіп, функционалдық сауаттылығы бар тұлға тәрбиелеп шығарымыз деп уәде етеміз.

«Білімнен қымбат нәрсе жоқ. Көңілде жатса баспай тот» дегендей оқушылар алған сапалы білімдерін, тәрбиесін, бойға дарыған өнерлерін үнемі жаңғыртып, жетілдіріп оны ғылыми жетістіктермен толықтырып отыруы тиіс.

Қорыта айтқанда, функционалдық сауаттылықты жүзеге асырудың басты міндеті - оқушылардың теориялық білімдерін практикалық тұрғыда қолдануымен қатар тәуелсіз еліміздің келешегіне үлкен жауапкершілікпен қарауға үлестерін қосу болып табылады. Осы ретте, физика пәнін дұрыс жүргізе білудің маңызы зор.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. *Н.Ә.Назарбаев. Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту - Қазақстан дамуының басты бағыты. - 2012 ж. «Ана тілі» газеті, № 5. – 7-8 бет.*
2. *ЮНЕСКО. Акты Генеральной конференции/20-я сессия – Париж, 1978 – т.1.Резолюция. Приложение 1. –Париж, 1979 – с.19.*
3. *Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка [Текст]: в 4-х т. – М., 1978 – Т1 – 390 с.*
4. *Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка [Текст] – М., 1987 -960 с.*
5. *Крупник С.А. Функциональная грамотность в системе образования Белоруси/ С.А.Крупник, В.В.Мацкевич – Минск: Акад.последипл.образования, 2003 – 125 с.*
6. *Назарбаев Зияткерлік мектептері мұғалімдерінің шеберлік сабақтарының жинағы, Астана, 2014;*
7. *PISA халықаралық зерттеуі, 2014;*
8. *Интернет материалдары.*
9. *В.И.Кем, Б.А.Кронгарт «Физика» есептер жинағы 8 сынып, Алматы «Мектеп» 2004;*
10. *Л.А.Кирик «Физика» 8 самостоятельные и контрольные работы «Илекса» Москва 2003.*
11. *Н. Назарбаев «Әлеуметтік – экономикалық жаңғырту - Қазақстан дамуының басты бағыты» Қазақстан халқына Жолдауы.*
12. *Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012 – 2016 жылдарға арналған іс - қимыл жоспары. ҚР 2012 жылғы 25 маусымдағы № 832 Қаулысы .*

УДК 53.08:621.38; 53.08:621.317
ГРНТИ 29.03.39

Қ.Б. Тілебаев[1], А.Қ. Қабдікәрімова[2], Н.А. Сатыбалдина[3]

[1] ф.м.-ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2,3] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 6М011000–Физика мамандағының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ӘРТҮРЛІ КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫ ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕННІҢ НАНОҰНТАҒЫНАН АЛЫНҒАН, КОМПОЗИТТІҢ ҚАСИЕТІНЕ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМЫНА ҮДЕТІЛГЕН ЭЛЕКТРОНДАРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Эпоксидті шайыр негізінде полимерлі композитті материал (ПКМ) алынды, ол әртүрлі концентрациялы политетрафторэтилен ұнтағының нанобөлшектерімен толтырылған. Электронды микроскопия әдісімен полимерлі композитті материалдар құрылымына электронды сәулеленудің әсері зерттелді. Полимерлі толтырғыштың 5 % -ын енгізу белгісіз бағыттағы ірі дөңгелек және керілген блоктар түріндегі анық шекаралары бар құрылымдық элементтердің қалыптасуына әкеліп соқты. Полимерлі қоспаға қосымша 50 % -ке дейін толтырғыш енгізгенде, құрылымның айтарлықтай өзгерісіне әкеліп соғады. Ол композитте молекула беттік тығыздалған біртекті түзілістерінің пайда болуына әкелді. Полимерлі композитті материал матрицасында қаттылығы жоғары концентрациялы нанобөлшектер үлгісі анықталды. Сәулеленуге дейін және кейін де толтырғыш концентрациясының артуымен ПКМ қаттылығы азаяды.

Түйіндеме сөздер:үдетілген электрондар, омпозит,наноұнтақ,политетрафторэтилен.

Аннотация

К.Б. Тлебаев [1], А.К. Кабдыкаримова[2], Н.А. Сатыбалдина[3]
[1] д.ф.-м.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, г.Алматы, Казахстан
[2,3] Магистрант по специальности 6М011000-Физика, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, г.Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСКОРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА КОМПОЗИТА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ НАНОПОЛИТРАФТОРИЭТИЛЕНОВОГО НАНОПАДА С РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ

Получен полимерный композитный материал на основе эпоксидной смолы, наполненный наночастицами порошка политетрафторэтилена различной концентрации. Исследованы влияние электронного облучения на структуры полимерных композиционных материалов методом просвечивающей электронной микроскопии. Введение 5 % полимерного наполнителя привело к формированию структурных элементов, имеющих четкие границы в виде крупных круглых и вытянутых блоков с неопределенной ориентацией. Дополнитльное введение в полимерную смесь наполнителя до 50 % обеспечивает

существенное изменение структуры, приводя к образованию уплотненной однородной надмолекулярной структуры в композите. Установлено, что образец с малой концентрацией наночастиц в матрице полимерного композиционного материала обладает большой твердостью. С ростом концентрации наполнителя твердость ПКМ уменьшается, как до, так и после облучения.

Ключевые слова: ускоренные электроны, композит, нанопорошок, политетрафторэтилен

Abstract

INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF ACCELERATED ELECTRONS ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF A COMPOSITE OBTAINED FROM THE NANO POLYTETRAFLUOROETHYLENE NANOPOWDER OF VARIOUS CONCENTRATION.

Tlebaev K.B. [1], *Kabdykarimova A.K.* [2], *Satybaldina N.A.* [3]

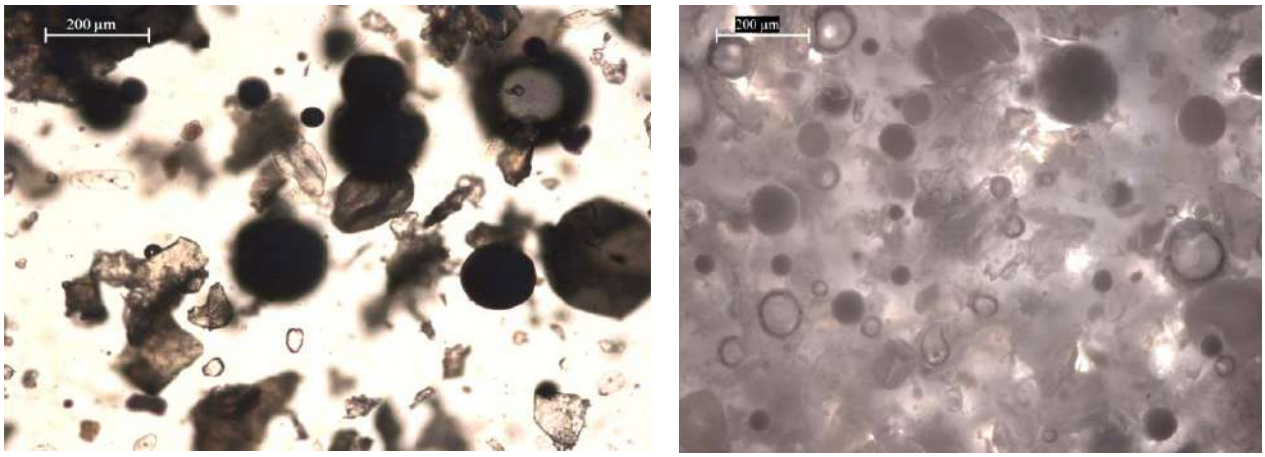
[1] *Dr. Sci. (Phys.-Math), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

[2,3] *Student of Master Programme in Physics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

A polymeric composite material based on epoxy resin, filled with nanotubes of polytetrafluoroethylene powder of various concentrations, was obtained. The effect of electron irradiation on the structures of polymer composite materials was studied by transmission electron microscopy. The introduction of 5% polymer filler has led to the formation of structural elements having clear boundaries in the form of large round and elongated blocks with an undetermined orientation. The additional introduction of a filler up to 50% in the polymer mix provides a significant structural change, resulting in a compacted uniform supramolecular structure in the composite. It has been established that a sample with a small concentration of nanoparticles in the matrix of a polymeric composite material has a high hardness. With increasing filler concentration, the hardness of PCM decreases, both before and after irradiation.

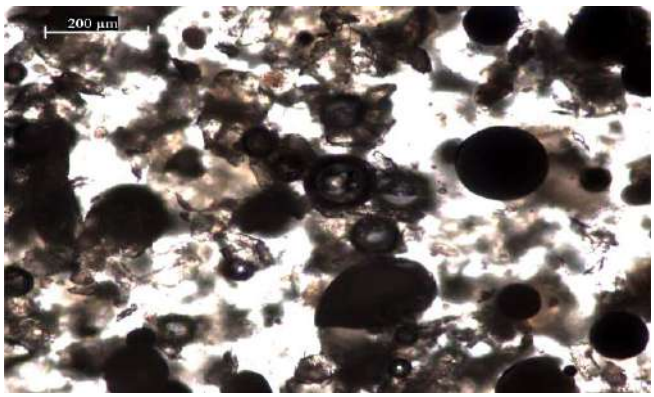
Key words: accelerated electrons, composite, nanopowder and polytetrafluoroethylene.

Жоғары радиациялық төзімді құрылымдық материалдарды құрудың прогрессивті жолдарының бірі дисперсиялық және талшықты толтырғыштарды енгізу болып табылады. Талшықты толтырғыштар ПТФЭ-ге жоғары тасымалдаушы қабілет, беріктік, қаттылық береді. Дисперсиялық толтырғыштар деформациялы- төзімділік қасиеттерін сақтай отырып, ПКМ –нің тозуға төзімділігін арттырады [1]. Зерттеу нысаны ретінде концентрациясы 5 және 50% -тей, бөлшектердің өлшемі 0,5-1 мкм болатын ПТФЭ наноұнтағы қолданылды. Байланыстырғыш ретінде эпоксидті шайыр (смола) қолданылды. Композиттің үлгілері, ұнтақты шайырмен араластырып,ұнтақ концентрациясын өзгерту жолымен алынды. Композиттің беріктігі үшін қатайтқыш қосылды, содан кейін сыққышқа қойылып 5 сағат бойы ұсталды. Композиттің үлгілері 2 МэВ энергиялы ЭЛУ-2 электрондар үдеткішінде электрондармен сәулелендірілді.

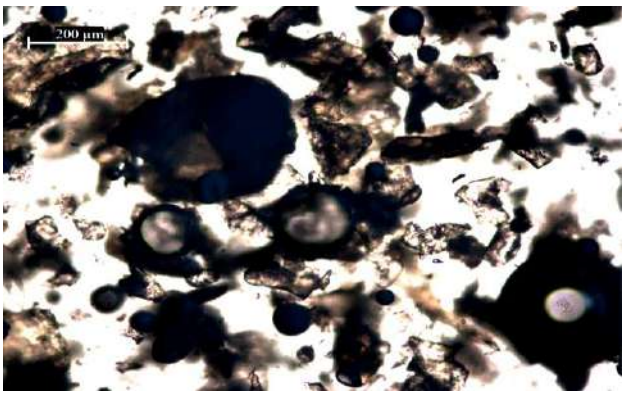


а) 5 % ПТФЭ ұнтағыжәне 95 % – эпоксидті шайыр; *б) 50 % – ұнтақ және 50 % эпоксидті шайыр*

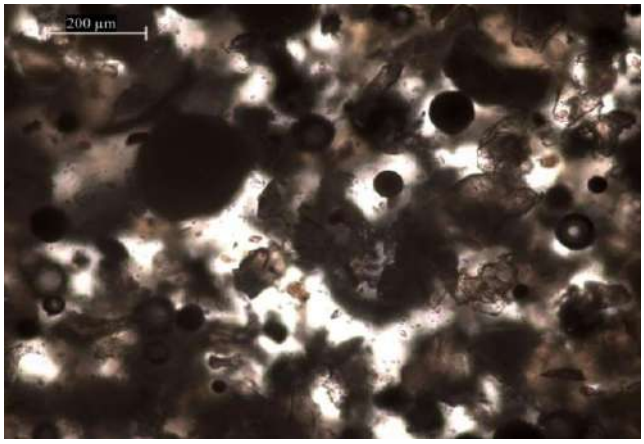
Сурет 1.Композиттің ТЭМ-кескіні



а) 5/95 %,

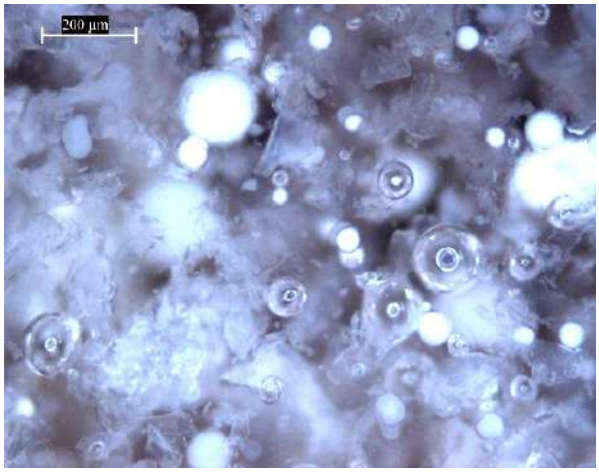


б) 10/90 %,



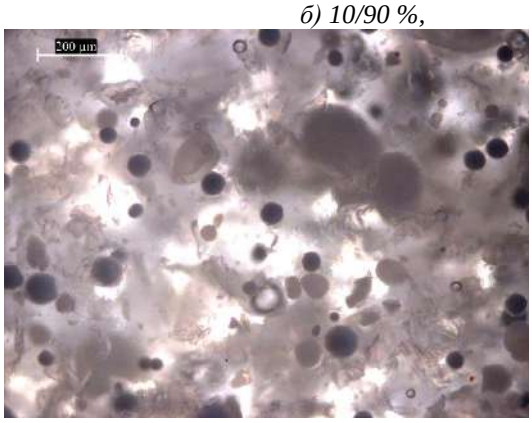
в) 50/50 %. Сәулелену дозасы 20 кГр

Сурет 2. Композиттің ТЭМ-кескіні



а) 5/95 %,

б) 10/90 %,



в) 30/70 %. Сәулелену дозасы50кГр

Сурет 3.Композиттің ТЭМ-көрінісі

Сәулелену шарттары келесідей болды: электрондар энергиясы E = 2 МэВ, қарқындылығы I = 0,3 мА/см^2, сәулелену дозасы D = 20 кГр және 50 кГр, сәулелену температурасы T = 20 ° C.

Электрондармен сәулеленуге дейінгі және одан кейінгі үлгілердің топографиясы *Leica DM 6000* м типті электронды микроскоптың (*ТЭМ*) көмегімен зерттелді. Үлгілердің қаттылығы Виккерс-тестерде өлшенді.

Толтырғыштың композиттегі құрылымның қалыптасу үдерістеріне және, тиісінше, қасиеттердің өзгеру сипатына әсерін анықтау үшін электронды микроскопия әдісімен құрылымдық зерттеулер жүргізілді. ПТФЭ-ден 5% полимерлі толтырғышты енгізу, жиектері анық емес үлкен дөңгелек пішінді және созылған сферолиттер түріндегі құрылымдық элементтердің пайда болуына әкелді (1а-сурет).

Полимерлі қоспада толтырғышты 50% -ке дейін қосымша енгізу, құрылымын айтарлықтай өзгертеді, бұл композитте тығыздалған біртекті құрылымның пайда болуына әкеледі (1б-сурет). Композиттің құрылымының морфологиясын өзгерте отырып, толтырғыш матрицаға құрылымдық әсер ететіндігі анықталды. Матрицада полимердің айқын шекаралы құрылымды аймақтары анықталған.ПТФЭ-мен толтырылған матрицада анықталған құрылымдық элементтер, дұрыс емес пішіндегі аса ақаулы сферолиттер сияқты болады.

Сферолиттердің қалыптасуы түрлі мөлшердегі бөлшектердің айналасында, ал ең күштілері - үлкен дисперсиялы толтырғышқа жақын аймақтарда анықталды. Бұл жағдайдакристалдану орталықтары толтырғыш бөлшектерінің бетіндегі аймақтар болып табылады.

Сферолиттердің қалыптасуытолтырғыштың кинетикалық және құрылымдық белсенділігін бастайтын, толтырғыштыңматрицаға энергиялық әсеріне негізделген..

Ультрадисперсиялыбөлшектер кристалдану кезінде сфероилиттер арасындағы ретсіз аймақтарға ауысуы мүмкін және сферолиттердің шекараларындағыақаулар алаңдарында орналасқан [2].

ПТФЭ ұнтағының әртүрлі концентрациясы үшін 20 кГр және 50 кГр дозада сәулелендірілген композитінің ТЭМ кескіндерін зерттеу нәтижелері2 және 3-суретте келтірілген.

ТЭМ кескіндерін талдауы 20 кГр дозада сәулелену агломерациялары мен олардың тығыздалуының ұлғайуына әкеледі (Сурет 2а,б,), сәулелену дозасын 50 - кГрға дейін жоғарылату кезіндеанық шекаралы сферолиттер мен фибрилдер түріндегікристалдық құрылымдардың пайда болуы байқалатынын көрсетеді(Сурет 3а, б).

Алайда, 50х50% (3в-сурет) концентрациялыұнтақ үлгілері үшін құрылымдардың реттілігінің бұзылуы мен аморфизация процесінің басталуы байқалды.

Төменде өндірілген композиттердің қаттылығын эксперименттік зерттеулері келтірілген. Қаттылықты өлшеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.Өлшемдер көрсеткендей, 5%толтырғыш концентрациясында кезіндегі ПКМ қаттылығы 50% толтырғыш концентрациясындағы қаттылықтан жоғары. Толтырғыштың аз концентрациялы үлгісі үшін қаттылықтың жоғары мәні байластырғыштың қаттылығына негізделген.

50%-тті толтырғышты үлгінің ПКМ қаттылығын азайуы, бұл толтырғыш пен байланыстырғыш арасындағы химиялық байланыстардың беріктігін әлсіретуге әкелетін, ПТФЭ бөлшектерінің байланыстырғыш матрицаға әлсіз түйіспелі адгезиясынабайланысты.

Композицияның сәулеленуі ПТФЭ ұнтағының аз концентрациялы үлгілері үшін қаттылықтың жоғарлауына алып келеді, ал жоғары дозалы сәулелену мен жоғары концентрацияда қаттылық төмендейді, ол ПКМ бұзылуымен байланысты..

Кесте 1. Қаттылықтың толтырғыштың әр түрлі концентрациясы мен сәулелену дозасына байланысын өлшеу нәтижелері

Толтырғыштың концентрациясы	0	20кГр	50 кГр
5/95	15	17,5	19
10/90	14	17	19
30/70	11,5	14	14,5
50/50	11	16	14

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Кропотин О.В., Машков Ю.К., Егорова В.А. Влияние углеродных модификаторов на структуру полимерных нанокомпозитов на основе ПТФЭ. // Журнал технической физики. – 2014. – т.84- вып.5.- с.66 – 70.

2 Тлебаев К.Б., Купчишин А.И. Свойства композита с различным содержанием нанопорошка политетрафторэтилена, облученного электронами// Известия вузов. Физика. – 2016. – Том 59, № 9/2 – С. 184 – 189.

УДК 539.216; 539.22; 538.91-405; 548; 620.18
ГРНТИ 29.19.04

Қ.Б. Тілебаев[1], Ж.Т. Әбілхан[2]

[1] ф.м.-ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2,3] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 6М011000–Физика мамандағының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЛЕННІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚАСИЕТТЕРІ

Аңдатпа

Термиялық және механикалық өңдеулер арқылы алынған ПТФЭ нанобөлшектер негізінде модификацияланған политетрафторэтилен (ПТФЭ) алу технологиясы жасалынды. Беріген жұмыста механикалық әдіспен ПТФЭ нанобөлшектерін алу тәсілдері қарастырылған, оны таңдау соңғы өнімнің шарттарына, дисперстігіне, тазалығы және бөлшектердің өлшемдеріне байланысты. Салқын престеу, пісіру және суыту және, салқын престеу, пісіру және престеуде тәулік бойы қою арқылы модификацияланған ПТФЭ үлгісі алынды. Электронды микроскоп арқылы модификацияланған ПТФЭ үлгілерінің құрылымын зерттеу үлгілердің молекулалық бет құрылымдарының морфологиясында елеулі өзгерістер болатынын көрсетті. Модификацияланған ПТФЭ қаттылығының артатыны көрсетілген.

Түйін сөздер:политетрафторэтилен, құрылым, қаттылық, морфология.

Аннотация

К.Б. Тлебаев[1], Ж.Т. Абилханова[2]

[1] д.ф.-м.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, г.Алматы, Казахстан
[2,3] Магистрант по специальности 6М011000-Физика, Казахский национальный педагогический университет им.Абая, г.Алматы, Казахстан

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

Разработана технология получения модифицированных образцов политетрафторэтилена (ПТФЭ) на основе нанопорошка ПТФЭ подвергнутого термической и механической обработке. В работе рассмотрен механический способ получения нанопорошка ПТФЭ выбор, которого зависит от требований, предъявляемых к конечному продукту измельчения: его дисперсности, чистоте и размерам частиц. Были получены образцы модифицированного ПТФЭ, путем холодного прессования, спекания и закалки и холодного прессования, спекания, закалки и суточного простоя под прессом. Установлено, что холодное прессование, спекание и закалка нанопорошка ПТФЭ оказывает незначительное структурное воздействие на структуру модифицированного ПТФЭ, в то время как прессование, спекание, закалка. и держание образца под прессом в течение суток к значительному. Показано, что твердость образцов модифицированного ПТФЭ повышается.

Ключевые слова: политетрафторэтилен, структура, твердость, морфология.

Abstract

STRUCTURE AND PROPERTIES OF MODIFIED POLYTETRAFLUOROETHYLENE.

Tlebaev K.B.[1], Abilkhan Zh.T. [2]

[1] Dr. Sci. (Phys.-Math), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2,3] Student of Master Programme in Physics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

The technology of obtaining modified samples of polytetrafluoroethylene (PTFE) based on PTFE nanopowder subjected to thermal and mechanical treatment has been developed. The paper considers a mechanical method for obtaining PTFE nanopowder a choice, which depends on the requirements for the final grinding product: its dispersion, purity and particle size. Samples of modified PTFE were obtained by cold pressing, sintering and quenching and cold pressing, sintering, quenching and 24-hour standstill under the press. It has been found that cold pressing, sintering and quenching of PTFE nanopowder has an insignificant structural effect on the structure of the modified PTFE, while pressing, sintering, quenching. and holding the sample under the press during the day to a significant.It is shown that the hardness of the sample of the modified PTFE is increased.

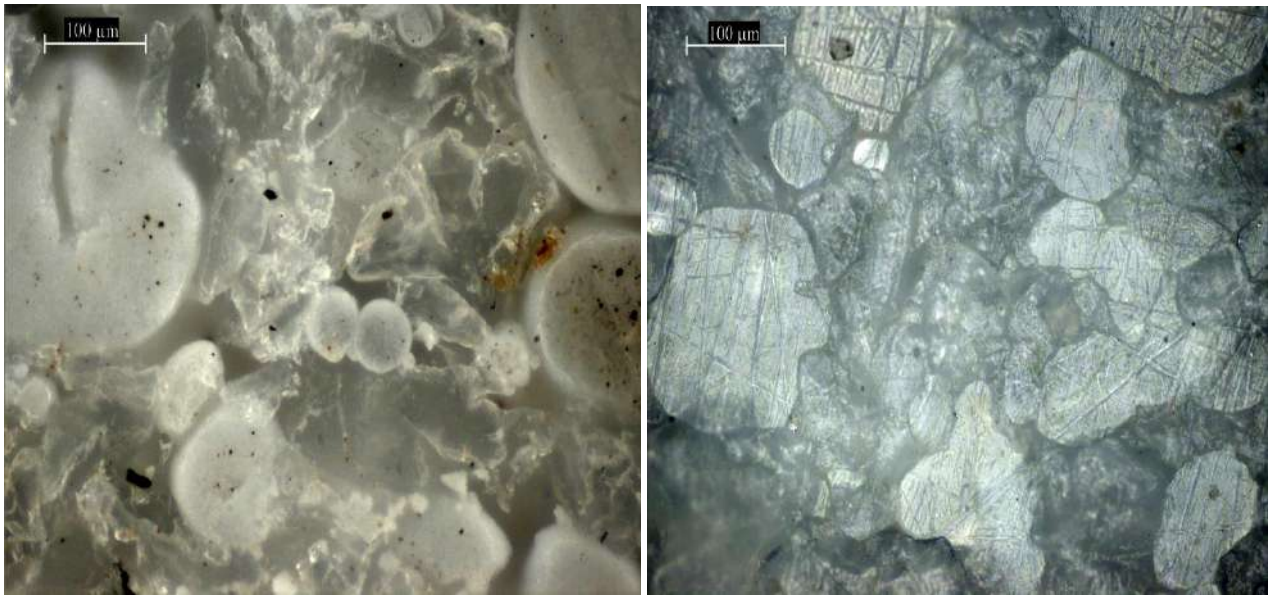
Key words: polytetrafluoroethylene, structure, hardness, morphology.

Бөлшектердің өлшемдері полимердің құрылымын өзгертуде маңызды рөл атқаратыны белгілі[1], ол материалдың қасиеттерін түбегейлі өзгертеді және құрылымның қалыптасу үдерістеріне белсенді қатысады.

Политетрафторэтилен ультрадисперсиялы ұнтағынан тәжірибелік үлгіні алу үшін келесі технологиялар қолдандық.Модификацияланған ПТФЭ үлгілерін алу технологияларын сипаттау [2] жұмыста келтірілген.

а) б)

Сурет 1. Модифицирланған ПТФЭ үлгілері. а) салқын престелумен, Т= 385 ^{0}С температурада күйдірумен алынған б) күйдірілгеннен кейін престелуде бір тәулік қойылған



а) б)

Сурет 2. Модифицирланған ПТФЭ үлгілерінің микросуреттері. а) салқын престелумен, Т= 385 ^{0}С температурада күйдірумен алынған б) күйдірілгеннен кейін престелуде бір тәулік қойылған

Осы технологияның нәтижесінде біз 1а суретте көрсетілген тәжірибелік үлгілерді алдық.

Т = 385 ° С температурада күйдіру және салқын престеумен ПТФЭ ұнтағынан алынған үлгінің электронды микросуреттері 2а суретте көрсетілген.

Күйдіру және салқын престеумен ПТФЭ наноұнтағынан алынған үлгі көлемінде күйдіру, престеу және баяу қатайту, ПТФЭ молекулалық бет құрылымдарының морфологиясын өзгерте отырып,ұнтаққа маңызды құрылымды әсер ететіні анықталды.

ПТФЭ-де бос қапталған, өз ара фибриллермен бөлінген, сондай-ақ эллипсоидалды кеңейтілген, [3] жұмысқа сәйкес ламельдер бумалары сияқты бағдарланбаған молекулалық бет құрылымдары анықталды.

ПТФЭ-ге тән молекулалық бет құрылымдармен қатар, матрицада сферолиттер сияқты, ПТФЭ-ге тән емес, айқын шекаралары барқұрылымдыполимер аймақтары анықталды.

Барлық кристалдық полимерлерге тән сферолит құрылымы ПТФЭ –ге мүлдем тән емес. Сферолиттер өсуі және олардың морфологиясының шарт бойынша берілгендері [3] жұмысында жалпыланған..

ПТФЭ сферолиттері басқа термопластикалық полимерлермен салыстырғанда әлдеқайда ақаулы және жұмсақ болады [3].Бұл ПТФЭкристалдық дәрежесінің төмендеуіне әкеледі.

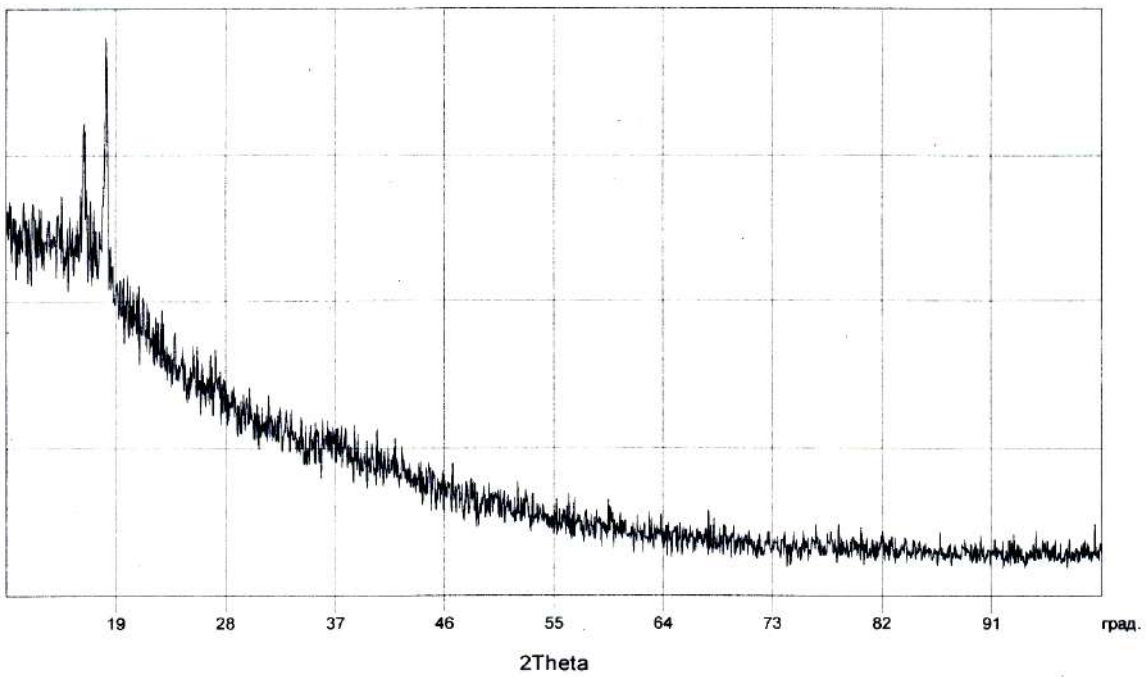
Алайда, микросуреттерден көріп отырғанымыздай, күйдірумен алынған, тез қатайтылған және престелуде бір тәулік қойылған екінші үлгіде әртүрлі көріністер байқалады. Мұнда біз молекулалық бет құрылымдары барлық матрица бойынша монотонды және біртекті тығыз орналасқанын байқаймыз.ПТФЭ үшін маңызды емес малекулалық беттің сферолит түріндегі құрылымдары болмайды. Бумалар түріндегі блоктар өзара тығыз жақындасқан. Блоктар арасынд ойықтар байқалады. Бұл блоктар реттеліп орналасқан. Мұндай молекулалық бет құрылымы мынадай қорытынды шығаруға мүмкіндік береді, үлгіні күйдіру, одан соң оны жылдам қатайту және үлгіні тәуліктен артық пресс астында ұстау оның кристалдық дәрежесін арттырады.

Бұлар берілген ренгенқұрылымдық талдауда жақсы байқалады. Екінші модификацияланған ПТФЭүлгісінің рентгенограмдық профилі 3 суретте келтірілген. Ренгендік дифракциялық деректер 20–22° температурада ДРОН-7дифрактометрінде алынды. Модифицирленген ПТФЭ рентгенограммасындакристалдық заттарға тән екі шың бар, бірі аз қарқындылықты ~ 16,396^{0} (2θ) және 18,158^{0} температурадағы мөлшерсіз қарқынды шың.

(*h, k, l*) түрдегі тек екі рефлекстің пайда болуы, берілген көріністер жиынтығы (1 кесте) жазық (екі өлшемді) a = 5,681 Å параметрлі гексагональды торымен сипатталатынын білдіреді. Тордың параметрлер шамалары 300 К температурада ПТФЭ элементар ұяшықтарының параметрлерімен жақсы сәйкес келеді. Рентгенограммадағы тек базальдітиптегі рефлекстердің болуы бетте бөлшектердің күшті басым бағдарлануымен байланысты [1].

Кесте 1. Модифицирленген ПТФЭ рентгенодифрактометрлік деректері, a = 5.653 Å, симметрияның жазық тобына арналған.

2θ^{o}	d, Å	I,%	h	k	l
16.396	2.8271	100.0	1	0	0
18.040	4.9297	100.0	1	1	0



Сурет 4. Модифицирленген ПТФЭ үлгісінің рентгенограммасының профилі

Модифицирленген ПТФЭ үлгісінің қаттылығын өлшеу өнеркәсіптік үлгілердің қаттылығынан оның қаттылығы 4 бірлікке артқанын көрсетеді.

Кесте 2.Модифицирленген ПТФЭ және өнеркәсіптік үлгілердің қаттылық мәндері

Виккерсу бойынша қаттылық	
Өнеркәсіптік үлгі	58
Модифицирленген ПТФЭүлгісі	62

Қорытындылай келе, әзірленген технология ПТФЭ құрылымы мен қасиеттерін айтарлықтай өзгеруіне әкеледі деп айтуға болады.

Жұмыстар Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің грантының (№ 229) шеңберінде жүзеге асырылды.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Металлополимерные нанокомпозиты / Отвт.ред. Н.З. Ляхов. – Н.: СО РАН, 2005. – 400с.

2 Тлебаев К.Б., Купчишин А.И. Модифицирование политетрафторэтилена, полученного из ультрадисперсного порошка ПТФЭ путем термического и механического воздействия.//Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и тенденции инноваций в современной науке и образовании» 26-27 января 2017г.-Туркестан,2017- с.332-334.

3 Хатипов С.А., Артамонов Н.А. Создание нового антифрикционного и уплотнительного материала на основе радиационно-модифицированного политетрафторэтилена.// РХЖ- 2008.- т.LII,- № 3.- с.89-97.

УДК 534.21
ГРНТИ 29.37.15

S.K. Tleukenov[1], D.S. Sabitova[2]

[1] dr.Sci. (Phys.- Math), Professor, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan.
[2] PhD student, L.N.Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

ELASTIC WAVES IN ANISOTROPIC LAYERS

Abstract

Elastic waves, in particular Lamb waves, can exist in a thin plate with parallel free boundaries. Studying the propagation of elastic waves is a very important aspect for the design of various instruments and equipment. Lamb waves can propagate to a long distance even in materials with attenuation coefficient. In the paper by matricant method the dispersion equations for elastic waves (Lamb waves) propagating in the elastic anisotropic layer of a rhombic system in the (xy) plane are obtained. It is shown that these equations determine the dispersion of symmetric and antisymmetric modes. Limiting cases are studied. When $\frac{h}{\lambda} \to \infty$ (short waves) from these equations follow the conditions of existence of Rayleigh waves. When $\frac{h}{\lambda} \to 0$, the limiting velocities for thin layers (plates) are determined. The antisymmetric mode corresponds to the flexural waves in the plate.

Key words: elastic waves, Lamb waves, matricant method, dispersion, rhombic anisotropy, symmetric modes, antisymmetric modes.

Аңдатпа

АНИЗОТРОПТЫҚ ҚАБАТТАРДАҒЫ СЕРПІНДІ ТОЛҚЫНДАР

С.К. Тлеукенов[1], Д.С. Сабитова[2]

[1] ф-м.ғ.д., профессор, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан
[2] докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана қ., Қазақстан

Серпімді толқындар, атап айтқанда, Лэмба толқындары параллель еркін шекаралары бар жұқа тақтайшада болуы мүмкін. Серпімді толқындардың таралуын зерттеу түрлі аспаптар мен жабдықтарды жобалау үшін өте маңызды аспект болып табылады. Лэмба толқындары тіпті әлсіреу коэффициенті жоғары материалдарда да ұзақ қашықтықта таралуы мүмкін. Матрицант әдісімен жұмыс істегенде (ху) жазықтықтағы ромбикалық жүйенің серпімді анизотропты қабатында таралатын серпінді толқындарға (Лэмба толқындарына) арналған дисперсиялық теңдеулер алынды. Бұл теңдеулер симметриялық және антисимметриялық модалардың дисперсиясын анықтайтындығы көрсетілген. Шектеулі жағдайлары қарастырылады. $\frac{h}{\lambda} \to \infty$ (қысқа толқындардың жағдайлары) болғанда осы теңдеулерден Рэйлей толқындарының болуы үшін жағдайлар

жасалады. $\frac{h}{\lambda} \to 0$ болғанда жұқа қабаттар (тақтайшалар) үшін шектеу жылдамдықтары анықталған. Антисимметриялық мода тақтайшаның иілмелі толқындарына сәйкес келеді.

Түйінді сөздер: серпімді толқындар, Лэмба толқындары, матрицант әдісі, дисперсия, ромбтық анизотропия, симметриялық модалар,антисимметриялық модалар.

Аннотация

УПРУГИЕ ВОЛНЫ В АНИЗОТРОПНЫХ СЛОЯХ

С.К. Тлеукенов[1], Д.С. Сабитова[2]

[1] д.ф.-м.н., профессор, Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан.

[2] докторант, Евразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан

Упругие волны, в частности волны Лэмба, могут существовать в тонкой пластине с параллельными свободными границами. Изучение распространения упругих волн является очень важным аспектом для конструирования различных приборов и оборудования. Волны Лэмба могут распространяться на большие расстояния даже в материалах с высоким коэффициентом затухания. В работе методом матрицанта получены уравнения дисперсии упругих волн (волн Лэмба), распространяющихся в упругом анизотропном слое ромбической системы в плоскости (xy). Показано, что эти уравнения определяют дисперсию симметричных и антисимметричных мод. Рассмотрены предельные случаи. При $\frac{h}{\lambda} \to \infty$ (случай коротких волн) из этих уравнений следуют условия существования волн Рэлея. При $\frac{h}{\lambda} \to 0$ определены предельные скорости для тонких слоев (пластин). Антисимметричная мода соответствует изгибным волнам в пластине.

Ключевые слова: упругие волны, волны Лэмба, метод матрицанта, дисперсия, ромбическая анизотропия, симметричные моды, антисимметричные моды.

Introduction

Lamb waves can exist in the thin plate with parallel free boundaries. Study of Lamb waves (guide wave) is important for equipment and instrumentation [1-5]. Lamb waves can propagate to a long distance even in materials with high attenuation ratio, and broad area can be quickly examined. Lamb modes afforded the possibility of detecting internal damage as well as that on the surface [3-6]. In this paper in an explicit form the analytical equation for elastic waves in anisotropic plates of orthorhombic symmetry is obtained.

Equation of motion and its solutions

Propagation of elastic waves is described by the equation of motion an elastic media and the generalized Hooke's law:

$$\frac{\partial \sigma_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{yz}}{\partial z} = \rho \frac{\partial^2 u_y}{\partial t^2};$$

$$\frac{\partial \sigma_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} = \rho \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2}; \qquad (1)$$

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl}\varepsilon_{kl},$$

where, $\varepsilon_{kl} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_k}{\partial x_l} + \frac{\partial u_l}{\partial x_k}\right)$ are components of a tensor of deformation, u_i is the mechanical displacement vector, σ_{ij} are the stress tensor, c_{ijkl} are the elastic parameters of non-isotropic media, and ρ is the mass density of the media.

Using the representation of the solution in form: $f(y,z,t) = f(y)\exp(i\omega t - inz)$, where ω is a radial frequency, n is a projection of wave vector. Eq.l can be reduced into the matrix equation [7, 9]:

$$\frac{dW}{dy} = BW;$$

$$B = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & b_{24} \\ b_{24} & 0 & 0 & b_{34} \\ 0 & b_{13} & b_{43} & 0 \end{pmatrix} \qquad (2)$$

where, state-vector is:

$$W = (u_y, \sigma_{yy}, u_z, \sigma_{yz})^t \tag{3}$$

The multiplier $\exp(i\omega t - inz)$ is omitted in the following equations for clarity.

$$\begin{aligned} &b_{12} = \frac{1}{c_{22}};\ b_{13} = in\frac{c_{23}}{c_{22}};\\ &b_{21} = -\omega^2\rho;\ b_{24} = in;\\ &b_{34} = \frac{1}{c_{44}};\ b_{43} = -\omega^2\rho + n^2\left(c_{33} - \frac{c_{22}^2}{c_{22}}\right). \end{aligned} \tag{4}$$

An analytical solution of Eq.2 for homogeneous anisotropic elastic layer can be obtained in the form of matricant [7, 9]:

$$T = \frac{1}{\chi^2 - k^2}\left[\left(B^2 + \chi^2 I\right)\cos ky - \left(B^2 + k^2 I\right)\cos \chi y - \left(k^2 B + k^2\chi^2 B^{-1}\right)\frac{\sin ky}{k} + \left(\chi^2 B + k^2\chi^2 B^{-1}\right)\frac{\sin \chi y}{\chi}\right] \tag{5}$$

$$W(y) = TW(y_0)$$

Matricant is the normalized matrix of fundamental solution to the system of first-order ordinary differential equations. Where, I is the identity matrix.

Matricant satisfies the initial system of Eq.2:

$$\begin{aligned} &\frac{dT}{dy} = BT;\\ &\frac{dW}{dy} = \frac{dT}{dy}W_0 = BTW_0 = BW \end{aligned} \tag{6}$$

where, k, χ – the y axis projection of longitudinal and shear vertical wave vectors. They are determined from:

$$\begin{aligned} &\det\left|B^2 + \lambda^2 I\right| = 0;\\ &\lambda_1^2 = k^2;\\ &\lambda_2^2 = \chi^2;\\ &\lambda^4 + \left(k^2 + \chi^2\right)\lambda^2 + k^2\chi^2 = 0. \end{aligned} \tag{7}$$

The dispersion equation

For a layer with free upper and lower surfaces, by applying boundary conditions at both surfaces we can get the equation below:

$$\begin{aligned} &\sigma_{yz} = 0;\ \sigma_{yy} = 0 \text{ at } y = 0;\\ &\sigma_{yz} = 0;\ \sigma_{yy} = 0 \text{ at } y = H \end{aligned} \tag{8}$$

where, H is a thickness of plate layer.

By substituting Eq.8 of the boundary conditions into Eq.5, we can obtain:

$$\begin{aligned} &W(H) = TW(0);\\ &W(0) = \left(u_y, 0, u_z, 0\right)_0^t;\\ &W(H) = \left(u_y, 0, u_z, 0\right)_H^t; \end{aligned} \tag{9}$$

Follow equation [7]:

$$\begin{pmatrix} t_{21} & t_{23} \\ t_{23} & t_{43} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u_y \\ u_z \end{pmatrix} = 0 \Rightarrow t_{21}t_{43} - t_{23}^2 = 0 \tag{10}$$

This is a general form of dispersion equation. The expressions of t_{ij} elements can be easily obtained from the analytical form of matricant (Eq.5).

$$t_{21} = -\frac{1}{\chi^2 - k^2}\left[\left(k^2 b_{21} + \Delta_2^2 b_{43}\right)\frac{\sin kH}{k} + \left(\chi^2 b_{21} + \Delta_2^2 b_{43}\right)\frac{\sin \chi H}{\chi}\right];$$

$$t_{43} = -\frac{1}{\chi^2 - k^2}\left[\left(k^2 b_{43} + \Delta_1^2 b_{21}\right)\frac{\sin kH}{k} + \left(\chi^2 b_{43} + \Delta_1^2 b_{21}\right)\frac{\sin \chi H}{\chi}\right]; \quad (11)$$

$$t_{23} = t_{41} = \frac{1}{\chi^2 - k^2}\beta_{23}\left(\cos kH - \cos \chi H\right),$$

where,

$$\beta_{23} = b_{21}b_{13} + b_{24}b_{43};$$

$$\Delta_1^2 = b_{12}b_{43} - b_{13}^2;$$

$$\Delta_2^2 = b_{21}b_{34} - b_{24}^2.$$

By substituting Eq.l 1 into Eq.10, we can apply:

In Eq.l2, consider $H = 2h$, then the quadratic equation can be obtained below:

$x^2 - ax + 1 = 0$, where $x = \frac{tg\chi h}{tgkh}$;

$$a = \frac{k^2 + \chi^2\left(\Delta_1 b_{21} + \Delta_2 b_{43}\right)^2 - 2\Delta_1\Delta_2 b_{21}b_{43}\left(k + \chi\right)^2}{k\chi\left[\left(\Delta_1 b_{21} + \Delta_2 b_{43}\right)^2 + b_{21}b_{43}\left(k + \chi\right)^2\right]} \quad (13)$$

Eq.13 has two solutions:

$$\frac{tg\chi h}{tgkh} = \left(\frac{\chi\Delta_1 b_{21} + k\Delta_2 b_{43}}{k\Delta_1 b_{21} + \chi\Delta_2 b_{43}}\right)^{\pm 1} \quad (14)$$

Therefore, solution for the Eq.13 is divided into two parts with symmetric and antisymmetric properties. Moreover, solutions of Lamb waves for the Eq.14 in a plate are also have two modes: symmetric (with the subscript "+1") and anti-symmetric ones (when subscript is "-1").

Limiting cases

Rayleigh waves

The conditions for the existence of a Rayleigh surface acoustic wave are derived from Eq.14 when considered limiting $\frac{h}{\lambda} \to \infty$ and $k \to -i|k|$; $\chi \to -i|\chi|$.

Then, from Eq. 14 follow:

$$\lim_{x\to\infty} thx = 1 \Rightarrow (\chi - k)\left[\Delta_1 b_{21} - \Delta_2 b_{43}\right] = 0;$$

$$\Delta_1 b_{21} - \Delta_2 b_{43} = 0$$

or

$$b_{21} + \frac{\Delta_2}{\Delta_1} b_{43} = 0$$

One of forms of conditions for the existence Rayleigh waves [10].

Limiting velocities

When limiting $kh \to 0$ from Eq.14 for symmetry modes we can obtain limiting velocities:

$$\vartheta_{iS}^2 = \frac{c_{44}}{\rho};$$

$$\vartheta_{2S}^2 = \frac{1}{\rho}\left(c_{33} - \frac{c_{23}^2}{c_{22}}\right).$$

The limiting velocities for anti-symmetric modes are illustrated below:

$$\vartheta_{1a}^2 = \frac{c_{33}}{\rho};$$

$$\vartheta_{2a}^2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{4}{3}}\omega h \vartheta_{2S}$$

or

$$\vartheta_{2a}^2 = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{4}{3}}\omega h \cdot \vartheta_{1a}\sqrt{1-\frac{c_{23}^2}{c_{33}c_{22}}}\ .$$

Moreover, these equations are conditions for isotropic media case

There was shown velocities are equal for isotropic media case and correspond with classical solutions [4].

References

1 Kuznetsov S.V. Lamb waves in anisotropic plates (review). Acoustical Physics, 60(1), 95-103 (2014)

2 Wang, L., Yuan, F.G. Group velocity and characteristic wave curves of Lamb waves in composites: Modeling and experiments. Composites Science and Technology, 67(7), 1370-1384 (2007)

3 Su, Z., Ye, L., Lu, Y. Guided Lamb waves for identification of damage in composite structures: a review. Journal of Sound and Vibration, 295, 753-780 (2006)

4 Viktorov, LA.: Rayleigh and Lamb Waves. New York: Plenum Press, (1967)

5 Rose, J.L.: Guided wave nuances for ultrasonic nondestructive evaluation. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics and Frequency Control 47(3), 575-583 (2000)

6 Achenbach, J.D.: Quantitative nondestructive evaluation. International Journal of Solids and Structures 37, 13 - 27 (2000)

7 Tleukenov S.K. A method for the analytical description of coupled-field waves in various anisotropic media// Acta Mechanica, 225. №4-5. 2014 (IF-1.247, DOI 10.1007/s00707-014-1149-6)

8 Tleukenov S.K., Matricant Method: wave propagation in anisotropic media. Lap-Lambert academic publishing, 157 (2014)

9 Tleukenov S.K.: Wave processes and method matricant. Scientific journal of the L.Gumilyov Eurasian National University, 2011. no.4, 68-74. (in Russian)

10 Tleukenov S.K., Yeltinova L.A., Matrix method for obtaining Rayleigh wave equations for anisotropic media with hexagonal syngony. Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Physics, 77(12) 1-4(2013)

11 Tleukenov S., Propagation of coupled waves in piezoelectric layer // Forum Acusticum 2014. Krakow, Poland, 07-12 September 2014

УДК 530.1
ГРНТИ 29.01.45

Г.Т.Түгелбаева[1], Э.О.Құткелдиева[2]

[1]х.ғ.к., доцент, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

[2] PhD докторант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ФИЗИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ АРҚЫЛЫ МҰҒАЛІМНІҢ КӘСІБИ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аннотация

Білім берудің кәсіби стандартының басты мақсаттарының бірі оқушыларға кәсіби іс-әрекеттің нақты саласындағы біліктілік деңгейлеріне, құзыреттіліктеріне баса көңіл аудару, ондағы құзыреттілік - білім, білік және тәжірибені еңбек қызметінде пайдалану қабілетінің қалыптасуы болып есептеледі.Мұғалімнің кәсіби құзырлығының бір көрінісі – білім алушыларға оқу үдерісінің барысында сабақтың мазмұны, педагогикалық технологияларды пайдалануымен қатар, физикалық есептерді шығарта білуі жатады.Физиканы оқыту барысында оқушыларға физикалық есептерді беріп, оның шығару жолдарын үйрете білуі, мұғалімнің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру әдістерінің бірі болып есептеледі. Есептің берілу тәсіліне қарай мәтінді, графиктік, сапалы, аралас, тест-есептер деп бөліп қарастыруға болады.

Бұл мақалада физиканы оқытуда құзыреттілік тұрғысынан физикалық есептерді шығарудың әр түрлі технологиясын пайдалану жолдары, есептерді шешу жолдары қарастырылады.

Тірек сөздер: физикалық заңдылықтар, сапалық есептер, графиктік есептер, эксперименттік есептер, ХБЖ жүйесі, мұғалімнің кәсіби құзіреттілігі.

Аннотация

[1]Г.Т. Түгелбаева., Э.О. Куткельдиева [2]
[1] к.х.н., доцент, Казахский государственный женский педагогический университет,г.Алматы, Казахстан,
[2] PhD докторант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧИТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Главными целевыми установками в реализации п**рофессионального**образовательного стандарта являются компетенции, полученные учащимся в ходе обучения, при этом под термином **компетенция** понимается способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Профессиональный компетентностный подход учителя предъявляет свои требования ко всем компонентам процесса обучения – содержанию, педагогическим технологиям и решению физических задач.

Одним из способов формирование профессиональной компетентности учителя в обучении физике является организация самостоятельной деятельности при решении физических задач. Задачи по физике можно разделить на следующие виды: расчетные, графические, качественные, тестовые, комбинированные.

В данной статье предлагаются технологии решения различных видов физических задач, освоение которых позволит реализовать компетентностный подход в обучении физике.

Ключевые слова: физические законы, качественные задачы, графические задачы, экспериментальные задачы, система СИ, профессиональная компетентность учителей.

Abstract

Tugelbaeva G.T. [1], Kutkeldiyeva B.O. [2]
[1] Cand.Sci. (Chemical), Associate Professor, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan
[2] Doctoral Student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

THE FORMATION OF THE TEACHER'S PROFESSIONAL COMPETENCE BY SOLVING PHYSICAL PROBLEMS

The main objectives in the implementation of the vocational educational standard are the competences received by the learner in the course of training, while the term competence refers to the ability to apply knowledge, skills and personal qualities for successful activities in a particular field. The professional competence approach of the teacher makes its demands on all components of the learning process - content, pedagogical technologies and solving physical problems.

One of the ways to form a teacher's professional competence in teaching physics is to organize independent activity in solving physical problems. Problems in physics can be divided into the following types: calculated, graphic, quality, test, combined.

In this article, we propose technologies for solving various types of physical problems, the mastering of which will make it possible to implement a competence approach in teaching physics.

Key words: physical laws, qualitative tasks, graphical tasks, experimental tasks, system of SI, professional competence of teachers.

Қазіргі білім беру концепциясының басты мақсаты - өзінің және қоғамның мүддесіне өзін-өзі белсенді етуге дайын, күнделікті бәсекеге қабілетті және құзыретті, шығармашыл, білімді тұлғаны дамыту және қалыптастыру. ҚР Президенті - Нұрсұлтан Назарбаевтың «Болашаққа бағдар: рухани жаңғыру» атты мақаласында атап көрсеткендей: «Қазіргі таңда жеке адам ғана емес, тұтас халықтың өзі бәсекелік қабілетін арттырса ғана табысқа жетуге мүмкіндік алады. Бәсекелік қабілет дегеніміз – ұлттың аймақтық немесе жаһандық нарықта бағасы, я болмаса сапасы жөнінен өзгелерден ұтымды дүние ұсына алуы. Бұл материалдық өнім ғана емес, сонымен бірге, білім, қызмет, зияткерлік өнім немесе сапалы еңбек ресурстары болуы мүмкін. Болашақта ұлттың табысты болуы оның табиғи байлығымен емес, адамдарының бәсекелік қабілетімен айқындалады. Сондықтан, әрбір Қазақстандық, сол арқылы тұтас ұлт XXI ғасырға лайықты қасиеттерге ие болуы керек» - деп атап көрсетті» [1].

«Физика» оқу пәні ретінде өз білім саласында қоршаған әлемнің сансыз құбылыстарында орын алатын табиғаттың жалпы заңдылықтарын қарастырады. Физика ғылымы адамзат мәдениетінің маңызды құраушысы бола отырып ғылыми, техникалық және гуманитарлық әлеуетке ие және ғылым ретінде адамзат мәдениетінде маңызды орын алады. Қазіргі заманда ғылым мен техниканың жедел түрде дамуы әр оқушының білім дәрежесінің жоғары болуын талап етеді. Сондықтан оқушылардың шығармашылық пен белсенді түрде жұмыс жасауы, өз бетінше терең ойлауы арқылы білім алуы, физикалық есептерді шығара білуі мұғалімнің кәсіби құзырлығына байланысты.

Елбасымыздың білім сапасына қойып отырған талабы- оқушылардың ғылым мен техниканы кез-келген саласын меңгере отырып, бәсекелестікке қабілетті, құзырлы болуы. Қазіргі мектепке

шығармашылық ізденіс қабілеті дамыған, жаңа педагогикалық технологияларды жете меңгерген мамандық шеберлігі қалыптасқан мұғалім қажет. Оқушылардың физика пәнінен білімділігін қалыптастырудың негізгі түрі – есеп шығарту және белгілі мәселені шешуді кең қолдануға үйрету өзекті мәселелердің біріне жатады. Сол себептен құзыреттілікті қалыптастыру кілті-арнайы дайындалған құзыретті бағытталған тапсырмалар болып табылады.Бұл міндеттерді жүзеге асыратын басты тұлға — Ұстаз. Халқымыз әрқашанда ұстаз мәртебесін көтеріп, аса жоғары кастерлеп, бағалаған. *«Ұстаздық еткен жалыкпас, үйретуден балаға», «Адамның адамшылығы жаксы ұстаздан болады»* — деп айтқан ұлы Абай.Ал чехтің педагогі Я.А.Коменский: *«Мұғалім мәңгі нұрдың кызметшісі, ол барлық ой мен кимыл әрекетіне ақылдың дәнін сеуіп, нұр құятын тынымсыз жалын иесі»* — деп, ұстаздар қауымын өте жоғары бағалаған.

*«***Мұғалімнің кәсіби құзіреттілігіне не жатады?»** деген сұраққа жауап бермес бұрын, кәсіби құзіреттілік терминінің мәнін ашып алайық. Ол үшін В.А.Сластенин [2] ұсынған кәсіби құзіреттілік ұғымына сүйенеміз. Кәсіби құзыреттілік — жеке тұлғаның кәсіби іс — әрекетті атқаруға теориялық және практикалық әзірлігі мен қабілеттілігінің бірлігі. Ал педагогтың кәсіби құзіреттілігіне мұғалімнің оқу — тәрбие үдерісін ұйымдастыруда өз мамандығына байланысты барлық теория мен практиканы меңгеруі, жеке тұлғаны қалыптастыруда, яғни, оқушыларымен жұмыс істеуге бағытталған қабілеттерінің бірлігі. Осыдан кәсіби құзіреттілік ұғымына мұғалімге тән болуы тиіс барлық қасиеттер мен қабілеттер кіретіндігін аңғару қиын емес. Яғни, мұғалімнің білім – білік, дағдылары, өз мамандығына қатысты білімдер жүйесі, жұмыс істеу шеберлігі, мәдениеті, психологиялық қасиеттері, қарым- қатынас стилі, әдеп т.б жатқызамыз.

Физика пәнінен есеп шығару – оқу үрдісінен бөліп алуға болмайтын бір бөлігі болып табылады, себебі ол физикалық ұғымдарды қалыптастыруға, оқушылардың физикалық құбылыстарды оқып – үйренуіне, ойлау қабілетін дамытуға, білімдерін нақтылауға, оны практикада қолдана білуге үйретуде маңызы зор.

Мұғалімнің кәсіби құзырлығының бір көрінісі – білім алушыларға физикалық есептерді беріп, оның шығару жолдарын үйрету болып саналады. Есептер шығару физикалық заңдарды оқып-үйренуде, тереңірек және нақты білім алуға, алған білімдерін берік меңгеруге, логикалық ойлау қабілетінің дамуына, белсенді болуына, физика пәніне деген қызығушылығын арттыруға, алға қойған мақсатқа жетуде табандылыққа, өзіндік жұмыс істеу, өз бетімен білім алу дағдысына ие болуға көмектеседі [3, 4]. Сонымен қатар оқушылардың алған білімініңнақтылығын және тереңдігін тексеруге, практикалық іскерлік пен дағдыларды қалыптастыруда,ойлауын дамытуға, оқушылардың шығармашылық ойлау қабілетін жетілдіруде, проблемалық оқытуға жағдай жасауға үлкен әсерін тигізеді. Кез келген физикалық есептерді шығару әдістемесі келесі этаптардан тұрады:

– Есептің шартын мұқият оқып шығып, қандай физикалық процесс немесе физикалық құбылысқа арналған екенін анықтау қажет;

– Есептің шартын толығымен оқыған соң, берілген физикалық шамаларды, тұрақтыларды бір бағанға жазып шығып, қандай шаманы табу керек екендігін анықтап, сұрақ кою керек;

– Ізделіп отырған шама бастапқы мәнінен қанша есе артық не кем десе сұрақты $\frac{X_2}{X_1}$ қатынасы түрінде жазып, есепті шығарып болған соң жауабын ізделіп отырған шаманың қанше есе артық, немесе кем екенін, мысалы $X_2 = nX_1$ түрінде көрсетіп жазу керек;

– Ізделіп отырған шама қаншалықты өзгереді деген сұрақ болса, $X_2 - X_1 - ?$ түрінде жазу керек;

– Берілген физикалық шамалардың өлшемдерін СИ жүйесіне көшіру қажет;

– Есептің шарты бойынша түсіндірме суретін немесе чертежін салу керек;

– Есепті шығаруды қойылған сұрақтан бастау керек (*мысалы кинетикалық энергияны сұраса, оның формуласын жазып, ХБЖ жүйесінде берілген шамаларын қойып, есептеу керек. т.б)*;

– Берілген есепке арналған негізгі заңды жазудан бастау керек;

– Егер есепте ПӘК берілсе, онда есепті ПӘКтің формуласын жазудан бастау қажет;

– Физикалық заңдар мен формулалар негізінде, аралық есептеулер жасамай ақырғы қажет формуланы қорытып болған соң ғана берілген шамалардың сан мәнін қойып, есептеу қажет;

– Қорытып шығарған формуланың дұрыстығын өлшем бірліктері бойынша тексеру арқылы ХБЖ жүйесіне сәйкес көрсету керек;

– Соңғы формуланы формуланың дұрыстығына көз жеткізген соң берілген физикалық шамалардың ХБЖ жүйесіндгі сан мәндерін орнына қойып, сан мәндерін есептеп, жауабын көрсету қажет;

– Алынған жауаптың дұрыстығына көз жеткізу,
– Алынған нәтиженің дәлдігін бағалау керек.

Әрбір ұстаздың шеберлігіне байланысты физика есептерінің оқу үрдісін ұйымдастыруда алатын орны ерекше. Оқушыларға есептерді шығартып үйретудің мынандай тәсілдерін беруге болады.

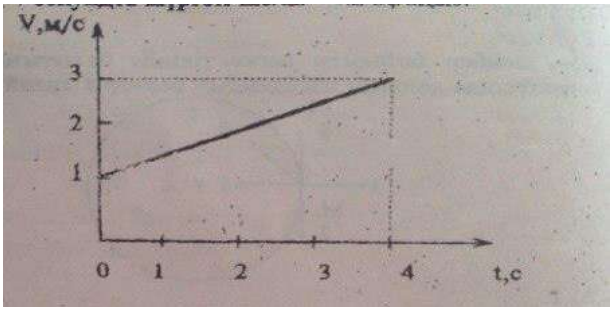
1. Мұғалім есепті оқып, талдау жасап, әр түрлі сұрақтар беру арқылы сыныпты есеп шығаруға жұмылдыра отырып, тақтаға есепті өзі жазып, берілгенін жазып көрсетеді. Мұндай тәсіл жаңа сабақты түсіндіріп болғаннаи кейін қолданылады. Мұғалім орташа қиындықтағы есепті таңдап алғаны дұрыс.
2. Есепке талдау жасап талқылау мұғалімнің басшылығымен бүкіл сынып болып талқыланып, одан кейін бір оқушыны тақтаға шығарып, қалғандары орындарында шығару. Мұнда тақтаға орташа оқитын оқушыны шығарғаны дұрыс. Себебі жақсы оқитын оқушы есепті тез шығарады да, қалғандары оған ілесе алмайды, ал нашары тіптен шығара алмайды.
3. Мұғалім қандай есепті шығару керектігін айтады, оқушылар оны өзінше орындайды. Мұнда мұғалімнің әр есептің түріне қарай кететін қателерге кеңес беріп отырғаны жөн. Мұнда оқушыларға әр деңгейдегі есеп карточкаларын жасап, өздік жұмысты сол арқылы орындаса да болады.

Бұл үш тәсілден басқа есепті шығаруды сыныптан тыс уақытта физикаға қызығатын оқушылардың *есеп шығару үйірмесін* ұйымдастыру арқылы шығаруға болады.

Есептің берілу тәсіліне қарай (4 түрге бөледі) мәтінді, графиктік, сұрақ-есептер, сурет-есептер болып бөлінеді. Мұндай бөлінудің өзі шартты түрде, себебі кей есептер суретімен, графиктерімен қоса жүреді.Есептер шығарылу әдістемесіне байланысты графиктік, эксперименттік,сапалық және сандық немесе есептеу-есептері болып бөлінеді. Мұндай бөліну қажетті және маңызды, себебі мұғалімнің оқушылардың математикалық дайындықтарына қарай есеп таңдауына көп септігін тигізеді.

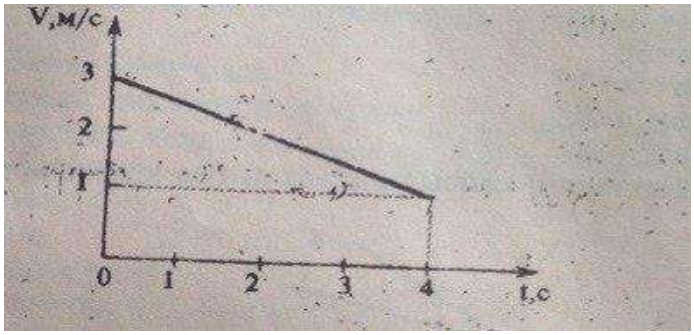
Графиктік есептер деп график бойынша берілген есепке керекті шамаларды анықтап шығаруға болатын есептерді айтады. Мысалға жаңа форматтағы тест тарсырмаларын шығаруда:

1.Нүктенің 4 секундта жүрген жолын анықтаңыз.



A) 3м
B) 12м
C) 4м
D) 8м
E) 5м
F) 80 см
G) 800 см

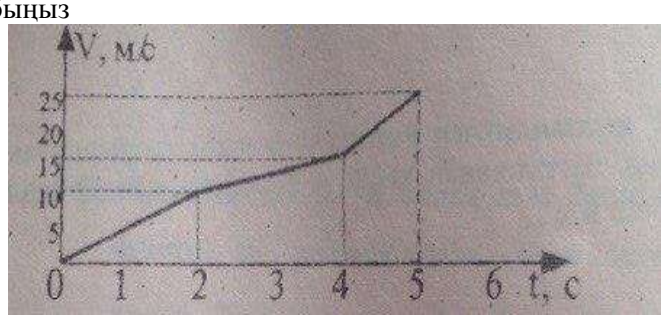
2. Нүктенің 4 секундта жүрген жолын анықтаңыз



A) 12м

B) 4м
C) 8м
D) 3м
E) 10м
F) 80 см
G) 800 см

3. Суретте берілген жылдамдық графигі бойынша алғашқы 5 с уақыт аралығындығы дененің орташа жылдамдығын табыңыз



A) 5м/с
B) 7,5м/с
C) 11м/с
D) 12,5м/с
E) 10м/с
F) 1100 см/с
G) 8 м/с

Физиканың кинематика бөліміне арналған бұл мысалдар арқылы қозғалыстың негізгі түрлері: бірқалыпты түзу сызықты қозғалыс, бірқалыпты үдемелі, бірқалыпты кемімелі қозғалыс түрлерінің графиктері арқылы жүрілген жолды есптеудің физикалық әдісін және математикалық жолмен фигуралардың аудандары арқылы есептеуді көрету тиімді болады. Есептеу нәтижесінде кай жолмен шығарғанда уақытты тез үнемдеуге болатындығы көрінеді.

Графиктік есептерді шығару үрдісінде графиктерді салу, графиктерден қажетті шамаларды тауып, есептеулерде қолдана білуге дағдыланады. Графиктерді салу, тұрғызу кезінде оқушылар физикалық шамалар арасындағы функциялық тәуелділігін түсінуге, ұқыптылыққа үйренеді, яғни олардың танымдық және политехникалық мәні өте зор.

Эксперименттік есептерді шығару үшін, арнаулы құрал-жабдықтардың көмегімен тәжірибе жасап, нәтижесінде алынған шамалар арқылы есеп шығарылады.

Эксперименттік есептерді шығару үрдісінде оқушылардың қызығушылығы артып, бақылағыштығы дамып, құрал-жабдықтармен жұмыс істеу дағдылары мен икемділіктері жетіледі. Оқушылар физикалық құбылыстар мен заңдылықтарды тереңірек танып біледі.

Сапалық есептердің физикалық құбылыстар мен зандылықтарды оқып үйренуде маңызы өте зор. Мысалы, тербелісті оқып үйренгенде:

1. Алтыбақанға бір адам емес, екі адам отырса тербеліс периоды өзгере ме?
2. Серіппедегі дененің массасын екі есе арттырсақ, оның тербеліс периоды қалай өзгереді?
3. Егерде дене бекітілген серіппені қатаңдығы бұрынғыдан екі есе артық серіппемен ауыстырсақ, дененің тербеліс периоды қалай өзгереді? —деген сапалық есептерді шығару арқылы тербеліс периодын анықтауға берілген формулаларды оқушылардың естерінде қалдырып, бекітуге болады. Әрі олар оның практикада күнделікті өмірде қолданылуымен танысады.

Сапалық есептердің ерекшелігі мұнда оқушылардың ойын жинақтап, белгілі бір физикалық құбылыстардың мағынасын ашуға көмектеседі. Оларды логикалық ойлау арқылы физиканың заңдылықтарына сүйене отырып шығарады. Мысалы: суға көлемдері бірдей мыс және алюминий кубтар батырылған. Осы кубтарға шама жағынан бірдей кері итеруші күштер әсер ете ме?

Өздігінен есеп шығару икемділігін қалыптастыру мұғалімнің кәсіби құзыреттілігіне байланысты үнемі көңіл аударып отыруын қажет ететін күрделі мәселелердің бірі болып саналады. Оқушыларды өздігінен есеп шығаруға үйретуді біртіндеп бастау керек. Алдымен жеңіл жаттығу есептерін, онан кейін күрделірек есептерге көшіп, тек сонан кейін өздеріне есеп шығартқан жөн.

Есеп шығару барысында өзіндік жұмыс элементтерін қиындығының өсуі бойынша біртіндеп қосады. Арнайы жүргізілген зертгеулер негізінде бұл жұмыстың мынадай деңгейлерін келтіруге болады:

1. Алдымен оқушыларды есеп мазмұнын жеке талқылауға үйретілуі, оларды есептің мазмұнын қысқаша жазу және оны шешу әдістерімен таныстыру қажет. Ол үшін оқушыларды есеп шартын жазуға жиі тақта алдына шығарып, содан кейін бірігіп талқылау арқылы оны жазудың тиімді тәсілдерін табады.

2. Есеп шығару бойынша өзіндік жұмыстың дағдыларын қалыптастырудың келесі деңгейі — шешуді жалпы түрде орындау икемдіктерін қалыптастару және оның дұрыстығын физикалық шамалардың өлшем бірліктерімен жаттығулар орындай отырып тексеру.

3. Физика есептерін шығарудағы өзіндік жұмыстарды дайындаудың негізгі элементі - оқушылардың жуықтап есептей алу дағдыларын қалыптастыру болып табылады. Мұндай дағдыны оқушылар алдымен математика сабақтарында алады, бірақ оны физика сабақтарында да бекіту қажет. Сондықтан физика есептерін шығарғанда, оқушылар бірігіп талқылаған есептің шығару әдісі мен шығару жоспарын тақтаға жазғаннан кейін, есептеулерін жеке орындауды ұсынған жөн.

4. Оқушылар есеп шартын қысқаша жазу тәсілдерін, сонымен қатар физикалық шамалардың өлшем бірліктерін түрлеңдіру тәсілдерін игергеннен кейін, өзіндік жұмысқа есепті шығару тәсілдерін табуды қосу керек.

5. Есепті шығарудың ең ыңғайлы тәсілін табу оқушылардың көп ізденуін қалыптастырады. Сондықтан есеп шығарудың жаңа тәсілін таба алуы үшін, оларға жүйелі түрде бір есептің әр түрлі шешілу жолдарын көрсеткен пайдалы. Мұны әсіресе, қиын есептер шығарғанда қолданады. Сонымен қатар бір есепті әр түрлі жолмен шығару, есептің дұрыстығын тексерутәсілінің бірі болатындығын ескеру қажет. Бұл әдісті оқушылардың пайдалана білуі өте маңызды.

Оқушылар физика есептерін шығаруға байланысты әдіс-тәсілдерін толық игергеннен кейін, оларға есептерді өздеріне толық шығаруды, сонымен қатар алынған нәтижелерді тексеруді және талдауды тапсыруға болады.Есеп шығаруға арналған әрбір сабақта өзіндік жұмыс орындалуы қажет. Мысалға, "Қысым" тақырыбы бойынша есеп шығару кезіндегі өзіндік жұмыс элементерін енгізуді қарастырайық.

1-есеп. Ауданы 155 м^2 плитаға массасы 1150 т экскаваторы тірелген кездегі оның топыраққа түсіретін қысымын анықтаңыздар?

2-есеп. Массасы 25000 кг экскаватордыц шынжыр табандарының ұзындығы 4 м, ал әрбір шынжыр табанының ені 800 мм екендігі белгілі, оның топыраққа түсіретін қысымын есептеңдср.

3-есеп. Егер гранит тұғырдың ұзындығы 4 м, табанының ауданы 1,5 м^2 екендігі белгілі болса, оның топыраққа түсіретін қысымын табыңдар.

4-есеп. Масштабты сызғышты пайдаланып, үстелдің үстіне кіші бетімен тірелген білеушінің түсірген қысымын анықтаңдар.

Бірінші есепті тақтаға бір оқушыны шақырып шығартқан жөн. Есептің мазмұнын талдай отырып, оқушылар қысымды есептеу формуласын еске түісреді және оны жазып $\left(P = \frac{F}{S}\right)$ алады да формулаға кіретін шамалардың физикалық мағынасын және есеп шығару үшін қысым күшін (F) табу керектігін байқайды.Талқылауды жалғастыра отырып, олар қысым күшінің экскаватор салмағына тең екендігін, оны масса арқылы $(F = mg)$ табуға болатынын анықтайды. Мұндай талқылаудан бүкіл сынып есептеудің шешу жолын талдауға қатысып, есептеудің дұрыс жүргізілгендігін тексереді.

Бірінші есепті осылай шығарған соң, екінші есепті оқушылардың өздеріне шығартуға болады. Ол алғашқы есепке ұқсас, бірақ біраз күрделірек, себебі мұнда оқушылар ауданды өздері есептеп, онан кейін жалпы тірек ауданын табады.

Үшінші есеп одан да күрделірек. Мұнда тұғырдың массасы және ол дайындалған граниттің тығыздығы көрсетілмеген. Сондықтан есепті шығарудың жолын бірігіп талқылау керек, сонда есепті оқушылар өздері шығара алады. Егер сыныпта есеп шығара алатын күшті оқушылар тобы болса, онда өздері шығаруы мүмкін.

Төртінші есеп — эксперименттік. Оны әрбір оқушыға білеуше мен масштабты сызғыш таратып беріп, өздеріне шығарту қажет. Оқушылар сыртқы өлшемдері дайындалған затты анықтап, оныңтығыздығын кестеден алады. Білеушенің сызықтық өлшемдерін есептеу арқылы тірек ауданын және көлемі мен салмағын есептейді, сонан кейін барып, қысымды табады.Бұл жұмысты "Қысым" тақырыбы бойынша бақылау тапсырмасы деп қарастыруға болады. Оны орындау қысым формуласын білуді; білеушенің сызықтық өлшемдерін есептеп, олар арқылы аудан мен көлемді есептеуді;

кестеден заттың тығыздығын табуды; кесектің массасын анықтауды және қысымды есептеуді талап етеді. Осы есептерді шығару арқылы оқушылардың тек алған білімдерін ғана емес, бұрын өткен материалдарды оқу барысында алған икемділікгері мен дағдыларын тексеруге болады. Мұндай есептерді физиканың кез келген бөлімдерін оқыту барысында пайдалануға болады.

Қорыта келгенде, мұғалімге тән болуы тиіс барлық қасиеттер мен қабілеттер негізіндеоқушының физикалық есептерді шығара білуі, сұрақтар қоя білуі, пікірталас жүргізуі, сұрақтарға жауап қайтара білуі,сыни көзқарасының болуы,рефлексия, білімді сапалы меңгерумен қатар тәжірибеде қолдана алу қабілеттілігін дамыту мүмкіндіктері ұстаздың кәсіби құзыреттілігіне тәуелді екендігі айқындалды.

Мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі— оқу-тәрбие үдерісін дұрыс ұйымдастырып, физикалық заңдылықтарға байланысты барлық теориялық материалдарды толық меңгергенде ғана жеке тұлғаны қалыптастыруда, яғни, оқушыларымен жұмыс істеуге бағытталған қабілеттерінің бірлігі негізінде жүзеге асырылатындығы көрсетілді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Назарбаев Н.Ә. Болашаққа бағдар: Рухани жаңғыру «Егемен Қазақстан» республикалық газеті, 12 сәуір 2017ж.

2 Сластенин В.А. и др. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; Под ред. В.А. Сластенина. -- М.: Издательский центр "Академия", 2002. - 576 с.

3 Акитай Б.Е. Физикадан есептер шығаруға арналған әдістемелік оқу құралы. Механика.Алматы,2009.

4 Иванова О.М., Соловьев К.С., Валуйский Д.Э. Компетентностный подход при решении качественных графических задач [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2017 г.). — Казань: Бук, 2017. — С. 132-135. — URL

УДК 533.933
ГРНТИ 29.27.07

К.М. Туреханова[1], Д.С. Қалиева[2]

[1] ф.-м.ғ.к., әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университетінің аға оқытушы, Алматы қ, Қазақстан
2 әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, 6М060400-Физика мамандығының магистранты, Алматы қ, Қазақстан

ТЫҒЫЗ ИДЕАЛДЫ ЕМЕС ПЛАЗМАДАҒЫ СОҚТЫҒЫСУ ПРОЦЕСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа

Инерциалды термоядролық синтезді жүзеге асыратын және т.б. қондырғыларда пайдаланылатын тығыз идеалды емес плазманың соқтығысу қасиеттері туралы мәлімет алуға мүмкіндік беретін зерттеу жұмыстары қазіргі таңда үлкен қызығушылық тудырады. Бұл жұмыста идеалды емес тығыз плазмадағы экрандалу құбылысы мен квант-механикалық дифракция мен симметрия құбылыстары ескерілетін соқтығысу процестері зерттелген. Идеалды емес тығыз плазмадағы соқтығысу құбылыстары бөлшектердің әсерлесуінің эффективті потенциалы негізінде сандық түрде есептелген. Күшті электр өрісіндегі электрондардың үлестірілу функциясының жылдамдыққа тәуелділігі және бөлшектердің соқтығысу жиілігінің идеал емес параметрі мен тығыздық параметріне тәуелділігі алынған. Тығыз идеалды емес плазмадағы экрандалу және кванттық құбылыстарын ескеретін болсақ, идеал емес параметрдің кейбір мәндері үшін электрондардың соқтығысу жиілігінің қисығында максимумның туындауына әкелетіні көрсетілген, сонымен қатар плазманың тығыздық параметрі төмендеген сайын күшті электр өрісіндегі бөлшектердің үлестірілу функциясың ұлғаятыны байқалған.

Түйін сөздер: тығыз плазма, идеалды емес плазма, соқтығысу процестері, үлестірілу функциясы, бөлшектердің соқтығысу жиілігі.

Аннотация

К.М. Туреханова[1], Д.С. Қалиева[2]

[1] к.ф.-м.н., старший преподаватель Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[1] магистрантка по специальности 6М060400-Физика Казахского Национального Университета имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЛКНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ПЛОТНОЙ НЕИДЕАЛЬНОЙ ПЛАЗМЫ

Изучение столкновительных свойств плотной неидеальной плазмы представляют большой интерес в применении во многих установках, таких как внедрение инерционного термоядерного синтеза и т.д. В работе

исследованы столкновительные процессы плотной неидеальной плазмы с учетом квантово-механических эффектов дифракции и эффекта экранировки. Столкновительные характеристики плотной неидеальной плазмы получены численно на основе эффективного потенциала взаимодействия частиц. Определены зависимости функции распределении в сильном поле от скорости и частота столкновений частиц от параметра неидеальности. Показано, что учет эффекта экранировки и квантово-механических эффектов дифракции в плотной неидеальной плазме приводит к появлению максимума на кривой частоты столкновений электронов при определенных значениях параметра неидеальности, а также функция распределения частиц в сильном поле увеличивается с уменьшением параметра плотности плазмы.

Ключевые слова: плотная плазма, неидеальная плазма, столкновительные процессы, функция распределения, частота столкновений частиц.

Abstract

Turekhanova K.M.[1], Kaliyeva D.S.[2]

INVESTIGATION OF COLLISION PROCESSES IN DENSE NONIDEAL PLASMA

[1] *Cand.Sci.(Phys-Math), Senior Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*
[2] *Student of Master Programme in Physics, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

The investigation of the collisional properties of dense nonideal plasmas is interest in many applications such as in the implementation of inertial thermonuclear fusion and etc. In this work we study collision processes of dense nonideal plasma on the basis of the effective interaction potential of particles, taking into account the quantum-mechanical effects of diffraction and the screening effect. Collisional characteristics of dense nonideal plasma are obtained numerically using the Coulomb logarithm on the basis of effective potential. The dependence of electron distribution function on the velocity and the dependence of the electron collision frequency on the nonideal parameter were obtained in a strong field. It has been determine that the particle distribution function in a strong field increases with decreasing plasma density parameter, which is connected with into accounting quantum mechanical effects and screening effect. It has been shown that if the quantum-mechanical effects of diffraction and screening effects in dense nonideal plasma are taken into consideration, then the electron collision frequency curve would have maximum.

Keywords: dense plasma, nonideal plasma, collision processes, distribution function, collision frequency.

Соқтығысу процестері тығыз идеал емес плазманың маңызды сипаттамалары болғандықтан, зерттеу жұмыстары фундаментальды және тәжірибелік қызығушылық тудыруда. Соңғы жылдары көп электронды ауыр иондар қатысуымен ерекшеленетін атомдық процестерді зерттеуге қызығушылық артып келеді [1]. Бұл үдеткіш техникаларының жылдам дамуына, сонымен қатар БТС (басқармалы термоядролық синтез) физикасында [2] ауыр иондарды қолдану және т.б. байланысты. Одан бөлек, электрондардың қабырғаға қарай жылжуы үлестірілу функциясының ең жылдам бөлігін анықтайтын негізгі механизмі болып табылады. Сол себепті электрондардың энергия бойынша үлестірілу функциясы қозған бөлшектердің суық электрондармен серпімді соқтығысын тудыратын өте бай құрылымға ие [3]. Сыртқы күштердің әсерінен бөлшектердің үлестірілу функциясы тепе-теңдік күйден ауытқи бастайды. Сол кезде бөлшектердің орташа энергиясы мен бағытталған жылдамдығы ғана емес, сонымен қатар үлестірілу функциясының түрі өзгеруі мүмкін [4].

Бұл жұмыста жүйені сипаттайтын өлшемсіз параметрлер қолданылған: байланыс параметрі $\Gamma = e^2/(ak_BT)$; идеалды емес параметр $\gamma = e^2/(r_Dk_BT)$; энергияның өлшемсіз түрі $E = e/a_B^2$; тығыздық параметрі $r_S = a/a_B$, $r_S = r_D/a_B$, мұндағы a, r_D, a_B - бөлшектер арасындағы орташа қашықтық, Дебай және Бор радиусы.

Тығыздығы аз зарядталған бөлшектердің әсерлесуін сипаттау үшін Дебай-Хюккель потенциалы қолданылады:

$$\Phi_{ab}(r) = \frac{e_a e_b}{r}\exp\left(-\frac{r}{r_D}\right) \tag{1}$$

Классикалық плазмадағы зарядталған бөлшектердің әсерлесуін сипаттау үшін үлкен қашықтықтан жоғарғы ретті корреляциялық құбылыстарды ескеретін псевдопотенциал қолданылады:

$$\Phi(R) = \frac{\gamma}{R}e^{-R}\frac{1+\gamma\dfrac{f(R)}{2}}{1+c(\gamma)}, \tag{2}$$

$$f(R) = (e^{-\sqrt{\gamma}R} - 1)(1 - e^{-2R}) / 5,$$

$$c(\gamma) = -\ 0.008617 + 0.455861\ \gamma - 0.108389\ \gamma^2 + 0.009377\ \gamma^3$$

мұндағы $c(\gamma)$ - кубтық интерполяция негізінде алынған әр түрлі γ идеалды емес параметрі үшін түзету коэффициенті.

Квазиклассикалық тығыз плазмадағы зарядталған бөлшектердің әсерлесуін сипатттау үшін экрандалу құбылысы мен кванттық құбылыстарды ескеретін эффективті потенциал қолданылады [5]:

$$\Phi_{\alpha\beta}(r) = \frac{Z_\alpha Z_\beta e^2}{\sqrt{1 - 4\lambda_{\alpha\beta}^2 / r_D^2}} \left(\frac{e^{-Br}}{r} - \frac{e^{-Ar}}{r} \right), \tag{3}$$

мұндағы

$$A^2 = \frac{1}{2\lambda^2}\left(1 + \sqrt{1 - \lambda_{\alpha\beta}^2 / r_D^2}\right),$$

$$B^2 = \frac{1}{2\lambda^2}\left(1 - \sqrt{1 - \lambda_{\alpha\beta}^2 / r_D^2}\right),$$

$r_D = \left(k_B T / \left(4\pi e^2 \sum_j n_j Z_j^2 \right) \right)^{1/2}$ -Дебай радиус,

$Z_\alpha e, Z_\beta e$ - α және β бөлшектерінің электрлік зарядтары, $\lambda_{\alpha\beta} = h / \sqrt{2\pi m_{\alpha\beta} k_B T}$ - де-Бройль ұзындығы, $m_{\alpha\beta} = m_\alpha m_\beta / (m_\alpha + m_\beta)$ - α және β бөлшектерінің келтірілген массасы.

Күшті электр өрісіндегі үлестірілу функциясы тұрақты соқтығысу қимасы үшін келесі түрге ие:

$$f_0 = A \exp\left[-\frac{3 m_e^2 \upsilon^4 \chi_{ea}}{8 e^2 E^2 \lambda_{ea}^2} \right] \tag{4}$$

мұндағы λ_{ea} - бөлшектердің еркін жүру ұзындығы, ал нормалау шартынан

$$A = \frac{0.37}{\pi} \left(\frac{m_e \sqrt{\chi_{ea}}}{e \lambda_{ea} E} \right)^{3/2} \tag{5}$$

(4) формуламен сипатталатын үлестірілу Дрювестейн үлестірілуі деп аталады. Оны максвелдік үлестірілумен салыстырғанда жылдамдықтан айтарлықтай күштірек тәуелділік сипаттайды.

Электрондардың соқтығысу жиілігі келесі формуламен анықталады:

$$\nu = \frac{4\pi n_i e^4}{m_e^2 \upsilon^3} \lambda \tag{6}$$

Бұл электрондардың соқтығысу жиілігі (6) кулондық логарифм арқылы есептелген [6]:

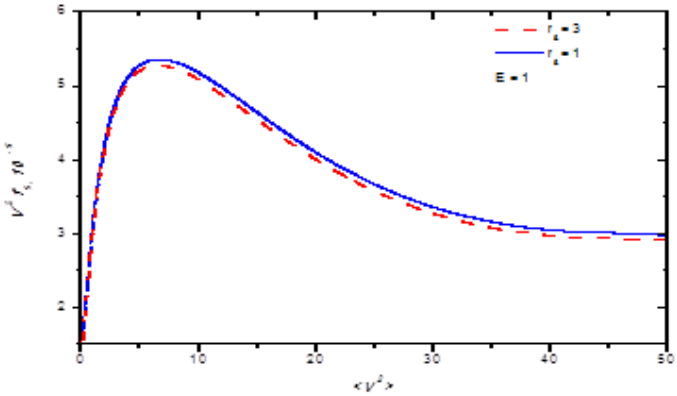
$$\lambda = \frac{1}{p_\perp^{\ 2}} \int_0^{b_{\max}} \sin^2\left(\frac{\theta_c}{2}\right) \rho\, d\rho \tag{7}$$

мұндағы $p_\perp = ee' / \mu\upsilon^2$ - көзделген параметр,

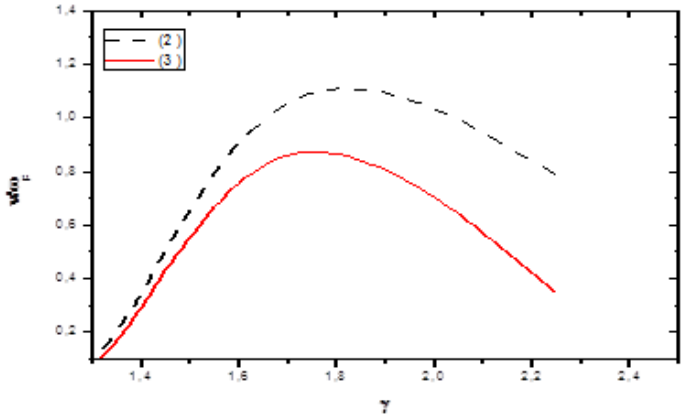
$$\theta_c = \pi - 2\upsilon\rho \int_{r_0}^{\infty} \frac{dr}{r^2 \sqrt{\upsilon^2 - \frac{2\Phi(r)}{m} - \frac{\rho^2 \upsilon^2}{r^2}}} \tag{8}$$

Интеграл (7) Эйлер және Симпсон сандық әдісімен шешілді. Нақты $\Phi(r)$ потенциалының мәнін қоя отырып, θ_c шашырау бұрышы есептелінеді (8), одан кейін (7) формула арқылы кулондық логарифм анықталады.

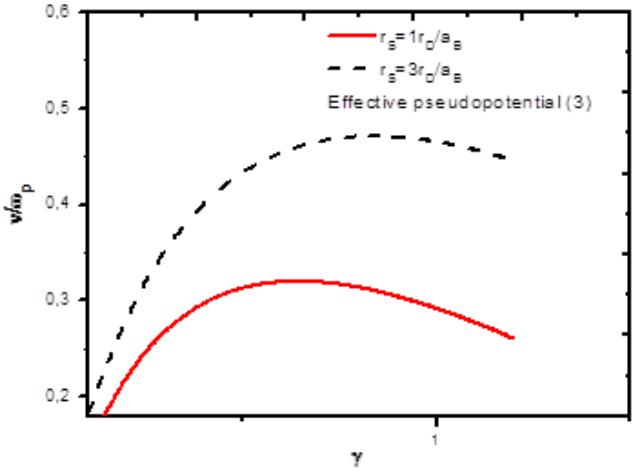
1-суретте тығыз идеалды емес плазмадағы бөлшектердің әсерлесуінің эффективті потенциалы негізінде күшті тұрақты өрістегі электрондардың үлестірілу функциясының жылдамдықтан тәуелділігі арқылы есептелген нәтижелері көрсетілген. Мұнда экрандалу құбылысы және квант механикалық дифракция мен симметрия құбылыстарды ескеретін болсақ, плазманың тығыздық параметрін төмендеткен сайын күшті өрістегі бөлшектердің үлестірілу функциясының ұлғаятынын көруге болады. Ол бөлшектердің соқтығысу жиілігінің [7] төмендеуіне байланысты немесе тығыз идеалды емес плазмадағы кейбір реттелген құрылымдардың туындауынан болуы мүмкін.



Сурет 1. E=1, Г=1 және r_S әртүрлі мәні бойынша тығыз идеалды емес плазманың эффективті потенциал (3) негізіндегі күшті өрістегі электрондардың үлестірілу функциясының жылдамдықтан тәуелділігі.



Сурет 2. r_S=5 мәні бойынша (2), (3) потенциалдары негізіндегі электрондардың соқтығысу жиілігінің идеал емес параметрден тәуелділігі.



Сурет 3. r_S әртүрлі мәні бойынша тығыз идеалды емес плазманың эффективті потенциал (3) негізіндегі электрондардың соқтығысу жиілігінің идеал емес параметрден тәуелділігі.

2-суретте күшті өрістегі электрондардың соқтығысу жиілігінің идеал емес параметрден тәуелділігі көрсетілген. Эффективті әсерлесу үшін анықталған электрондардың соқтығысу жиілігі псевдопотенциал үшін алынған нәтижелерге қарағанда төменде орналасқан. Себебі, (3) потенциал квант- механикалық дифракция құбылысы мен экрандалу құбылысын ескеретініне байланысты. 3-суретте тығыздық параметрін арттырған сайын күшті өрістегі электрондардың соқтығысу жиілігінің өсетінін байқауға болады. Экрандалу және кванттық құбылыстарды ескеретін болсақ, бөлшектердің әсерлесуінің эффективті потенциалы негізінде идеал емес параметрінің кейбір мәндерінде электрондардың соқтығысу жиілігінің максимумын байқауға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 И.Ю. Толстихина, В.П. Шевелько. УФН. 3. 183 (2013).
2 Sharkov B Yu Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A 577 14 (2007).
3 L.D. Pietanza, G. Colonna, G. D'Ammando et al. Physics of Plasmas. 23. 013515 (2016).
4 Голант В.Е., Жилинский А.П., Сахаров И.Е. Основы физики плазмы.-М.:Атомиздат (1977).
5 Ramazanov T.S., Dzhumagulova K.N. Phys. Plasmas. 9. 3758 (2002).
6 Ramazanov T.S., Kodanova S.K. Phys. Plasmas. 8. 5049 (2001).
7 Ramazanov T.S., Turekhanova K.M. Phys. Plasmas. 12. 102502 (2015).

УДК 53:37.016
ГРНТИ 29.01.45

Д.А. Турсынбаева[1]

[1] PhD докторант Казахского национального педагогического университета им.Абая, г.Алматы, Казахстан

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ В ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ НАПРАВЛЕНИИ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Аннотация

В этой работе учащиеся знакомят со своеобразием свойств и закономерностей микромира, которые противоречат многим представлениям классической физики. От школьников для его усвоения требуется не просто высокий уровень абстрактного мышления, но и диалектическое мышление. Для облегчения усвоения квантовой физики необходимо в учебном процессе широко использовать различные средства наглядности. Но число демонстрационных опытов, которые можно поставить при изучении этого раздела, в средней школе очень невелико. Поэтому, кроме эксперимента, широко используют рисунки, чертежи, графики, фотографии треков, плакаты и диапозитивы. Прежде всего, необходимо иллюстрировать фундаментальные опыты, а также разъяснять принцип устройства приборов, регистрирующих частицы, ускорителей, атомного реактора, атомной электростанции и так далее.

Ключевые слова: фотоэффект, линейчатый спектр, лазер, когерентные свойства лазерного излучения, счетчик частиц, Камера Вильсона.

Аңдатпа

Д.А. Турсынбаева[1]

[1] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің PhD докторанты, Алматы қ., Қазақстан

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ-МАТЕМАТИКА БАҒЫТЫНДАҒЫ ОРТА МЕКТЕПТЕ КВАНТТЫҚ ТЕОРИЯНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

Бұл жұмыста студенттер классикалық физиканың көптеген тұжырымдарына қайшы келетін микроәлем заңдылықтарымен бірегей қасиеттерімен танысады. Оқушыларға оны меңгеру үшін абстрактілі ойлаудың жоғары деңгейі ғана емес, сонымен қатар диалектикалық ойлау қажет. Кванттық физиканы оқып үйренуді жеңілдету үшін білім беру үдерісінде түрлі көрнекілік құралдарды кеңінен қолданылады. Бірақ осы бөлімді орта мектепте оқып-үйренуге арналған демонстрациялық эксперименттерінің саны өте аз. Сондықтан экспериментпен қатар, суреттер, сызбалар, графиктер, тректер фотолары, плакаттар мен диапозитивтер қолданылады. Ең алдымен, іргелі тәжірибелерді көрсету қажет, үдеткіштің, ядролық реакторлардың, атом электр станциясын және т.б. сондай-ақ, бөлшектерді тіркейтін құралдың құрылымдық принциптерін түсіндіру қажет.

Түйін сөздер: фотоэффект, сызықты спектр, лазер, лазер сәулесінің когерентті қасиеттері, бөлшектер есептегіші, Вильсон камерасы.

Abstract

METHODOLOGY OF TEACHING OF QUANTUM THEORY IS IN NATURALLY-MATHEMATICAL DIRECTION OF HIGH SCHOOL

Tursynbayeva D.A.[1]

[1] *Doctoral student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

In this work students acquaint with originality of properties and conformities to law of микромира, that conflict with many presentations of classic physics. From schoolchildren for his mastering the not simply high level of abstract thought, but also dialectical thinking, is required. For the facilitation of mastering of quantum physics it is necessary in an educational process it is wide to use different facilities of evidentness. But number of demonstration experiments that can be put at the study of this division, at high school very small. Therefore, except an experiment, widely use pictures, drafts, charts, photos of tracks, placards and slides. Foremost, it is necessary to illustrate fundamental experiments, and also to explain principle of device of devices, recording particles, accelerating, atomic reactor, to the nuclear power plant et cetera.

Key words: photoeffect, линейчатый spectrum, laser, coherent properties of laser radiation, meter of particles, Wilson chamber

Программа курса физики для классов естественно-математического направления (10-11 классы) разработана с учетом общей цели обучения физике и специфических целей, обусловленных прежде всего способностями, интересами, профессиональными намерениями учащихся. К специфической цели обучения физике в 10-11 классах относится формирование у учащихся знаний о том, что физика и ее законы лежат в основе различных областей техники, химических и биологических явлений и процессов; знаний о физических методах исследований, а также исследовательских знаний, профессионально значимых, экспериментальных, конструкторских умений.

Данная программа курса физики состоит из основной и вариативной части. Вариативная часть позволяет учесть в той или иной мере специфику школы. Так, например, в школах и классах физико-математического, технического направлений физика будет изучаться по приведенной ниже программе в полном объеме, включая вопросы вариативной части. Материалы, приводимые в скобках составляют вариативную часть программы. Те школы или классы, которые выбрали естественнонаучное направление, могут исключить материал, приводимый в скобках.

Основы квантовой теорий изучаются в 11 классе на естественно-математческом направлений в разделе «Квантовая физика», на изучение которой дается 30 часов [1]:

Световые кванты (6 часов):

Тепловое излучение. (Закон Стефана-Больцмана и Винна.) Формула Планка. Люминесценция. Фотоэффект. Применение фотоэффекта. Фотоны. Рентгеновское излучение. (Давление света.) Опыты, подтверждающие квантовую природу света. Единство корпускулярно-волновой природы света.

Атомная физика (*10 часов*)**:**

Линейчатые спектры. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Постулаты Бора. Боровская теория водородоподобного атома. Модель Бора и принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Волны де Бройля. (Соотношение неопределенностей.) (Волновая функция.) Лазер. (Нелинейная оптика.) (Голография.)

Физика атомного ядра (10 часов):

Атомное ядро. Нуклонная модель ядра. Энергия связи нуклонов в ядре.Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. (Методы регистрации ионизирующих излучений.) Ядерные реакции. Искусственная радиоактивность. Деление тяжелых ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиоактивных лучей. Защита от радиации.

Элементарные частицы (4 часов):

Космические лучи. Ядерные силы. Проблемы элементарных частиц.

Демонстрации:

1.Фотоэффект.

2.(Устройство и принцип действия фотореле с фотоэлементом.)

3.Линейчатый спектр.

4.Люминесценция различных веществ при ультрафиолетовом освещении.

5.Лазер. Когерентные свойства лазерного излучения.

6.Счетчик частиц.

7.Камера Вильсона.

Лабораторные работы

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров излучения.
2. Изучение взаимодействия частиц по готовым фотографиям.

После чего, по квантовой физике учащиеся должны:

– понимать физический смысл таких понятий и величин, как радиоактивное излучение, период полураспада, эквивалентная доза излучения, ядерная реакция деления и термоядерная реакция синтеза, элементарная частица (фотон, электрон, протон, нейтрон); модели атома Резерфорда - Бора и протонно-нейтронной модели ядра;

– показывать на примере какой-либо ядерной реакции выполнимость законов связи массы и энергии, сохранения массового числа;

– объяснять явления излучения и поглощения света атомами, фото-эффекта; опыты Резерфорда по рассеянию альфа - частиц; высвобождение энергии при делении тяжелых ядер;

– объяснять образование линейчатых спектров испускания и поглощения атома водорода на основе квантовых представлений;

– определять химический состав газа по его спектру;

– определять продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

– вычислять энергетический выход простейших ядерных реакций по известным массам взаимодействующих частиц и продуктов реакции;

– объяснять на конкретных примерах экологические проблемы ядерной энергетики [17].

Начать изучение строения атома с явления радиоактивности потому, что радиоактивность - явление, свидетельствующее о сложном строении атома и давшее мощный толчок развитию атомной физики. Изучение предварительных сведений о радиоактивности, кроме того, поможет ученикам лучше осмыслить принцип действия приборов, служащих для наблюдения и регистрации элементарных частиц. На изучение явления радиоактивности отводят один урок.

Изучение опыта Резерфорда целесообразно начать с демонстрации кинофрагмента "Опыт Резерфорда" из кинофильма "Атом и атомное ядро", на основе просмотра которого учащиеся усвоят общую идею опыта. Затем рассматривают схему опыта Резерфорда более детально (с помощью диапозитива, диафильма или плаката), предлагают школьникам зарисовать ее в тетради.

Показывая рисунок траекторий α-частиц (Рис.1), обращают внимание учащихся на два факта:

1) большое число α -частиц проходит через тонкую фольгу металла не отклоняясь;

2) отдельные частицы (примерно 1 частица из 8000) испытывают очень большое отклонение на 90-150°. Знакомить учащихся с количественной теорией Резерфорда рассеяния α-частиц, позволившей сделать определенные выводы о структуре атома, в средней школе не представляется возможным. Однако желательно дать им почувствовать, как анализ результатов опыта служит основой для высказывания определенных теоретических предсказаний о структуре.

Результаты опыта Резерфорда позволили заключить, что масса ядра достаточно велика (так как ядро способно резко отклонить пролетающую α-частицу), и определить примерный размер ядра.

Далее рассказывают о подобных опытах, позволивших определить заряд ядра.

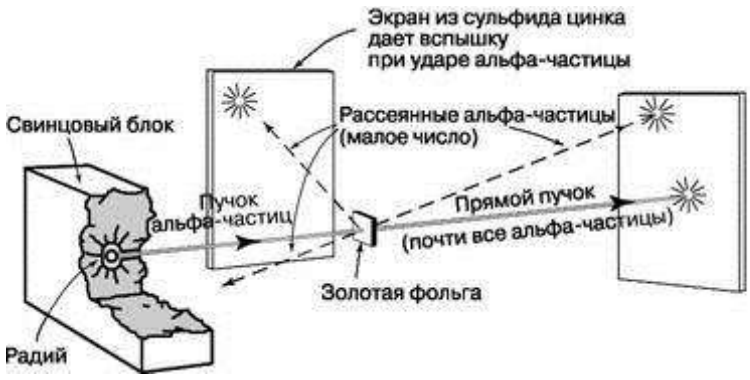


Рисунок 1. Опыт резерфорда: Движение альфа-частицы близ атома золота

Факт кулоновского отталкивания α-частицы от положительно заряженного ядра, а также то, что отклонение это тем больше, чем ближе к ядру пролетает α-частица и чем меньше ее энергия, можно проиллюстрировать на следующем модельном эксперименте. Металлический шарик укрепляют на

конце наклонно расположенной изолирующей палочки, которая заряжается от высоковольтного выпрямителя. Второй шарик, сделанный из ваты и обернутый тонкой металлической фольгой, подвешивают на шелковой нити к высокой подставке. Первый шарик служит моделью ядра, а второй - моделью α-частицы. Учитель, зарядив второй шарик, отводит "α-частицу" в сторону, а затем отпускает ее. Проходя мимо "ядра", "частица" отклоняется. Опыт лучше демонстрировать в теневой проекции на потолок.

Квантовые постулаты бора. На примере изучения строения атома учащимся показывают, как и для чего создают модели объектов для физических исследований, подчеркивают ограниченность каждой модели, раскрывают путь познания истины через последовательное уточнение модельных представлений. Это имеет важное значение для развития научного мировоззрения школьников.

Действительно, в молекулярно-кинетической теории газов используют шарик как модель атома. При попытке разобраться в структуре атома была создана модель атома, которая, по образному выражению физиков, выглядела как пирог с изюмом. Опыты Резерфорда опровергли эту модель и привели к созданию планетарной модели атома. Однако эта модель также несовершенна; согласно классической теории электрон, двигаясь по круговой орбите и, следовательно, обладая ускорением, должен непрерывно излучать энергию, а в результате электрон упадет на ядро и атом прекратит свое существование. Кроме того, согласно этой модели спектр излучения атома должен быть сплошным, между тем как опыты показывают, что он линейчатый. Поэтому предложенная Резерфордом модель атома нуждалась в дальнейшем обосновании. Это было сделано в 1913 г. Н. Бором.

Н. Бор увидел за этими "неправильностями" в поведении электрона в атоме своеобразие законов, которым подчиняются микрочастицы. Он сформулировал постулаты, которые согласовывали модель атома Резерфорда с экспериментальными фактами (стабильность атома, дискретный характер излучаемой им энергии).

Постулаты Бора необходимо не только сформулировать, но и пояснить. Первый постулат (постулат стационарных состояний) формулируют так: атом может находиться только в особых стационарных состояниях, каждому из которых соответствует определенная энергия; в стационарном состоянии атом энергии не излучает. Этот постулат требует пояснений. Энергия атома квантуется, т.е. может принимать ряд дискретных значений. Наименьшим значением энергии атом обладает тогда, когда его электрон находится на ближайшей к ядру орбите. Чем больше радиус, орбиты, тем больше энергия соответствующего стационарного состояния. В стационарном состоянии атом энергии не излучает. [1]

Этот постулат обосновывает квантовый характер излучения - факт, установленный М. Планком и развитый А. Эйнштейном.

После изучают линейчатые спектры, которые объясняют теорией Бора. Начать изучение материала лучше с опытных фактов. Если через газ пропустить электрический разряд, он начинает светиться. Предлагают учащимся через спектроскоп (или дифракционную решетку) посмотреть на зажженную лампу, заполненную водородом. Она дает несколько ярких спектральных линий в видимой части спектра: красную, голубую, синюю, фиолетовую. Лампы, заполненные неоном и гелием, дают другие линии, но каждый из газов дает линейчатый спектр. После этого объясняют происхождение линейчатых спектров. С точки зрения теории Бора атомы водорода, получая энергию, возбуждаются, т.е. их валентные электроны переходят с основного (первого) энергетического уровня на уровни с более высокой энергией. После изучения всей темы целесообразно упомянуть, что атомы газа можно возбудить не только электрическим разрядом, но и другими способами.

Опыт показывает, что в возбужденном состоянии атом не может находиться долго, его электрон самопроизвольно переходит с более высокого энергетического уровня Em на уровень с меньшей энергией En и испускает при этом фотон строго определенной частоты, определяемой уравнением:

$$\upsilon = C\left(\frac{1}{2^1} - \frac{1}{m^2}\right), \qquad (1)$$

где m^2, а постоянная $C = 3{,}28 \cdot 10^{15}$ c^{-1}. Кроме известных линий, в спектре водорода должны быть еще серии спектральных линий, описываемые формулами:

$$\upsilon = \frac{E_1}{h}\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{m^2}\right), \qquad (2)$$

для m равных 2, 3, 4, 5 и т.д. (Серия Лаймана)

После этого школьников знакомят со спектрами поглощения газов. Начать можно с теоретических рассуждений. Если газ освещать светом, то, очевидно, атомы его могут поглотить только те фотоны, энергия которых $h\nu$ равна разности значений его энергетических уровней E_m-E_n. Иначе говоря, газ должен поглощать свет тех же частот, которые он испускает. Для проверки этого теоретически предсказываемого результата можно поставить следующий опыт. При выключенном источнике света между конденсором и щелью помещают пламя газовой горелки, в которое вводят поваренную соль. На экране видна яркая желтая линия натрия. Теперь включают лампу накаливания в проекционном аппарате, на экране - непрерывный спектр с темной линией в том месте, где была яркая линия натрия.

При изучении линейчатых спектров целесообразно использовать учебный кинофильм «Излучение и поглощение энергии атомом».

Большое внимание следует уделять понятиям, энергии связи ядра и удельной энергии связи, ибо это очень важно для объяснения энергетического выхода ядерных реакций. Чтобы учащиеся поняли лучше вопрос об энергии связи, необходимо напомнить им о потенциальной энергии взаимодействия (Земли и тела, электрона и ядра) и рассказать о том, что любые устойчивые системы частиц обладают энергией связи (например, молекула). Однако лишь в ядрах энергия связи достигает больших значений.

Энергия связи ядра, по определению, равна энергии, которую нужно затратить для расщепления ядра на составляющие его нуклоны без сообщения им кинетической энергии. Эта же энергия (по закону сохранения и превращения энергии) выделяется при образовании ядер.

Внимание учащихся обращают на то, что масса покоя ядра меньше суммы масс покоя составляющих его нуклонов, т.е. энергия связи частиц в ядре - величина отрицательная. Однако часто ограничиваются модулем этой величины и подсчитывают ее по формуле:

$$E = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_я]c^2, \quad (3)$$

В ходе объяснения материала целесообразно предложить учащимся самостоятельно рассчитать энергию связи для разных элементов. Для облегчения расчетов надо прежде показать, что дефекту масс в 1 а. е. м. соответствует энергия ≈931 МэВ = = 931*10^6 эВ. Тогда расчет энергии связи ядра производят довольно просто. Например, для ядра гелия

$\Delta m=(2m_p + 2m_n) - m_я$ = (2*1,007276 + 2*1,008665) - 4,002600 = 0,029282 а. е. м. Этому дефекту масс соответствует энергия связи

E = 931 МэВ/а.е.м.*0,029282 а. е. м. ≈27 МэВ

На следующем уроке целесообразно предложить учащимся рассчитать удельную энергию связи некоторых элементов и убедиться, что в среднем она равна 8 МэВ/нуклон. Для урана удельная энергия связи имеет меньшее значение (примерно 7,6 МэВ/нуклон). Ядра атомов элементов, находящихся в середине периодической системы Менделеева (например, криптона), наиболее прочны. Их энергия связи близка к 8,7 МэВ/нуклон.

Этот расчет (особенно при наличии микрокалькуляторов) не занимает много времени, если энергия связи этих элементов была подсчитана на предыдущем уроке, но он способствует уяснению графика зависимости удельной энергии связи от массового числа и полезен при объяснении устойчивости элементов, находящихся в середине периодической системы.

Учеников естественно-математического направления важно ознакомить с капельной моделью ядра (в ознакомительном плане). Необходимые для этого знания (коротко действие ядерных и молекулярных сил, свойственное обеим этим силам насыщение, плотность вещества одинакова для всех ядер) школьники получили. В дальнейшем капельную модель ядра можно использовать для объяснения деления ядер (на качественном уровне) [3,4].

Список использованной источников

1 Теория и методика обучения физики в школе. Частные вопросы. / Под ред. Каменецкого С.Е. – М.: ACADEMA, 2000;

2 Учебная программа «Физика» для 10-11 классов естественно-математического направления общеобразовательной школы. – Астана, 2012. – 20 с.

3 J. K Tali. Nuclear Wallet Cards. National Data Center. Brookhaven National Laboratory. USA, 2000.

4 Review of Particle Physics. The European Physics Journal. 2000. V. 15, №1-4.

УДК 531/534.01:51-72
ГРНТИ 30.03.19

З.Г. Уалиев[1], Г. Уалиев[2], С.Б. Ергалиева[3], У.Т. Оразбаева[4]

[1,2] д.ф.-м.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Казахстан
[3,4] Магистрант по специальности Физика, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Казахстан

ДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ КИНЕТОСТАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Аннотация

В данной работе рассмотрена задача преобразования движения выходных звеньев двигателей в движения рабочих органов машины, с целью изучения и анализа механических движений и физико-технологических процессов связанных с составлением их математических моделей. Выбирая динамическую модель функциональной части машины, следует выделить те ее свойства, которые представляются существенными для поставленной задачи. Большое значение имеет исследование вопросов динамики механизмов с точки зрения точного выполнения заданных законов движения и колебаний, которые возникают при работе механизмов. В статье показано, что при определении передаточных функций имеет место четкое разделение геометрических и кинематических характеристик. Проведенный анализ свидетельствуют о том, что геометрические характеристики существенно влияют на динамику механической системы. Поэтому экстремальные значения передаточных функций могут быть использованы в качестве динамических критериев, с помощью которых производится сопоставление различных законов движения, а также синтез новых законов.

Ключевые слова: математическая модель, передаточный механизм, обобщенные координаты, характеристики двигателя, динамическая модель, геометрические характеристики, кинематические характеристики.

Аңдатпа

З.Г. Уалиев[1], Г. Уалиев[2], С.Б. Ергалиева[3], У.Т. Оразбаева[4]

МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ КИНЕТОСТАТИКА МОДЕЛІҢ ДИНАМИКАЛЫҚ КРИТЕЙЛЕРІ

[1,2] ф.-м.ғ.д, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3,4] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

Бұл жұмыста механикалық қозғалыстарды және олардың математикалық модельдерін құруға байланысты физикалық және технологиялық процестерді зерттеу және талдау мақсатында машинаның жұмыс бөліктерінің қозғалыстарына шығу қозғалтқышының қозғалыстарын қозғалыстыру мәселесін қарастырылған. Машинаның функционалдық бөлігінің динамикалық моделін таңдау машинадағы бұл тапсырманы орындау үшін маңызды болып табылатын қасиеттерді ажырату мәселесі ескертілген. Механизмдер динамикасын зерттеуде, әсіресе қозғалыс заңдары мен тербеліс параметрлері нақтылығырларының орындалуы мәселелері ескерілуі қажет. Мақалада трансферлік функцияларды анықтауда геометриялық және кинематикалық сипаттамалардың анық бөлінуі көрсетілген. Талдау көрсеткендей, геометриялық сипаттамалар механикалық жүйенің динамикасына айтарлықтай әсер етеді. Демек, трансфер функцияларының экстремалды мәндері динамикалық критерийлер ретінде пайдаланылуы мүмкін, оның көмегімен әр түрлі қозғалыс заңдарын салыстыру, сондай-ақ жаңа заңдардың параметлер синтезі жасалады.

Түйін сөздер: математикалық модель, беріліс механизмдер, жалпылама координаталар, қозғалтқыштың сипаттамалары, динамикалық модель, геометриялық сипаттамалары, кинематикалық сипаттамалары.

Abstract

DYNAMIC CRITERIA OF THE KINETIC-STATIC MODEL OF MECHANICAL SYSTEMS

Ualiyev Z.G.[1], Ualiyev G.[2], Yergaliyeva S.B.[3], Orazbayeva U.T.[4]
[1,2] Dr.Sci. (Phys-Math), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kaakhstan
[3,4] Student of Maste Programme in Physics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

In this article the problem of transforming the motion of output engine links into the motions of the machine's working parts are considered. This problem are considered with the aim of studying and analyzing mechanical movements and physical and technological processes related to the compilation of their mathematical models. Studying the precise fulfillment of the prescribed laws of motion and oscillations that arise during the operation of the

mechanisms is important in the dynamics issues. Properties of the functional part of the machine that are essential for the problem necessary to distinguish to choose a dynamic model. The article shows that a clear separation of geometric and kinematic characteristics are observed in the determination of transfer functions. The analysis shows that the geometric characteristics significantly affect the dynamics of the mechanical system. Therefore, the extreme values of transfer functions can be used as dynamic criteria, by means of which a comparison of various laws of motion is made, as well as the synthesis of new laws.

Key words: mathematical model, transmission mechanism, generalized coordinates, engine characteristics, dynamic model, geometric characteristics, kinematic characteristics.

Машины являются сложными механическими системами, состоящими из нескольких подсистем. Эти подсистемы называется функциональными частями машины. К функциональным частям относятся двигатели, механическая система, система управления движением. Сложные машины, состоящие из нескольких функциональных частей, часто называют машинными агрегатами. Механическое движение в машине осуществляется преобразованием какого-либо вида энергии в механическую работу. Такое преобразование непосредственно осуществляется в двигателе. В зависимости от вида преобразуемой энергии различают электрические, тепловые, гидравлические, пневматические двигатели. Процессом преобразования энергии управляет входной параметр двигателя U. В электрических двигателях таким управляющим параметром является электрическое напряжение, подаваемое на вход цепи якоря или обмотки возбуждения (в двигателях постоянного тока), частота переменного напряжения (в асинхронных двигателях). В гидравлических двигателях управление осуществляется изменением производительности насоса, питающего двигатель, или положением дросселя, регулирующего расход рабочей жидкости. В тепловых двигателях внутреннего сгорания управляющим элементом служит устройство, изменяющее количество топлива, поступающего в камеру сгорания.

Выходное звено двигателя совершает обычно вращательное или поступательное прямолинейное движение. Обобщенная координата, определяющая положение этого звена, является выходной координатой двигателя $\varphi_Д$.

Механические движения, необходимые для выполнения рабочего процесса, совершаются рабочими органами машины. В токарном станке такими рабочими органами являются шпиндель, вращающий обрабатываемую заготовку, и суппорт, перемещающий резец, в экскаваторе его ковш, в поршневом компрессоре поршень, сжимающий воздух.

Преобразование простейших движений выходных звеньев двигателей в движения рабочих органов машины осуществляется механической системой, состоящей из передаточных механизмов. Входными параметрами механической системы являются обобщенная координата входного звена двигателя φ_0 выходными параметрами координаты рабочих органов машины [1]. Преобразование движения, осуществляемое передаточными механизмами, характеризуется функциями положения

$$\psi_1(\varphi_1), \quad \psi_2(\varphi_1), \ldots\ldots, \quad \psi_k(\varphi_1), \tag{1}$$

На входе рабочего органа имеем функцию положения

$$\theta = \theta(\psi_1, \ \psi_2, \ldots \psi_k).$$

Отметим, что при пренебрежении деформациями главного вала

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \ldots. = \varphi_k .$$

Система управления формирует управляющие сигналы, подаваемые на входы двигателей, и задает тем самым программные движения машины. Возмущающие факторы вызывают отклонения действительных движений работах органов от программных. Корректировка движения осуществляется системой управления, построенной по принципу обратной связи, которая получает информацию об ошибках положений, скоростей или ускорений рабочих органов и формирует управляющие воздействия, уменьшающие эти ошибки.

Изучение динамики машин должно начинаться с выбора динамических моделей ее функциональных частей [2].. Выбор динамической модели того или иного объекта зависит, в

первую очередь, от цели исследования, от характера рассматриваемой задачи. Выбирая динамическую модель функциональной части машины, следует выделить те ее свойства, которые представляются существенными для поставленной задачи, и абстрагироваться от таких частных особенностей, которые могут считаться несущественными. Естественно поэтому, что один тот же объект, одна и та же функциональная часть машины может в различных случаях описываться разными динамическими моделями. При решении задач динамики машин нас интересуют только те свойства двигателей, которые определяют характер их взаимодействия с другими функциональными частями машины. Эти свойства определяются механическими характеристиками двигателей, выбирающими зависимости между законами изменения во времени входного параметра $u(t)$, обобщенной координаты выходного звена и обобщенной движущей силы [3]..

Для «жестких» двигателей, у которых скорость выходного звена слабо зависит от нагрузки, можно предположить, что скорость выходного звена $\dot{\varphi}$ в каждый момент времени зависит только от значения входного параметра и не зависит от обобщенной силы:

$$\dot{\varphi} = f(u)$$

Предполагая, что момент движущей силы не зависит от скорости выходного звена и определяется только значением входного параметра, получаем модель двигателя, описываемую идеальной силовой характеристикой $M_Д(u)$.

При использовании таких идеальных кинематических характеристик часто говорят, что двигатель является «источником скорости», а в случае идеальной силовой характеристики источником силы (момента). Идеальными характеристиками обычно пользуются на первых этапах проектирования машины, когда известен только тип двигателя и необходимо оценить требуемую мощность [4].

В двигателях скорость выходного звена зависит не только от значения входного параметра u, но и от нагрузки, характеризуемой величиной момента силы. Статическая характеристика двигателя может быть представлена в форме

$$M_Д = M_{СТ}(u, \dot{\varphi}).$$

Существуют двигатели, в которых процесс преобразования энергии носит циклический характер. К ним относятся, например, поршневые двигатели внутреннего сгорания. В таких двигателях движущий момент зависит не только от скорости, но и от координаты выходного звена, и статическая характеристика представляется в форме

$$M = M_{СТ}(u, \varphi, \dot{\varphi}),$$

или

$$\dot{\varphi} = f_2(u, M_{СТ}, \varphi).$$

Статические характеристики двигателей отражают их свойства при статических режимах работы, т.е. когда параметры $u, M_{СТ}, \dot{\varphi}$ являются постоянными по величине или изменяются достаточно медленно. Значение скорости выходного звена зависит не только от значения нагрузки, но и от значений ее производных по времени. В первом приближении эта зависимость может быть учтена введением в характеристику двигателя первой производной по времени от $M_Д(t)$, которая называется динамической характеристикой двигателя.

$$\dot{\varphi} = f(u, M_Д + \tau \dot{M}_Д, \varphi).$$

или в форме

$$\tau \dot{M}_Д + M_Д = M_{СТ}(u, \varphi, \dot{\varphi}).$$

где τ - постоянная времени двигателя.

При динамическом исследовании одной и той же механической системы может соответствовать целый ряд динамических моделей. Наиболее простая динамическая модель, основанная на допущении о недеформируемости элементов, рассматривается в классическом курсе механики

машин. Результаты, полученные на основе этой модели, условно называют «идеальными». При этом, как правило, решается задача определения инерционных сил при заданном движении звеньев. Вторую задачу динамики в этом случае приходится решать лишь при рассмотрении машинного агрегата в целом, например в связи с определением неравномерности вращения ведущих звеньев. Анализ такой кинетостатической модели дает представление о динамике механизмов, которое оказывается достаточным при статическом характере нагружения. Учет упругих свойств звеньев при построении динамических моделей механической системы позволяет решать новый класс задач, без рассмотрения которых немыслимо создание современных высокоскоростных машинных агрегатов. Решение этих задач преследует следующие цели:

- устранение аварийных резонансных режимов;
- обеспечение высококачественного и надежного осуществления заданной технологической операции;
- воспроизведение с заданной точностью требуемых кинематических зависимостей;
- рациональное использование колебательных явлений.

При решении задач динамики механизмов с упругими звеньями мы сталкиваемся со всеми видами механических колебаний:

- свободные колебания, возникающие под действием возмущений в начальный момент времени;
- вынужденные, под действием переменных возмущающих сил;
- параметрические, связанные с изменением массы, моментов инерции и жесткости системы,
- автоколебания, как свободные колебания, поддерживаемые внешним источником энергии, компенсирующим отрицательную работу диссипативных сил.

Выбор динамической модели механической системы требует определенного уровня знаний и качественного анализа изучаемых явлений. В случае, когда считаем, что элементы абсолютно жесткие, нет зазоров и системы, имеет одну степень подвижности, положение любого элемента однозначно определяется от угла поворота ведущего звена φ_1. Тогда

$$\varphi_n = \Pi_n(\varphi_1),$$

где Π_n - функция положения звена n.

Передаточными функциями или аналогами скоростей, ускорений и рывка являются

$$\Pi'_n = \frac{d\Pi_n}{d\varphi_1}, \qquad \Pi''_n = \frac{d^2\Pi_n}{d\varphi_1^2}, \qquad \Pi'''_n = \frac{d^3\Pi_n}{d\varphi_1^3}.$$

Связь этих геометрических характеристик с кинематическими $\dot{\varphi}_n$, $\ddot{\varphi}_n$, $\dddot{\varphi}_n$ определяется

$$\begin{cases} \dot{\varphi}_n = \Pi'_n(\varphi_1)\dot{\varphi}_1, \quad \ddot{\varphi}_n = \Pi'''_n(\varphi_1)\varphi_1^2 + \Pi'_n(\varphi_1)\ddot{\varphi}_1 \\ \qquad \dddot{\varphi}_n = \Pi'''_n(\varphi_1)\dot{\varphi}_1^3 + 3\Pi''_n\dot{\varphi}_1\ddot{\varphi}_1 + \Pi'_n(\varphi_1)\dddot{\varphi}_1 . \end{cases} \tag{2}$$

Из (2) видно, что при использовании передаточных функций имеет место четкое разделение геометрических и кинематических характеристик.

В зубчатых механизмах с круглыми колесами передаточное отношение постоянное. $i - const$, $\frac{d\varphi_n}{d\varphi_1} = k$, $\varphi_n = k\varphi_1 + C$ функция положения линейна.

$$\dot{\varphi}_n = \Pi'_n\dot{\varphi}_1, \quad \ddot{\varphi}_n = \Pi'_n\ddot{\varphi}_1, \quad \dddot{\varphi}_n = \Pi'_n\dddot{\varphi}_1.$$

Инерционные нагрузки возникают только при нарушении условия $\dot{\varphi}_1 - const$ или $\Pi'_n - const$.[5]. При нелинейной функции положения (кулачковые, рычажные, шаговые и т.д.) даже в идеальном механизме в силу $\ddot{\varphi}_n \neq 0$ возникают инерционные нагрузки. Если, например, на ведомом звене n приложена сила $\overline{F}$, которая на ведущем звене уравновешивается моментом M, то в силу равенства работ на возможных перемещениях

$$M = \Pi'_n(\varphi_1)F$$

$$Md\varphi_1 = Fds_n = \Pi'_n(\varphi_1)d\varphi_1 F, \quad s_n = \Pi_n(\varphi_1), \quad ds_n = \Pi'_n(\varphi_1)d\varphi \tag{3}$$

Очевидно, что при $\Pi'_n \neq const$ даже постоянная сила F приводит к возникновению на ведущем звене переменного возмущающего момента, способного возбуждать вынужденные колебания

привода. Допустим, что сила F является силой инерции ведомого звена n, принимая, что ведомое звено совершает поступательное движение при $\dot{\varphi}_1 - const$, имеем

$$\dot{s}_n = \Pi'_n(\varphi_1)\dot{\varphi}_1, \quad \ddot{s}_n = \Pi''_n(\varphi_1)\dot{\varphi}_1^2 + \Pi'_n(\varphi_1)\ddot{\varphi}_1, \text{ если } \dot{\varphi}_1 - const.$$

$$|F| = |F_n| = m|\ddot{s}| = m|\Pi''_n(\varphi_1)|\dot{\varphi}_1^2 \tag{4}$$

подставляя в (3), имеем

$$|M| = m\dot{\varphi}_1^2|\Pi'_n\Pi''_n| \tag{5}$$

Отсюда

$$T_n = \frac{m\dot{s}^2}{2}, \quad \frac{dT}{dt} = m\dot{s}\ddot{s}, \quad \frac{dT}{dt} = m\Pi'_n\Pi''_n\dot{\varphi}_1^3,$$

$\Pi'_n\Pi''_n = \dfrac{1}{m\dot{\varphi}_1^3}\dfrac{dT_n}{dt}$, где $\dfrac{dT_n}{dt}$ - кинетическая мощность.

Выражения (4-5) свидетельствуют о том, что геометрические характеристики существенно влияют на динамику механической системы. Поэтому экстремальные значения функций $|\Pi'_n|_{\max}$, $|\Pi''_n|_{\max}$, $|\Pi'_n\Pi''_n|_{\max}$ могут быть использованы в качестве динамических критериев, с помощью которых производится сопоставление различных законов движения, а также синтез новых законов, обладающих в определенном смысле оптимальными свойствами.

Список использованной литературы

1 Джолдасбеков У.А. Теория механизмов и машин: учеб. пособие /У.А.Джолдасбеков -Алма-Ата,1979.-260 с.

2 Джолдасбеков У.А., Уалиев Г.У., Молдабеков М.М., Тулешов А.К. Моделирование механических систем: учеб. пособие / У.А. Джолдасбеков, Г.У. Уалиев, М.М. Молдабеков, А.К. Тулешов. Алма-Ата, 1992.- ч. 1,2. - 103 с.

3 Уалиев Г., Уалиев З.Г. Математическое моделирование динамики механических систем нелинейными характеристиками: учеб. пособие / Г.Уалиев, З.Г. Уалиев. Алматы, 2007 г., - 332 с.

4 Уалиев Г., Джомартов А.А. Динамика механизмов ткацких станков-автоматов СТБ.-Алматы, 2003. - 377с.

5 Уалиев З.Г., Уалиев Г., Хужаев Н.Р., Избасарова Г.К.. Математическое моделирование механических систем // Вестн. КазНПУ. Сер. физ.-мат. – 2016. -№4. –С. 169-173.

УДК 531/534.01:51-72
ГРНТИ 30.03.19

З.Г. Уалиев[1], Г. Уалиев[2], Ж.А. Атантаева[3], Ж.К. Касымова[4]

[1,2] д.ф.-м.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Казахстан

[3,4] Магистрант по специальности Физика, Казахский национальный педагогический университет им. Абая, г. Алматы, Казахстан

РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ С КОНЕЧНО-РАЗРЫВНЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Аннотация

В статье рассматривается математическая модель механизма переменной структуры с разрывными коэффицентами. В этих механизмах структура меняется за счет упругих звеньев и связей, наличием выстоя некоторых звеньев шарнирно-стержневых механизмов различных классов. Эти механизмы не используются широко в практике, несмотря на очевидные улучшения возможностей по передаче движения и сил. Выбирая

динамическую модель функциональной части машины, следует выделить те ее свойства, которые представляются существенными для поставленной задачи. Большое значение имеет исследование вопросов динамики механизмов с точки зрения точного выполнения заданных законов движения и колебаний, которые возникают при работе механизмов. Предлагается метод определения параметров механической системы из уравнения движения исполнительных и передаточных механизмов с упругими звеньями, при построении математических моделей механических систем. Показан пример решения дифференциального уравнения движения с конечно-разрывными коэффициентами.

Ключевые слова: математическая модель, механизм переменной структуры, законы движения, конечно-разрывные коэффициенты, уравнение движения, инерционные характеристики, угловая скорость.

Аңдатпа

З.Г. Уалиев[1], Г. Уалиев[2], Ж.А. Атантаева[3], Ж.К. Касымова[4]

ҮЗІЛІСТІ КОЭФФИЦИЕНТТЕРІМЕН ҚОЗҒАЛЫС ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУІН ШЕШУІ

[1,2] ф.-м.ғ.д, профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

[3,4] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

Мақалада үзілісті коэффициенттері бар айнымалы құрылым механизмінің математикалық моделі қарастырылады. Бұл механизімдерде икемді байланыстар мен байланыстардың арқасында құрылым өзгеріп отырады, әртүрлі кластардың топсалы механизмдерінің кейбір байланыстарының орнықтылығы бар. Бұл механизімдер трафикті және күштерді өткізу қабілетін айтарлықтай жақсартуға қарамастан, іс жүзінде кеңінен қолданылмайды. Машинаның функционалдық бөлігінің динамикалық моделін таңдау машинадағы бұл тапсырманы орындау үшін маңызды болып табылатын қасиеттерді ажырату қажет. Механизімдердің жұмыс істеуі кезінде туындайтын қозғалыс және тербелістердің белгіленген заңдарының нақты орындалуы тұрғысынан механизімдердің динамикасын зерттеу аса маңызды болып табылады. Механикалық жүйелердің математикалық модельдерін құрастыру кезіндегі механикалық жүйенің атқарушы және трансфер механизмдерінің қозғалыс теңдеуінен икемді байланыстары бар параметрлерін анықтау әдісі ұсынылған. Соңында үзілісті коэффициенттерімен қозғалыс дифференциалдық теңдеуін шешудің мысалы келтірілген.

Түйін сөздер: математикалық модель, айнымалы құрылымның механизмі, қозғалу заңдары, ақырлы-үзіксіз коэффициенттер, қозғалыс теңдеуі, инерциялық сипаттамалар, бұрыштық жылдамдық.

Abstract

SOLUTION OF THE DIFFERENTIAL EQUATION MOVEMENT WITH FINITE-DISCONTINUOUS COEFFICIENTS

Ualiyev Z.G.[1], Ualiyev G.[2], Atantayeva Zh.A.[3], Kasymova Zh.K.[4]

[1,2] Dr.Sci. (Phys-Math), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kaakhstan

[3,4] Student of Maste Programme in Physics, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

This article the mathematical model of variable's structure mechanism with discontinuous coefficients are considered. In these mechanisms, the structure changes due to elastic links and bonds, the presence of the stability of some links of hinge-rod mechanisms of various classes. These mechanisms are not used in the practical tasks widely, although there are certain improvements in the transmission of movement and power. Properties of the functional part of the machine that are essential for the problem necessary to distinguish to choose a dynamic model. Research of the dynamics of mechanisms from the point of view of the exact fulfillment of the prescribed laws of motion and oscillations that arise during the operation of mechanisms has a great importance. A method for determining the parameters of a mechanical system from the equation of motion of executive and transfer mechanisms with elastic links, while constructing mathematical models of mechanical systems is proposed. The example of the solution of the differential equation movement with finite-discontinuous coefficients are shown.

Key words: mathematical model, the mechanism of variable structure, finite-discontinuous coefficients, the equation of motion, inertial characteristics, angular velocity, the laws of motion.

Математической моделью механизма переменной структуры (МПС) является дифференциальное уравнение с разрывными коэффициентами, в частности, приведенный момент инерции является кусочно-непрерывной и положительно определенной функцией положения. В этих механизмах структура меняется за счет упругих звеньев и связей, наличием выстоя некоторых звеньев шарнирно-стержневых механизмов различных классов. Отрицательной стороной МПС является появление дополнительных ударных нагрузок в момент изменения структуры механизма [1]. Определение законов движения таких механизмов связано с решением дифференциальных уравнений движения с конечно-разрывными коэффициентами.

Пусть движение механизма переменной структуры с нелинейными функциями положения, с одной степенью свободы, описывается уравнением

$$J_n(\varphi)\ddot{\varphi}(t)+0{,}5\,J_n'(\varphi)\,\dot{\varphi}^2(t)=M_n(\varphi), \tag{1}$$

Допустим, что в положении $\varphi=\varphi_k$ механизм меняет структуру, т.е. φ_k - является координатой точки разрыва функции $J_n(\varphi)$. Производная $J_n'(\varphi)$ понимается в обобщенном смысле [2]. Поэтому, обобщенная функция, соответствующая функции $J_n'(\varphi)$, имеет вид

$$J_n'(\varphi)=\Delta J\delta(\varphi-\varphi_k),$$

где ΔJ - конечный разрыв приведенного момента инерции, $\delta(\varphi-\varphi_k)$ - функция Дирака.

Теперь уравнение (1) записывается в виде:

$$\ddot{\varphi}(t)+\frac{\Delta J\delta(\varphi-\varphi_k)}{2J_n(\varphi)}\dot{\varphi}^2(t)+\frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}=0, \tag{2}$$

В данной работе сделана попытка распространения метода переменного масштаба времени [2] для данного дифференциального уравнения второго порядка. Введем замену

$y(\varphi)=U(z)$, где $z=\psi(t)$

$$\dot{\psi}=e^{-\int_0^{\varphi}\frac{\Delta J\delta(\sigma-\varphi_k)}{2J_n(\sigma)}d\sigma}y'(\varphi), \tag{2'}$$

Тогда нелинейное уравнение движения преобразуется в линейное

$$U''(z)+U(z)=0, \tag{3}$$

Допустим, что $U(z)$ и $\psi(z)$ дважды непрерывно дифференцируемые функции, тогда имеем

$$U''(z)=\frac{1}{\dot{\psi}^2}\left\{y''(\varphi)\dot{\varphi}^2+y'(\varphi)\left[\ddot{\varphi}-\frac{\dot{\varphi}\ddot{\psi}}{\dot{\psi}}\right]\right\}, \tag{4}$$

подставив выражение (4) в уравнение (3), имеем

$$\ddot{\varphi}+\left[\dot{\varphi}\frac{y''(\varphi)}{y'(\varphi)}-\frac{\ddot{\psi}(t)}{\dot{\psi}(t)}\right]\dot{\varphi}+\frac{y(\varphi)\dot{\psi}^2(t)}{y'(\varphi)}=0 \tag{5}$$

сравнивая уравнения (5) и (2), получим

$$\frac{dy'}{y'}-\frac{d\dot{\psi}}{\dot{\psi}}=\Delta J\frac{\delta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi)}d\varphi, \tag{6}$$

$$\frac{y(\varphi)\cdot\dot{\psi}^2(t)}{y'(\varphi)}=\frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}, \tag{7}$$

Интегрируя выражения (6) и полагая, что постоянная интегрированная равна нулю, получим

$$y'(\varphi)=\dot{\psi}\;e^{\frac{\Delta J\theta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}},$$

Подставив

$$\dot{\psi}(t)=y'(\varphi)\,e^{-\frac{\Delta J\theta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}} \tag{8}$$

в уравнение (7), имеем $y(\varphi)\,y'(\varphi)=\dfrac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}e^{2\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}$

Интегрируя уравнение (8) и предположив, что $y(o)=0$, получим

$$y(\varphi)=\left[2\int_0^{\varphi}\frac{M_n(\sigma)}{J_n(\sigma)}e^{2\frac{\Delta J\theta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}d\sigma\right]^{\frac{1}{2}}. \tag{9}$$

Как известно, решение уравнения (3) имеет вид

$$y(\varphi)=c_1\cos\psi(t)+c_2\sin\psi(t). \tag{10}$$

Покажем, что (10) удовлетворяет уравнение (2). Действительно, из (10) получим

$$y'(\varphi)\dot{\varphi}(t)=\left[-c_1\sin\psi(t)+c_2\cos\psi(t)\right]\dot{\psi}(t)\ ,$$

отсюда, учитывая (8), имеем

$$\dot{\varphi}\ e^{\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}=c_2\cos\psi(t)-c_1\sin\psi(t)$$

Продифференцируя это выражение по t [3], получим

$$\left\{\ddot{\varphi}+\left[\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}\right]'\dot{\varphi}^2\right\}e^{\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}=-y(\varphi)\dot{\psi}(t)=-y(\varphi)y'(\varphi)e^{-\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}$$

или

$$\ddot{\varphi}+\left[\frac{\Delta J\theta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}\right]'\dot{\varphi}^2=-yy'e^{\frac{-2\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}}=-\frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}.$$

Найдем теперь обобщенную производную $\left[\dfrac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}\right]'$.

По свойству обобщенной функции имеем

$$\int\left[\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}\right]'\eta(\varphi)d\varphi=-\int\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}\eta'(\varphi)\,d\varphi=$$
$$=\frac{\Delta J\eta\,(\varphi_k)}{J_n(\varphi_k+0)}=\Delta J\int\frac{\delta(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi)}\eta(\varphi)\,d\varphi$$

следовательно, $$\left[\frac{\Delta J\theta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi)}\right]'=\frac{\Delta J\delta\,(\varphi-\varphi_k)}{J_n(\varphi)}\ ,$$

Отсюда приходим к уравнению (2)

$$\dot{\varphi}(\mathrm{t}) = e^{-\frac{\Delta J\theta\ (\varphi-\varphi_{\mathrm{k}})}{J_n(\varphi_{\mathrm{k}}+0)}}\left[c_2\cos\ \psi\ (\mathrm{t}) - c_1\sin\psi\ (\mathrm{t})\right],$$

здесь $\psi\ (t)$ определяется из уравнения (2'), а $y\,(\varphi)$ из уравнений (9).

Произвольные постоянные определяются из начальных условий.

$$\dot{\varphi}(t) = 2\int_0^t \left[\dot{\varphi}(t_0)\cos\psi - y(\varphi_0)\,e^{\int_0^{\varphi}\frac{\Delta J\delta(\varphi-\varphi_{\mathrm{k}})}{J_n(\varphi)}d\varphi}\sin\ \psi\right]dt, \tag{11}$$

где $\psi = 2\,\mathrm{arctg}\ e^{-\dot{\varphi}(t_0)\frac{\Delta J\delta(\varphi-\varphi_{\mathrm{k}})}{J_n(\varphi)}t}$,

$$y(\varphi) = \left[2\int_0^{\varphi}\frac{M_n(\varphi)}{J_n(\varphi)}e^{\frac{\Delta J_n\theta(\varphi-\varphi_{\mathrm{k}})}{J_n(\varphi_{\mathrm{k}}+0)}}d\varphi\right]^{\frac{1}{2}}$$

Таким образом, в положении, когда механизм меняет свою структуру, т.е. в окрестности точки разрыва инерционных характеристик [4], угловую скорость звена приведения можно вычислить по выражению (11).

Список использованной литературы;

1 Джолдасбеков У.А. Теория механизмов и машин. – Алма-Ата.-1979.-260 с.

2 Джолдасбеков У.А., Уалиев Г.У., Молдабеков М.М., Тулешов А.К. Моделирование механических систем. – Алма-Ата.-1992.- ч. 1,2. - 103 с.

3 Уалиев Г., Уалиев З.Г. Математическое моделирование динамики механических систем нелинейными характеристиками, Алматы, 2007 г., - 332 с.

4 Уалиев Г., Уалиев З.Г. Dynamic of multiloop lever mechanisms with elastic links // Special Issue of Scientific Journal of IFToMM "Problems of Mechanics" dedicated to the International Conference "Mechanics 2014". Tbilisi, 2014, №2(55). - С.68-72.

ИНФОРМАТИКА. ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ. БІЛІМ БЕРУДІ АҚПАРАТТАНДЫРУ ИНФОРМАТИКА. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Alimzhanova L.M.[1], Azhgireyeva R.A.[2], Sarbassova A.K.[3]

[1]Cand.Sci. (Engineering), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[2] Doctoral student of the , Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan
[3] Cand.Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

AN IT COURSE DESIGN INCORPORATING PROJECT-BASED LEARNING FOR DIGITAL ECOSYSTEM DEVELOPMENT OF KAZAKHSTAN

Abstract

In the context of the government programme “Digital Kazakhstan - 2020” it is increasingly important for IT specialists to be armed with diverse skills and life-long learning abilities. As an integral part of developing digital ecosystem, engineers are expected to master a combination of many abilities – not only technical competencies concerning problem solving and the production of technology, but also interdisciplinary skills of cooperation, creativeness, communication, project management. Thus, new engineering competencies are needed and this may challenge traditional educational lecture-based approaches to teaching and learning. In this article, focus is placed on designing the content of IT disciplines engaging project-based learning as an aspect of active learning methods. Designing IT courses in a sense of content flexibility can help students enhance their cooperation and creativeness to remain competitive within developing digital environment of Kazakhstan.

Key words: project-based learning, design of IT courses, interdisciplinary skills, creativeness.

Аннотация

Л.М. Алимжанова[1], Р.А.Ажгиреева[2], А.К. Сарбасова[3]
[1] к.т.н., доцент, Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[2] докторант, Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан
[3] к.ф.-м.н., доцент, Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИТ КУРСА В СООТВЕТСТВИИ С ПРОЕКТНО-ОСНОВНЫМ ОБУЧЕНИЕМ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ КАЗАХСТАНА

В контексте правительственной программы «Цифровой Казахстан - 2020» для ИТ-специалистов все более важно укрепляться разнообразными навыками и способностями к жизни в течение всей жизни. Как неотъемлемая часть развития цифровой экосистемы, инженеры, как ожидается, освоят сочетание многих способностей - не только технических компетенций по решению проблем и производству технологий, но и междисциплинарных навыков сотрудничества, творчества, коммуникации, управления проектами. Таким образом, необходимы новые инженерные компетенции, и это может помешать традиционным учебным лекционным подходам к преподаванию и обучению. В этой статье основное внимание уделяется конструированию содержания ИТ-дисциплин, участвующих в обучении на основе проектов, в качестве одного из аспектов активных методов обучения. Проектирование ИТ-курсов в условиях гибкости контента может помочь студентам улучшить свое навыки сотрудничество и креативность, чтобы оставаться конкурентоспособными в развитии цифровой среды Казахстана.

Ключевые слова: проектное обучение, строение ИТ-курсов, междисциплинарные навыки, креативность.

Аңдатпа

Л.М. Алимжанова[1], Р.А. Ажгиреева[2], А.К. Сарбасова[3]
[1]т.ғ.к., доценті, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2] докторант, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3] ф.-м.ғ.к.,доценті, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан

ҚАЗАҚСТАННЫҢ САНДЫҚ ЭКОЖҮЙЕЛІК ДАМЫТУ БАРЫСЫНДА ЖОБАЛАУДЫ ҚАМТИТЫН ОҚЫТУ НЕГІЗІНДЕГІ IT КУРС

«Сандық Қазақстан - 2020» мемлекеттік бағдарламасының аясында АЖ мамандары әртүрлі дағдылар мен өмір бойы оқыту қабілеттерімен игеру барған сайын маңызды болып жатыр. Сандық экожүйені дамытудың ажырамас бөлігі ретінде инженерлер көптеген мәселелерді шешуге және технологияларды өндіруге қатысты техникалық құзыреттілікке ғана емес, сондай-ақ, ынтымақтастық, шығармашылық, коммуникация, жобаларды басқару пәнаралық дағдыларды қоса алғанда, көптеген қабілеттердің үйлесімін меңгереді. Осылайша, жаңа инженерлік құзыреттер қажет, мұның өзі оқыту мен оқытуға дәстүрлі оқыту лексикасына негізделген тәсілдерді талап етеді. Бұл мақалада жобаға негізделген оқытудың белсенді оқыту әдістерінің аспектісі ретінде АЖ пәндерінің мазмұнын жобалау қарастырылған. Мазмұндық икемділікке байланысты ақпараттық технологиялар курстарын құрастыру студенттерге цифрлы орта жағдайында бәсекеге қабілеттілігін жоғарылату үшін ынтымақтастық пен шығармашылықты арттыруға көмектеседі.

Түйінді сөздер: жобаға негізделген оқыту, IT курстарын жобалау, пәнаралық дағдылар, шығармашылық.

1. Introduction

It is commonly believed that engineers are individuals who solve the technical problems through a combination of knowledge of science, mathematics and technical skills. However, technologies in a modern world are continuously developing forcing business companies and universities reside at the cutting edge and seek for engineers with diverse skills. Therefore, it is very important for engineers to possess interdisciplinary skills such as communication, project management and cooperation to discover new horizons and further opportunities for self-growth. New engineering competences are needed in globalized environment, and this is already changing existing teaching processes and creating new models of educational design in higher education. Different universities focus attention on different aspects of student development when defining a strategy for educational development. Problem-oriented and project based learning (PBL) gained extensive development and subsequent implementation in universities since it provides a possible answer to these challenges.

2. Project-oriented and project-based learning

Worldwide, an increasing number of universities have changed or in the process of changing their conventional methods of education and moving towards a variation of project-based learning (PBL). Thereby, they provide the students with the possibility of acquiring sustainable skills in terms of the market requirements. There are many models of educational design applied in the universities worldwide. In [1] it is being reviewed with the focus placed on the so-called Aalborg Model, a problem-oriented and project-based learning paradigm utilized at Aalborg University in Denmark. They attach importance to such educational design that is enable to deliver interdisciplinary skills needed to tackle real-life challenges. Sustainable development [1] is seen as a continuous process which increases – or as a minimum does not reduce – the natural potential, the intellectual potential, the production potential and the social potential. It is commonly known, production potential is the stock of buildings, tools, machines used in the production of goods and services. Today core engineering skills still focus on the production potential. However, one's ability to tackle problems is very much related to his knowledge of sustainable development problems and possible solutions. PBL provides students with the skills of other dimensions of sustainability potential through context-based interdisciplinary learning. Thus, sustainability-related problems somehow integrated into the curriculum providing students with the possibility of acquiring sustainable skills and, as a result, enabling engineers to solve complex and situated problems.

The implementation of PBL at Moscow State Automobile & Road Technical University is centered on the idea of developing creative capabilities and resourcefulness along with students' technical skills. Project-oriented learning in this sense solves significant amount of issues: nurtures social responsibilities and devotion in students, facilitates abilities to reflect on the result of their own projects. Advisors at Moscow State Automobile & Road Technical University [2] think that the main advantage of PBL is that it enables students engage with the work that they really interested in and helps reveal students' latent creative capabilities. There is a student engineering project centre functioning that aims at sustainable developing of engineering applied science. It proved beneficial in fostering students' ambitions and self-development which resulted in building an elaborate solution for a complex task lasting for a year. The project was

successfully presented on international contests in Europe and the USA. This is the case when a new teaching approach leads to creation of such enthusiastic groups where participants are passionate about bringing the idea to life and fully devoted to the process of "creating themselves" [2].

3. An IT course design pattern

The main goal of the government programme "Digital Kazakhstan - 2020" is the improvement of the competitiveness of Kazakhstan's economy and quality of life through the progressive development of the digital ecosystem [3]. One of the four key principles of the state programme is creating a "creative society" which implicates the development of competences and skills for the digital economy [3]. Consequently, a number of universities have started an educational transformation from traditional approaches, which are lecture-oriented and based on basic and more of a passive teaching, to a new paradigm, which is student-oriented and interdisciplinary. This new methodology on the process of transformation is thought be the implementation of problem-oriented and project-based learning. However, different universities may adopt different variations of this PBL, ranging from large-scale implementation at a departmental level, to small-scale implementation in a single course or a study programme [4]. Furthermore, the very role of a teacher is being transformed into the role of an assistant of students' active learning process. Inherently, there might be different combinations of such teaching approaches [5].

Responding to this state programme, it is being proposed to implement an IT discipline design pattern incorporating PBL with some content features. The process of designing course content is built upon on project-based learning engaging advisor to be an active participant that facilitates the contacts between academia and industry. The teacher also serves as a source of motivation for students to be proactive in their own learning.

This educational design can be employed as a useful approach to develop some practical techniques among students by bridging university and business. Thus, a teacher develops course content by defining those above mentioned features. A content of the course must constitute immutable core aspects of the discipline which are considered to be a body of content and other parts with minimal format constraints and, thus, can be easily complemented with new materials. These pieces of the content are rather needed to be thoughtfully planned. Figure 1 illustrates the principles of the lessons learnt in terms of flexible IT course design. A body of the content has to be fundamental while other components from 2 up till 6 might be changeable.

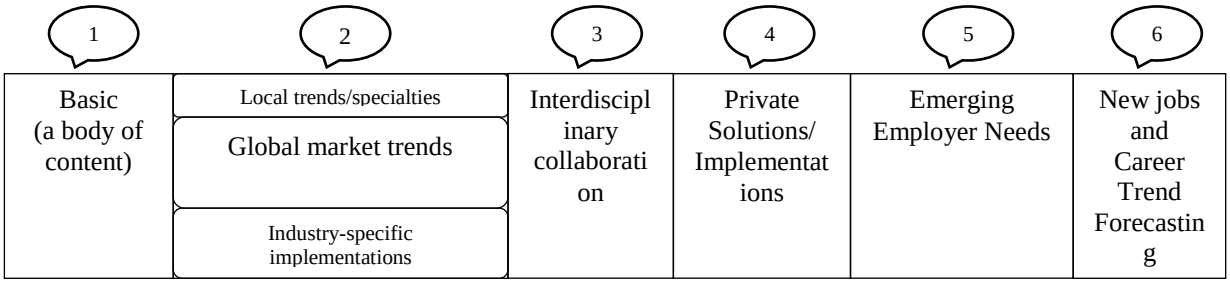


Figure 1. The design of a study programme

As for the notion of combining teaching mode with the students' self-direct learning process it is considered that wholly the 1st with the 5th features and partially the 2d with the 6th ones are directed to teacher competence. Advisor designs a core content and complements it with the information of its relevant applications in a local market adding some industry-specific implementations. This ensures the 1st and the 2d aspects of a content of the course are fulfilled.

Using this student-centered approach, advisor would help students realize their potential and achieve success. It means the facilitating the process of establishing contacts with the private companies as well as getting them somehow involved in the process of providing case studies and real-life problems for students with subsequent feedback on developed solution. This comprises two aspects: first of all, it needs to be determined what companies create viable offerings at the moment, what type of IT specialists are primarily in-demand at the moment and will be in the near future and secondly, the relevant innovation technologies to be defined to their needs. For instance, there are mostly banks on Kazakhstan's market which can offer ICT-related vacancies. After making a proper analysis which in fact may involve personal interaction and cooperation with companies it might be concluded that, for example, to work in bank industry as an IT specialist it desirable to master business intelligence reporting and data warehousing basics as well as web technologies along with UI/UX design for building up high-performance UX-interfaces. Consequently, all

obtained information about emerging employer needs should be added to a course content. This enables the relevance of the 5th aspect.

To fulfill the 6th feature of a study programme students should be encouraged to take part in hackathons and workshops that might have a practical relevance to their project. It also important for advisors to attend different IT meetups on relevant aspects of the current programme or even of contiguous disciplines. This may give huge inspiration and supports interest in developing technologies and innovation and, which most importantly, spark the flames of teacher's passion and devotion towards an academic programme. Such events surely encourage those students who are enthusiastic about their self-development and foster creativeness as they may direct this inspiration to their own projects.

To ensure an active learning process, the students are free to choose the main activity of the semester between conducting a project in cooperation with third parties such as private companies outside the department or doing case study research offered by advisor. The topic of a project is normally chosen under supervision as it must comprise a theoretical knowledge and implies a hands-on experience. Project work, as a main part of designing IT courses, contributes to the 3d and the 4th components of the programme. During the semester, students get equipped with different theoretical materials, lectures and supervision. However, they are expected to relate these pieces of information and resources to their particular project. Thus, they learn how to make use of theory in order to develop different strategies to solve the problem. This process is often requires integrating and collecting data from different disciplines. While gaining interdisciplinary skills students on their way learn about global trends in their professional field as well as get to know about industry-specific implementations which is a contribution to the 2d feature of a course. It is recommended for students to work on the project in terms of one of the private solutions and implementations. It is also encouraged to collaborate on rather a promising smaller project that have universal appeal – which requires research, awareness, interactivity than direct too much efforts on a bulky and unrealistic solution. Moreover, it has a potential to seek feedback from the market for application of the product afterwards.

To conduct the project work in an efficient way, students need to divide it into different tasks. Therefore, doing group work also involves individual work and working in sub-groups. As a whole the process implies developing skills in planning, cooperation, coming to compromises and communication. Social and communicative skills play an important role in building up a supportive atmosphere. Overall, these interpersonal skills gained through the collaboration are beneficial and lead to effective learning.

Assessment plays an essential role in students' learning process. Therefore, it is crucially important to establish an assessment system aligned with the learning objectives. Due to the fact that much of the teaching is centered on project work, in fact, the students' project covers the 3d, the 4th and partially the 2d with the 6th components of a whole course, 60% of an overall grade should be corresponded to project work. The ratio between the project itself and the rest gained understanding, i.e. attending trendy career-related events and insights about local implementations, might be considered as one to five. The rest 40% of the overall score goes to assessing students' knowledge as an intellectual asset provided by the advisor which is referred to as the 1st, the 5th and partially the 2d with the 6th components.

4. Conclusion

To remain competitive advisors would have to revise a core content of the course and theoretical knowledge about specific implementations in industrial practice and increase awareness of global trends in the area. In order to boost creativeness it would be good for teachers as well as for students to search actively for the announcements of oncoming events via all possible mean, such as social networks, media, blogs and other sources of information.

Traditionally, IT specialists have been educated in terms of developing software products. However, fast paced digital environment requires core engineering skills to get enriched with interpersonal skills and interdisciplinary competences such as planning and project management. Easily changeable design of IT courses ensures project-based learning as an active learning strategy. This enables students to solve contextual problems and real-life challenges and keep pace with technology innovation.

As a conclusion, a IT course content design pattern involving project-based learning can help students gain interdisciplinary skills and enhance their creativeness when facing real-world challenges within the developing digital environment of Kazakhstan.

References

1 Lehmann M., Christensen P., Du X., Thrane M. Problem-oriented and project-based learning (POPBL) as an innovative learning strategy for sustainable development in engineering education // International Journal of Engineering Education. – 2008. – №33 (3). – С. 281-293.

2 Сазонова З.С., Арифуллин И.В., Феофанова Л.С., Щербакова В.Л. Проектно-ориентированное обучение в контексте студенческой жизни // Высшее образование в России. – 2015. – №11. – С. 114-118.

3 JSC "National ICT Holding "Zerde". Digital Kazakhstan state program. URL: https://zerde.gov.kz/en/activity/program-control/digital-kazakhstan/#hcq=TlZnEzq (date of reference 31.10.2017).

4 De Graaff E., Kolmos A. Characteristics of problem-based learning // International Journal of Engineering Education. – 2003. – №19 (5). – С. 657–662.

5 Du X-Y. and Kolmos A. Process competence in a problem and project based learning environment // In Proceedings of the 34th SEFI Annual Conference: Engineering Education and Active Students. – Uppsala University, Sweden, 2006.

УДК 002.6:004.65; 002.6:004.62/.63
ГРНТИ 20.23.17

А.А. Аманбаев[1],Д.А. Ертаев[2]

[1]к.ф.-м.н., доцент Алматинского университета энергетики и связи, г. Алматы, Казахстан
[2]магистрант 2-курса по специальности 6М070300-«Информационные системы» Алматинского технологического университета, г. Алматы, Казахстан

МОДЕЛИ СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЕ ДЛЯ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ БАНКА

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы стресс-тестирования казахстанского банковского сектора, анализируется международный опыт в области подходов к построению систем стресс-тестирования, и выделяются основные моменты, которые могут быть полезны надзорному органу в Казахстане. Предлагается подход к стресс-тестированию банковского сектора, базирующийся на концепции «top-down» и оценивающий распространение стрессовых явлений с макроуровня до отдельных кредитных организаций через систему взаимосвязанных экономико-математических моделей. *Валютный риск* - риск возникновения расходов (убытков), связанный с изменением курсов иностранных валют при осуществлении банком своей деятельности. Наиболее эффективным инструментом измерения валютных рисков в настоящее время в мире используется методология Value-at-Risk (VaR). Методологии VaR используется анализ чувствительности, относящийся к аналитическим методам. Применение VaR позволяет с определенной степенью вероятности получить оценки возможных потерь от принимаемых управленческих решений. Методология VaR позволяет лимитировать большинство финансовых рисков промышленного предприятия.

Ключевые слова: модели стресс-тестирования, банковский сектор, метод оценки устойчивости банковской системы, устойчивость финансово-банковской системы.

Аңдатпа

А.А. Аманбаева[1], Д.А. Ертаев[2]

БАНКТІҢ КРЕДИТ ЖҮЙЕСІНДЕГІ СТРЕСС-ТЕСТІЛЕУ ҮЛГІЛЕРІ

[1]ф-м.ғ.к., Алматы энергетика және байланыс университетінің доценті, Алматы қ., Қазақстан
[2]Алматы технологиялық университеті, 6М070300 - «Ақпараттық жүйелер» мамандығының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

Мақалада қазақстандық банк секторының стресс-тестілеу сұрақтары қарастырылып, стресс-тестілеу жүйелерін құру тәсілдеріндегі халықаралық тәжірибе талданады және Қазақстандағы қадағалау органына пайдалы болуы мүмкін негізгі ойларды көрсетеді. «Жоғарыдан төмен» тұжырымдамасына негізделген банк секторын стресс-тестілеуге және макро деңгейден жеке кредиттік ұйымдарға өзара байланысты экономикалық және математикалық модельдер арқылы стресс құбылыстарының таралуын бағалау ұсынылды. Валюталық тәуекел - банк өз қызметі кезінде, шетелдік валюта курстарының өзгеруіне байланысты болған шығыстардың (шығындардың) пайда болу тәуекелі. Value-at-Risk (VaR) қазіргі уақытта әлемде жиі қолданатын, ең тиімді валюталық тәуекелдерді өлшеу әдіснама болып табылады. VaR әдіснамсы, сезімталдықты талдауға жататын талдау әдістері. VaR-ды қолдану, қабылданатын басқарушылық шешімдерді белгілі бір ықтималдылықпен алуға, ықтимал шығындарды бағалауға мүмкіндік береді. VaR әдіснама өнеркәсіптік кәсіпорынның қаржылық тәуекелдерді шектеуге мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: стресс-тестілеу үлгілері, банк секторы, банк жүйесінің тұрақтылығын бағалау әдісі, қаржы-банк жүйесінің тұрақтылығы.

Abstract

MODELS STRESS-TESTING FOR THE CREDIT PORTFOLIO OF THE BANK

A.A. Amanbaev[1], D.A. Yertayev[2]

[1]Ph.D., Associate Professor of Almaty University of Power Engineering and Communications, Almaty, Kazakhstan

[2] Student of Master Programme in Information Systems, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

In this paper stress-testing of the Kazakhstani banking sector, the analysis of international experience in the construction of systems approaches to stress testing, and highlights key points that could be useful for the supervisory authority in Kazakhstan. An approach to stress testing the banking sector, based on the concept of «top-down» and evaluating stress distribution with macro-level phenomena to individual credit institutions through a system of interrelated economic and mathematical models. Currency risk is the risk of occurrence of expenses (losses) associated with changes in foreign exchange rates when the bank performs its activities. The most effective tool for measuring currency risks is currently used in the world by the methodology Value-at-Risk (VaR). The VaR methodology uses a sensitivity analysis related to analytical methods. The use of VaR allows, with a certain degree of probability, to estimate the possible losses from management decisions. The VaR methodology allows to limit most of the financial risks of an industrial enterprise.

Key words: models of stress-testing method for assessing the stability of the banking system, the stability of the financial and banking system.

Общая постановка задачи

Банковские риски являются в большей степени социально ответственными процессами. В условиях, когда банки рискуют не только собственными, но и, главным образом, заемными ресурсами, последствия становятся более острыми. В случае неудачи теряет не только банк, но и его клиенты – физические и юридические лица, разместившие в кредитной организации свои денежные средства. Неустойчивость валютных курсов привнесла в деятельность банков значительную неопределённость оценки будущих денежных потоков, риск крупных убытков и даже банкротства. В связи с этим актуальным становится получение достоверных прогнозов валютного курса и оценок валютного риска для повышения эффективности операций, проводимых в иностранной валюте, и управления рисками.

Центральный банк Казахстана определяет стресс-тестирование как «оценку потенциального воздействия на финансовое состояние кредитной организации ряда заданных изменений в факторах риска, которые соответствуют исключительным, но вероятным событиям» [1]. На сайте Банка Казахстана были размещены рекомендации для кредитных организаций по методикам проведения индивидуальных стресс-тестов, учитывающие международный опыт в этой сфере [2]. Опросы банков показали, что 83% опрошенных кредитных организаций проводят стресс-тестирование, из них 94% используют рекомендации Банка Казахстана [3].

В Банке Казахстана с 2003 г. проводится стресс-тестирование казахстанского банковского сектора по методу «top-down». В самом начале стресс-тестирование проводилось по 200 крупнейшим кредитным организациям по величине активов, а с 2007 г. расчет стресс-теста осуществляется по всем действующим кредитным организациям. Основные результаты стресс-тестов публикуются в ежегодных отчетах о развитии банковского сектора и банковского надзора (публикуются на официальном сайте Банка Казахстана).

В настоящее время при проведении стресс-тестирования Банк Казахстана использует унифицированные «шоковые» факторы, которые применяются к балансовым показателям каждого действующего банка с последующим суммированием их потерь для определения потерь банковского сектора в целом. Эти факторы напрямую определяют воздействие стресса на наиболее значимые для банковского бизнеса риски. В рамках стресс-теста рассчитываются потенциальные потери от реализации кредитного риска, риска оттока привлеченных средств (риск потери ликвидности) и рыночных рисков (валютного, фондового и процентного).

Валютный риск - риск возникновения расходов (убытков), связанный с изменением курсов иностранных валют при осуществлении банком своей деятельности. Опасность расходов (убытков) возникает из-за переоценки позиций банка по валютам в стоимостном выражении.

Банки, имеющие дело с высоким потенциальным рыночным риском, чаще всего разрабатывают и внедряют сложные системы индикаторов риска и методов его измерения и оценки, которые могут быть применимы к различным рынкам. Такие внутренние модели измерения риска при возможных различиях в конкретных механизмах, как правило, имеют общую методологическую основу. Эти модели в большинстве случаев измеряют совокупный потенциальный рыночный риск банка и просчитывают убыток, который банк может понести в случае владения определенным активом в течение некоторого периода времени.

В настоящее время существует различные методы и модели анализа и оценки валютного риска. Наиболее эффективным инструментом измерения валютных рисков в настоящее время в мире используется методология Value-at-Risk (VaR) — дословно можно перевести как «стоимость риска» или «мера риска». VaR — это статистический подход, основным понятием которого является распределение вероятностей, связывающее все возможные величины изменений рыночных факторов с вероятностями их наступления. Кроме того, в методологии VaR используется анализ чувствительности, относящийся к аналитическим методам. Применение VaR позволяет с определенной степенью вероятности получить оценки возможных потерь от принимаемых управленческих решений [4].

Внедрение VaR связывается с директивой Европейского совета от 1993 года, предписывающей банкам, равно как и инвестиционным фондам и страховым компаниям, формировать обязательное резервирование капитала в целях обеспечения рыночных рисков, базирующееся на расчете показателя VaR по утвержденной им методике. Затем в 1995 году Базельский комитет по банковскому надзору (далее – Базельский комитет) дал разрешение банкам на применение собственного методического инструментария для расчета показателя VaR. За прошедшие семнадцать лет оценка меры рыночного риска с использованием показателя VaR стала популярной в современном риск-менеджменте финансовых институтов, а также в компаниях, осуществляющих свою деятельность в реальном секторе экономики как в странах Западной Европы и США, так и в развивающихся странах, в том числе и в нашей стране.

За последние несколько лет VaR стал одним из самых популярных средств управления и контроля риска.

Вызвано это тем, что данная методология обладает рядом несомненных преимуществ:

– позволяет измерить риск в терминах возможных потерь, соотнесенных с вероятностями их возникновения;

– позволяет измерить риски на различных рынках универсальным образом;

– позволяет агрегировать риски отдельных позиций в единую величину для всего портфеля, учитывая при этом информацию о количестве позиций, волатильности на рынке и периоде поддержания позиций [5].

Показатель VaR широко используется в сфере риск-менеджмента в следующих целях:

– для расчета лимитов по открытым валютным позициям;

– для расчета достаточности собственного капитала и его распределения между сегментами бизнеса;

– для оценки доходности операций с финансовыми инструментами с учетом риска.

Целью данной работы является рассмотреть различные методы и модели анализа и оценки валютных рисков к Казахстанскому рынку и на основе выбранного метода разработать алгоритм для решения поставленной задачи и создать информационную систему.

Метод решения задачи

Для решения поставленной задачи используется метод расчета VaR *ковариационный (или дельта-нормальный) метод.* С этим методом связано историческое понятие VaR. Был впервые разработан в качестве отраслевого стандарта в начале 90-х годов XX века крупнейшим банком США «JPMorgan Chase & Co.» (бывшим «J.P. Morgan») и реализован в известной системе «RiskMetrics» *. Также этот метод называют параметрическим. Данный метод основан на предположении о нормальном распределении вероятностей рассматриваемых факторов риска (стоимость первичных активов, процентная ставка, валютные курсы) любых инструментов, например акций или валют, являющихся линейными комбинациями [6]

Алгоритм решения задачи

VaR рассчитывается путем умножения полученных стандартных отклонений на соответствующий избранному доверительному уровню расчетный коэффициент, или квантиль. Причем эти расчетные коэффициенты (квантили) для каждого доверительного уровня определяются математическим путем и соответствуют данным таблицы 1.

Таблица 1. Коэффициенты (квантили) для различных доверительных интервалов

Вероятность, %	99,99	99,90	99,00	97,72	97,50	95,00	90,00	84,13	50,00
Квантиль	3,719	3,090	2,326	1,999	1,960	1,645	1,282	1,000	0,000

Формула для расчета VaR ковариационным методом имеет следующий вид:

$$VaR = k \times s_i \times ОП_i \times ,\sqrt{T}$$

где k – квантиль, характеризующий доверительный интервал (для доверительного интервала 99% показатель k равен 2,326);

s_i – среднеквадратическое (стандартное) отклонение цены i-го финансового инструмента, или его волатильность;

$ОП_i$ – открытая позиция i-го финансового инструмента;

T – количество дней.

Расчет стандартного отклонения (волатильности) одного финансового инструмента выражается через следующую формулу:

$$\sigma = \frac{1}{n-1}\sum_{i-1}^{n}(m - x_i)^2$$

где σ = стандартное отклонение, или историческая волатильность

n = количество наблюдений (количество баров, свечей в рассматриваемом периоде)

m = среднее арифметическое

xi = изменения цены

Для примера расчета VaR ковариационным (дельта-нормальным) методом рассмотрим валютную позицию банка «А» по долларам США (табл.2). Для наглядности расчета глубина ретроспективы составила десять дней. [3]

RiskMetrics – это набор средств, позволяющих определить степень влияния рыночного риска на позицию инвестора через вычисление VaR.

Квантиль в математической статистике – значение, которое заданная случайная величина не превышает с фиксированной вероятностью.

RoR (Rate of Return) – ставка внутренней доходности; в данном примере это изменение за каждый день валютного курсав сравнении с предыдущим днем.

Таблица 2. Расчет VaR

Показатель	**USD**	**EUR**	**Итого**
Объем открытой валютной позиции, тыс. тенге	9 600	5 700	15 300
Стандартное отклонение, %	0,31%	0,62%	–
VaR (99%, 1 день), тыс. тенге	-11,7	-67,3	-79,0
VaR (99%, 10 дней), тыс. тенге	-37,1	-212,8	-249,9

Анализ полученный в результате проведения расчетов

Как видно из расчета, максимальный убыток, который банк может получить по совокупной валютной позиции в течение десяти дней с заданной вероятностью 99%, не превысит значения 249,9 тыс. тенге. Главным образом данный результат был достигнут за счет валютной позиции в евро, которая показала большую волатильность.

Положительные и отрицательные стороны расчета VaR с помощью дельта-нормального метода. Итак, к преимуществам относятся:

– относительная простота реализации;
– небольшие затраты на сбор данных и быстрота вычислений;
– возможность использования различных вариантов значений волатильностей и корреляций;
– приемлемая точность вычисления значения VaR в большинстве случаев.

К недостаткам дельта-нормального метода относятся:

– невозможность корректного учета рисков нелинейных инструментов, таких как опционы, в основе которых лежит базовый актив;

– невозможность использования других распределений, кроме нормального, в силу чего не учитываются «толстые хвосты», то есть в реальности наблюдается больше «экстремальных» событий по сравнению с тем, что можно было бы ожидать при нормальном распределении;

– сложность для понимания топ-менеджментом банка;
– вероятность значимых ошибок в используемых моделях.

Заключение

Банковская деятельность подвержена большому числу рисков, определение и контроль банковских рисков представляет интерес для большего числа внешних заинтересованных сторон:

акционеры, участники финансового рынка, клиенты. В этих условиях весьма своевременным является изучение и адаптация мирового опыта к специфическим условиям деятельности банков второго уровня. Возникает необходимость постоянного исследования банковских рисков с целью сохранения стабильности банковской системы и повышения её эффективности в современных условиях.

В данной работе решены следующие задачи:

– Анализ имеющейся в литературных источниках различных методов оценки финансовых рисков и на основе этих анализов выбран метод оценки валютных рисков;

– Определена мера и метрика VaR и проведены численные эксперименты.

Проведенное исследование позволило оценить наиболее вероятную величину максимальных потерь предприятия от удержания открытой валютной позиции, что позволит принимать решения по управлению валютными рисками с учетом полученных оценок. Методология VaR позволяет лимитировать большинство финансовых рисков промышленного предприятия и может быть интегрирована в функционирующую модель управления рисками.

Список использованной литературы:

1 Подходы к организации стресс-тестирования в кредитных организациях (на основе обзора международной финансовой практики). Центральный банк Казахстана [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nationalbank.kz/?&switch=russian

2 О рекомендациях по проведению стресс-тестирования кредитных организаций, подготовленных международными организациями с учетом уроков глобального кризиса. Центральный банк Казахстана. http://www.nationalbank.kz/?&switch=russian.

3 Информация об основных результатах анкетирования кредитных организаций по вопросам стресс-тестирования в 2008 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.nationalbank.kz/?&switch=russian.

4 Вестник Челябинского государственного университета. 2012. № 8 (262). Экономика. Вып. 36. С. 137–142. А. А. Уфимцев

5 Банки и банковские операции: Учебник /Под ред. Е.Ф. Жукова. - М.: Финансы и статистика, 1998.-471 с.

6 Валравен К.Д. Управление рисками коммерческого банка. Вашингтон / Институт экономического развития Мирового банка. - 1993.-77 с.

УДК 620.27
ГРНТИ 30.51.31

Ж.Д. Байшемиров[1], А.Б. Жанбырбаев[2], А. Асхатулы [3]

[1]PhD доктор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2]к.ф.-м.н., Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[3]Магистр, Институт информационных и вычислительных технологий МОН РК, г.Алматы, Казахстан

ОСНОВНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДНЕНИЯ

Аннотация

В данной работе рассматриваются основные программные средства моделирования химического заводнения. В большинстве случаев UTCHEM требует двух входных файлов (вход и выход) для работы без перезапуска. Для перезапуска работает, бинарный файл Restart, являющая дополнением к исходным файлам данных, используемых для ввода предыдущего запуска. Входной файл HEAD дает UTCHEM информацию относительно названия и размера проблемы, которую необходимо запустить. Ряд UTCHEM файлов входного примера, демонстрирующих разнообразие нефтяного поля, и приложения грунтовой воды доступны пользователям UTCHEM. Нефтепромысловые приложения включают воду, одноямной трассирующими, междуямную трассирующими, полимер, контроль профиля с использованием геля, поверхностно-активное вещество / полимер и высокий уровень pH щелочной / поверхностно-активное вещество / полимерное заводнение, где включает инфильтрация подземных загрязнителей, промывка водой, между ямными трассирующими, поверхностно-активное расширение водоносного горизонта и биоремедиацию.

Ключевые слова: химическое заводнение, программные средства, входные данные, выходные данные, данные, основные файлы.

Аңдатпа

Ж.Д. Байшемиров[1], А.Б. Жаңбырбаев[2], А. Асхатұлы[3]

ХИМИЯЛЫҚ ШАЮ МОДЕЛЬДЕРІНІҢ НЕГІЗГІ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ ҚҰРАЛДАРЫ

[1]PhD доктор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]ф.-м.ғ.к., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3]Магистр, Ақпараттық және есептеуіш технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан

Бұл мақалада химиялық шаю модельдеуі үшін негізгі бағдарламалық қамтамасыз ету құралдары қарастырылған. Көп жағдайларда UTCHEM қайта іске қосусыз жұмыс үшін екі кіріс файлдар (кіріс және шығыс) талап етеді. Қайта іске қосу үшін Restart бинарлы файлы жұмыс істейді және ол алдыңғы енгізу үшін пайдаланылатын бастапқы деректер файлдарына қосымша болып табылады. HEAD UTCHEM бағдарламасына кіріс файл атауын және іске қажет мәселенің мөлшері туралы ақпаратты береді. Мұнай кен және жер асты сулары ағыстарының түрлілігін көрсететін бірнеше UTCHEM кіріс файлдары UTCHEM пайдаланушыларына қол жетімді. Мұнай кен орындарына су, біртұтас қадағалаушы, аралық бақылаушы, полимер, гельдік профильді басқару, беттік-белсенді зат / полимер және жоғары pH-сілтілік / беттік-белсенді заттар / полимерлі шая кіреді, бұған жерасты ластаушы заттардың инфильтрациясы, беткей-белсенді су тұтқышты кеңейту және биоремедиация кіреді.

Түйін сөздер: химиялық шаю, бағдарламалық қамтамасыз ету, кіріс мәліметтер, шығыс мәліметтер, мәліметтер, негізгі файлдар.

Abstract

BASIC SOFTWARE OF MODELING OF THE CHEMICAL FLOODING

Baishemirov Zh.D. [1], Zhanbyrbaev A.B. [2], Askhatuly A. [3]
[1]PhD, Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2]Cand.Sci. (Phys.-Math.), Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[3]Master Sci., Institute of Information and Computational Technologies, Almaty, Kazakhstan

In this paper, the main software tools for simulating chemical flooding are considered. In most cases, UTCHEM requires two input files (input and output) to work without restarting. To restart, the binary file Restart, which is an addition to the source data files used to enter the previous start, works. The HEAD input file gives UTCHEM information regarding the name and size of the problem that needs to be run. A number of UTCHEM input sample files demonstrating the diversity of the oil field and groundwater applications are available to UTCHEM users. Oilfield applications include water, single tracer, inter-trace tracer, polymer, gel profile control, surfactant / polymer and high pH alkaline / surfactant / polymer flooding, which includes infiltration of underground contaminants, water washing, between pit tracing, surface-active expansion of the aquifer and bioremediation.

Key words: chemical flooding, software, input, output, data, basic files.

Описание программного средства многофазного многокомпонентного композиционного программного средства моделирования химического заводнения [1-3]. Основные исходные файлы сведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные исходные файлы

Название входного файла	Содержание
Глава	Определить массив размера информации и номер
Вход 1	Входные данные; подробно описаны в пунке А
Вход 2	Перезагрузка данных Run (ранее запущенный двоичный вход файл Restar запущенный)

Можно также задать некоторые параметры через дополнительные входные файлы. Наличие входных файлов зависит от различных командов, описанных в работе устройств ввода файл. Необходимо обратить внимание, что первая строка каждого из этих входных файлов зарезервирован для информации заголовка. Пользователь должен использовать эту строку в список название прогона или другую идентифицирующую информацию. Эти дополнительные входные файлы описаны в следующим образом:

1) MULTX/Y/Z- Изменение проницаемости в направлении X/Y/Z для каждого блока сетки;
2) POR (IPOR=4) - пористость для каждого блока сетки;
3) NTG (INTG=1) - коэффициент для каждого блока сетки;
4) PERMX/Y/Z (IPERMX=4) - проходимость в X/Y/Z- направлении для каждого блока сетки;

5) TOP (IDEPTH=4) - глубина верхней части пласта для каждой ячейки расчетной сетки в первый слой;

6) PRES (IPRES=4) - начальное пластовое давление для каждого блока сетки (единицы: PSI или кПа);

7) WSAT (ISWI=4) - начальное пластовое давление для каждого блока сетки (единицы: PSI или кПа);

8) WSAT - начальная насыщенность водой в каждой сетке блока;

9) GSAT (IGAS=1 и ISGI=4) - начальная насыщенность газом в каждой сетке блока;

10) PVTNUM (IRTYPE=1) - горные числа региона типа для каждого блока сетки;

11) SJRW (ISRW=4) - низкое капиллярное количество остаточных насыщенностей для каждой фазы. Примечание: есть одна строка заголовка перед каждой матрицы данных. Матрицы данных включают в себя: остаточной водонасыщенностью для каждого сеточного блока; остаточной нефтенасыщенностью для каждой сетки блока; остаточное насыщение микроэмульсии для каждой ячейки расчетной сетки; если IGAS≥2, насыщенность остатка при переработке нефти к плавной газовой фазе для каждого блок сетки; если IGAS≥2, остаточная газовая насыщенность к плавной газовой фазе для каждого блока сетки (единицы: часть);

12) PJRW (IPRW=4) - низкое капиллярное число конечной точки относительные фазовые проницаемости для каждой фазы. Примечание: есть одна строка заголовка перед каждой матрицы данных. Матрицы данные включают в себя: конечная относительная проницаемость для водной фазы для каждого блока сетки; относительная проницаемость конечной точки для нефтяной фазы для каждого блока сетки(единицы измерения: безразмерный); конечная точка относительной проницаемости для фазы микроэмульсии для каждого блока сетки; если у IGAS≥2, конечная точка относительной проницаемости для газовой фазы для каждого блока сетки;

13) EJW IEW=4) - низкое капиллярное число относительных фазовых проницаемостей показатель для каждой фазы. Примечание: есть одна строка заголовка перед каждой матрицы данных. Матрицы данных включают в себя: относительный показатель проницаемости для водной фазы для каждого сеточного блока; относительный показатель проницаемости для нефтяной фазы для каждой ячейки расчетной сетки (единицы: безразмерный); относительный показатель проницаемости для микроэмульсионных фаз для каждого сеточного блока; если IGAS≥2, относительная экспонента проходимости для газовой фазы для каждого блока сетки.

Количество выходных файлов генерируется UTCHEM, изменяется в зависимости от нескольких Командов управления, устанавливается пользователем в файле INPUT. Имена выходных файлов создаются путем добавления суффикса к номеру выполнения указанного во входном файле HEAD. Например, если число установок TEST01, то вывод файла сгенерированный UTCHEM будет TEST01.ECHO. Все выходные файлы ASCII файлы, могут быть отредактированы стандартным текстовым редактором.

А) Описание входных данных. Главный вход программный файл INPUT состоит из строк комментарияи линий передачи данных. Все строки комментариев игнорируются UTCHEM симулятором. Важно отметить, что количество строк комментариев между линиями данных фиксирован. Первые двадцать две строки входного файла зарезервированы для строк комментария, используемые кратко описать входной файл. Каждая строка данных предшествует три строки комментариев. Входной файл в основном состоит из семи разделов и каждому из этих входных секций предшествует еще семь строк комментариев. Пользователь должен обновить строки комментариев как входной файл для того чтобы сделать использование симулятора проще.

Все не символьные данные в свободном формате означает, что для каждого считанного запроса, необходимо оставить пустое пространство между элементами данных. Обратите внимание, что первый элемент данных для данного прочтения запроса должно быть на новой строке во входном файле. Последующие элементы данных для чтения запроса может занимать столько строк, сколько необходимо. Используется неявный соответствующий тип; то есть все вещественные переменные начинаются с букв A-H или O- Z и все целые переменные начинаются с буквы I- N .

Имена переменных появляются во всех заглавных букв на одной линии в порядке, они считываются программой. Каждый список переменных следует описанием каждой переменной и соответствующих единиц или возможными значениями, если это применимо. В описании ввода все перечисленные переменные будет читаться программой, если не указано иное, в некоторых случаях фиктивные значения будут читаться программой для переменных, не имеющих отношение к запущенной.

B) Название и описание данных. Первый вход в секцию состоит из данных заголовка и описания пласта. Необходимо обратить внимание, что есть 22 строк комментария в начале этого раздела, и что каждой строке данных предшествует три строки комментариев.

RUNNO- номер запуска. Примечание: Номер запуска может состоять из шести непустых алфавитно-цифровых символов. Эта информация будет напечатана как первая строка каждого выходного файла и используется в качестве префикса для имен файлов выходных файлов. Мы настоятельно рекомендуем, чтобы было идентично первой строке. Если вы используете программу UTCHEM - GUI, это будет сделано автоматически.

Заглавие – название и описание запуска. Примечание: Заглавие может состоять из любой комбинации алфавитно-цифровых символов, охватывающих три строки в файле ввода (не более 80 символов в строке). Название должно охватывать три строки и любой из этих строк может быть пустым.

Командные файлы IMODE, IMES, IDISPC, ICWM, ICAP, IREACT, IBIO, ICOORD, ITREAC, ITC, IGAS, IENG:

a) IMODE – Команда, указывающая, есть ли проблемы являющимися первого запуска или перезапуска симулятора. Возможные значения: 0– первый запуск симулятора; 1– перезапуск симулятора. Примечание: В перезапуск симулятора;

b) IMES - Команда, указывающая, что должен быть использован постоянный или автоматический шаг времени. Возможные значения: 0– используется постоянный размер шага времени; 1– автоматический шаг времени выбирается на основе метода относительных изменений используемых в течение первых трех компонентов; 2- автоматический шаг времени выбирается на основе метода относительных изменений используемых для всех компонентов; 3– автоматический шаг времени выбирается на основе изменений в безразмерной концентрации используемых для всех компонентов. Примечание: Рекомендуемый селектор автоматического шага времени;

c) IDISPC - Команда, указывающая, какой тип числового программного управления дисперсии. Возможные значения: 0 - Единственный метод, используемый при добыче нефти и газа; 2 - Два метода используемых при добыче нефти и газа; 3 – используется третий метод улучшенной общей осцилляции. Примечание: Эти методы применяются как к концентрации и относительной проницаемости;

d) ICWM - Команда, указывающая, используется ли модель концентрации или нет. Возможные значения: 0 – модель концентрации используется не плохо; 1 - модель концентрации используется хорошо. Примечание: модель хорошей концентрации (ICWM = 1) может быть использован только с вертикальной скважиной (Idir(M)=3);

e) ICAP – Команда, указывающая, используется ли емкости или нет. Возможные значения: 0 - не используется модель емкостной или двойной пористости; 1 - используется модель емкость; 2 - двойной вариант пористости используется для индикатора однофазного потока. Примечание: Опция двойной пористости (ICAP = 2) доступна только если IMODE=1, IUNIT=0, и ICOORD=1;

f) IREACT – Команда, указывающая, используются ли реакции геля или щелочные варианты или нет. Возможные значения: 0- реакция геля не используются; 1- реакция геля используются; 2- используется метод геохимии без кислой сырой нефтью; 3- используется метод геохимии с кислой сырой нефтью; 4- используются IREACT = 2 и реакция геля; 5 - используется упрощенный щелочной модель/ПАВ/полимер;

g) IBIO – Команда, указывающая, происходят ли реакции биологического распада Возможные значения: 0 - Никакие реакции биологического распада; 1 – реакции биологического распада не происходят;

h) ICOORD – Команда, указатель системы координат. Возможные знечение: 0 – Используется декартовская система координат; 1 - Используется радиальная система координат; 3 - Используется декартовская система координат с блоком сетки переменной ширины (только 2-е поперечное сечение); 4- Используется криволинейное определение сетки поперечного сечения X-Z (2-й или 3D). Примечание: Для ICOORD=4 3D сетка состоит из 2-го частного креста сетка повторилась в указанных интервалах (однородный или неоднородный) в Y направление, согласно определению DY1. Криволинейный выбор сетки не доступен с температурным выбором уравнения;

i) ITREAC - Команда, указывающая, используется ли реакция трассера или нет. Возможные значения: 0 - не используются реакции трассера; 1 - используются реакции трассера;

j) ITC – Команда, указывающая, используется ли приближение времени второго порядка или нет. Возможные значения: 0 - приближение времени второго порядка не используется; 1 - приближение времени второго порядка используется. Примечание: Мы рекомендуем, чтобы приближение времени

второго порядка (ITC=1) использовалось только с методами дисперсии высшего порядка (IDISPC> 1);

k) IGAS – Команда, указывающая, рассматривают ли газовую фазу или нет. Возможные значения: 0 - газ не существующий; 1 - Газ существующий; 2 - Газ присутствует, и используется выбор пены;

l) IENG - Команда, указывающая, рассматривают ли температурное изменение или нет. Возможные значения: 0-изотермическое моделирование; 1 - температурное уравнение решается;

m) NX/Y/Z - Количество блоков сети вдоль Оси X/Y/Z (ICOORD=1, 3, или 4) или количество блоков сети в радиальном направлении (ICOORD=2). Примечание: Это значение должно быть равно 1, если пользователь выполняет 1-D проблему или 2-D перекрестную частную проблему. Если ICOORD=2, это значение автоматически установлено равное 1. Примечание NZ: Это значение должно быть равно 1, если пользователь выполняет 1-D проблему или 2-D реальную проблему;

n) IDXYZ - Команда, указывающая на постоянный или переменный размер сетки. Возможные значения: 0 - постоянный размер сетки; 1 - переменный размер сетки на региональной основе; 2 - переменный размер сетки. Примечание: IDXYZ должен быть установлен равный 2 если ICOORD=3;

o) IUNIT - Команда, указывающая на метрических единицах. Возможные значения: 0 – английская единица; 1 – метрическая единица. Примечание: Эти входные значения NX, NY, и NZ должны быть меньше или равны значениям NX, NY, и NZ, указанных в файлах ввода HEAD.

На основе этих указанных входных и выходных файлов разработано программное средство моделирования химического заводнения и проведены ряд сравнительных анализов [3-5].

Список использованной литературы

1 Байшемиров Ж.Д., Жанбырбаев А.Б., Асхатулы А. Моделирование химических методов увеличения нефтеотдачи // Вестник КазНУ: Серия математики, механики, информатики –2016. – № 3 /1(90), –С.13-21.

2 Bekbauov B.B., Berdyshev A.S., Baishemirov Zh.D. Numerical Study of the Effect of Wettability Alteration on the Imbibition and Recovery // Processes5th International Eurasian Conference on Mathematical Sciences and Applications. –Belgrade, Serbia. – 2016. Abstracts book. –P. 216.

3 Bekbauov B.B., Berdyshev A.S., Baishemirov Zh.D. Numerical Simulation of Chemical Enhanced Oil Recovery Processes // International Conference: Discrete Optimization and Operations Research (DOOR-2016). –Vladivostok Russky Island, Russia. –2016. –.Vol. 1623. –P. 664-676.

4 Байшемиров Ж.Д., Жанбырбаев А.Б., Фархадов Т. Численное исследование изменения смачиваемости поверхностно-активными веществами //Вестник КазНПУ:Серия физико-математическая.-2016.- № 4.-С.27-33.

5 Bekbauov, B.E. and Assilbekov, B.K. Numerical Simulation of Alkaline-Surfactant-Polymer Flooding Processes // Herald of the Kazakh-British Technical University. – 2016. Vol.13, Issue 2,3. - P. 15-30.

УДК 001.891.573
ГРНТИ 28.17.19

Е.Ы. Бидайбеков[1], Г.Б. Камалова[2], Н.Т. Ошанова[3], Н.А. Акимгожина[4]

[1,2] д.п.н., профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[3] к.п.н., старший преподаватель Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[4] Детская музыкальная школа №2 им. Р. Глиера, г.Алматы, Казахстан

О ФОРМИРОВАНИИ АРИФМЕТИКО-МУЗЫКАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У УЧАЩИХСЯ

Аннотация

Статья посвящена к формированию арифметико-музыкальной компетенции у учащихся на основе музыкально-теоретической наследии аль-Фараби. В этом плане особую значимость имеет его труд «Большая книга музыки». В этом произведении он дает не только естественнонаучное объяснение происхождения звуков как свойств субстанции, но и раскрывает арифметические принципы возникновения гармонии и музыкальных мелодий.

Проблема формирования арифметико-музыкальной компетентности при обучении учащихся является сравнительно новой и недостаточно исследованной. Арифметико-музыкальную компетентность можно формировать на основе обучения методу построения теории музыки аль-Фараби. Данный метод аль-Фараби

обосновывается тем, что музыкальные звуки и интервалы, как реальные физические явления, вполне могут быть охарактеризованы с помощью чисел и числовых отношений.

Ключевые слова: компетенция, арифметика, музыка, арифметико-музыкальная компетенция, образование, аль-Фараби.

Аңдатпа

Е.Ы. Бидайбеков[1], Г.Б. Камалова[2], Н.Т. Ошанова[3], Н.А. Акимгожина[4]
[1,2] п.ғ.д., профессор, Абай атныдағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3] п.ғ.к., Абай атныдағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің аға оқытушы, Алматы қ., Қазақстан
[4] № 2 Р. Глиер атындағы балалар музыкалық мектебі, Алматы қ., Қазақстан

ОҚУШЫЛАРДЫҢ АРИФМЕТИКАЛЫҚ-МУЗЫКАЛЫҚ ҚҰЗЫРЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖАЙЫНДА

Мақала әл-Фарабидің музыкалық-теориялық мұрасы негізінде оқушылардың арифметикалық-музыкалық құзырлық қалыптастыруға арналған. Осыған байланысты оның «Музыканың үлкен кітабы» атты еңбегінің орны ерекше. Ол бұл шығармасында тек дыбыстың шығуы туралы ғылыми тілде түсінік беріп қана қоймай, сонымен қатар музыкалық үйлесімдік пен әуендердің арифметикалық принциптерін ашып көрсетеді.

Оқушылардың арифметикалық-музыкалық құзырлығын қалыптастыру зерттеуді қажет ететін жаңа мәселенің бірі. Арифметикалық-музыкалық құзырлықты әл-Фарабидің музыка теориясын жасау әдісін оқыту негізінде қалыптастыруға болады. Әл-Фарабидің бұл әдісі музыкалық дыбыстар мен интервалдардың нақтылы физикалық құбылысы сияқты сандар мен сандық қатынастардың көмегімен сипатталатыны арқылы негізделеді.

Түйін сөздер: құзырлық, арифметика, музыка, арифметикалық-музыкалық құзырлық, білім беру, әл-Фараби.

Abstract

ON THE FORMATION OF ARITHMETIC-MUSICAL COMPETENCE IN STUDENTS

Bidaybekov E.Y.[1], Kamalova G.B.[2], Oshanova N.T.[3], Akimgozhina N.A.[4]
[1,2] Dr.Sci. (Pedagogical), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[3] Cand.Sci. (Pedagogical), Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[4] Glier Children's Music School #2, Almaty, Kazakhstan

The article is devoted to the formation of the arithmetic and musical competence of students based on the musical-theoretical heritage of al-Farabi. In this respect, his work "The Great Book of Music" is of special significance. In this work he gives not only a natural scientific explanation of the origin of sounds as properties of a substance, but also reveals the arithmetic principles of the origin of harmony and musical melodies.

The problem of the formation of arithmetic and musical competence in the teaching of students is relatively new and under-explored. Arithmetic and musical competence can be formed on the basis of teaching the method of constructing the theory of music al-Farabi. This method of al-Farabi is justified by the fact that musical sounds and intervals, like real physical phenomena, can be fully characterized by numbers and numerical relations.

Key words: competence, arithmetic, music, arithmetic and musical competence, education, al-Farabi.

В истории мировой музыкальной культуры есть вехи, знаменующие стремительный взлёт научного знания о музыке: обобщение всего предшествующего опыта в этой области даёт новое и смелое в своём предвосхищении будущих коллизий науки осмысление музыкального искусства. К ним вновь и вновь обращается мысль исследователей, черпая в теоретических учениях прошлого сведения об истоках современной культуры, находя их во многом созвучными своему научному мировоззрению. Имя крупнейшего представителя музыкальной науки Востока аль-Фараби можно поставить рядом с именами таких выдающихся ученых средневековья, как Августин и Боэций, которым принадлежит заслуга в создании целостного учения о музыке.

Абу Наср Мухаммад аль-Фараби (870-950**)** - крупнейший арабо-мусульманский мыслитель-энциклопедист, внёсший значительный вклад в развитие философии, логики, естествознания и точных наук, занимает особое место в музыкальной историографии [1]. Музыкально-теоретическое наследие Фараби играет основопологающую роль в изучении истории и теории музыки народов Среднего и Ближнего Востока. В этом плане особую значимость имеет его труд «Большая книга музыки» (Китаб ал-мусика ал-кабир). В этом произведении Фараби выступает как крупнейший музыковед средневековья. Он дает не только естественнонаучное объяснение происхождения звуков как свойств субстанции, но и раскрывает арифметические принципы возникновения гармонии и музыкальных мелодий.

Музыкальные труды аль-Фараби, неоднократно рассматривалась в востоковедении, как в монографических, специальных работах [1-2], так и в исследованиях по музыкальной науке на Ближнем и Среднем Востоке [3-4].

В русскоязычной литературе музыкально-теоретические взгляды аль- Фараби исследовали И.О.Раджабов, А.Джахид, И.И.Земцовский и др. [4], за исключением монографии О.Матякубова [3], в которой представлено обобщённое изложение теории лада, ритма, музыкальных инструментов. В работах перечисленных авторов содержание теории рассматривалось в контексте общетеоретических и эстетических вопросов.

Музыкально-теоретические воззрения аль-Фараби находят отражение и в работах А.К.Кубесова [5]. В последние годы уделяется большое внимание переводу отдельных музыкальных сочинений аль-Фараби на казахский язык.

Музыка аль-Фараби относится к числу математических наук. Музыка – мир звуков и звуковых отношений. Основным элементом является звук. В своих музыкальных сочинениях аль-Фараби дает такое понятие звука, которое соответствует не только древним, но и современным представлениям о нем. Звук – колебание физического тела (твердого или мягкого), которое приводится в действие силой (ударом) другого физического тела. Звук обладает четырьмя основными параметрами измерения: высотой, длительностью, тембром и громкостью [3].

Музыкальный звук рассматривается аль-Фараби в разных аспектах - в качестве физического и геометрического тела, арифметического числа. Помимо этого аль-Фараби особо различает звуки человеческого голоса - "естественные", и звуки инструментов - "искусственные". Основной сферой исследования звука являются его взаимоотношения в высотной системе. Сами высотные структуры на первом этапе освоения лада изучаются с точки зрения составляющих их звуков. Интервал предстаёт в первую очередь как соподчинение звуков, а затем - как единое целое, благозвучие или неблагозвучие которого рассматривается в его отношении к другим интервалам. При определении интервалов аль-Фараби исходит из того, что длина струны – наиболее важный фактор, позволяющий легче остальных определить положение одного тона по отношению к другому.

Количественная сторона образовавшихся интервалов устанавливается путем числовых соотношений. Именно здесь и начинается точка соприкосновения музыки и математики, начало математической теории музыки.

Музыкальные интервалы имеют различные значения. Их можно делить и складывать. Следовательно, обучающийся должен быть знаком с известными числовыми отношениями, а также со способами сложения и вычитания этих отношений.

В связи с практической ориентированностью современного образования основным результатом деятельности образовательного учреждения, очевидно, должна быть не система знаний, умений и навыков сама по себе, а набор компетенций учащихся, обеспечивающих им в будущем успешную жизнедеятельность в социуме. Прежде всего, это ключевые компетенции, в состав которых в соответствии с классификацией А.В.Хуторского включены ценностно-смысловая, общекультурная, учебно-познавательная, личностная, информационная, коммуникативная, социально-трудовая компетенции [6].

Помимо перечисленных ключевых компетенций, общих для всех предметных областей, выделяют и предметные компетенции – специфические способности, необходимые для эффективного выполнения конкретного действия в конкретной предметной области и включающие узкоспециальные знания, особого рода предметные умения, навыки, способы мышления. Предметные компетенции формируются в рамках изучения конкретной учебной дисциплины.

В частности, музыкальная компетенция учащихся может быть охарактеризована как способность и готовность адекватно воспринимать и эмоционально отзываться (реагировать) на музыку, переводить музыкальные представления в способность мыслить художественными образами. В школе ее формирование происходит при изучении дисциплины «Музыка», среди специальных предметных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины можно выделить и арифметико-музыкальную компетенцию.

Проблема формирования арифметико-музыкальной компетентности при обучении учащихся является сравнительно новой и недостаточно исследованной. Арифметико-музыкальную компетентность можно формировать на основе обучения методу построения теории музыки аль-Фараби.

Данный метод аль-Фараби обосновывает тем, что музыкальные звуки и интервалы, как реальные физические явления, вполне могут быть охарактеризованы с помощью чисел и числовых отношений. Аль-Фараби каждому тону ставит в соответствие число, а музыкальным интервалам отношения чисел [8]. Исходя из метода построения теории музыки, Фараби предлагает оригинальный метод получения музыкальных интервалов, основанный на применении арифметики.

Арифметика или искусство чисел по аль-Фараби (сина'ату л- а$хад), рассматривает чётные и нечётные числа (аз-зауджуа л-фард также - пара и единица), измерения, вычислительные операции (сложение, вычитание, умножение, деление) и приёмы вычислений [1].

Аль-Фараби с помощью математических рассуждений получает числовые отношения для некоторых интервалов. Органически сочетая теоретический подход с практикой, он при этом, каждый раз проверяет созвучность полученных интервалов непосредственно через игру на специальных инструментах.

Аль-Фараби получает числовые отношения для интервалов октавы – 2/1, двойной октавы 4/1, кварты – 4/3, квинты – 3/2, интервала тона – 9/8 и др. Непосредственно доказывает, что излишек октавы над квинтой равен кварте и поэтому излишек октавы над квартой равен квинте.

На основе этих данных аль-Фараби выставляет следующую гипотезу: «Среди определенных нами интервалов созвучными являются те, у которых отношение будет равно отношению целого к кратному или целого к целому плюс часть целого. Остальные в большинстве своем будут диссонирующими» [5].

Таким образом, по аль-Фараби, созвучными будут кратные и эпимерные отношения, т.е. отношения вида

$$\frac{nk}{n} \text{ и } k+\frac{1}{n}$$

Аль-Фараби при этом дает ряд специфических правил действий над интервалами, которые основаны на сведениях и правилах, заимствованных из арифметики [5]:

1. Правило удвоения интервала $\frac{A}{B}$:

если A – число, соответствующее первому тону, а B – второму тону, то

$$\left(\frac{A}{B}\right)^2=\frac{A^2}{A\cdot B}\cdot\frac{A\cdot B}{B^2}=\frac{A^2}{B^2}$$

2. Правило сложения (умножения) двух интервалов A/B и C/D: если A, B, C, D – числа, соответствующие тонам этих двух интервалов, то

$$\frac{A}{B}\cdot\frac{C}{D}=\frac{A\cdot C}{B\cdot C}\cdot\frac{B\cdot C}{B\cdot D}=\frac{A\cdot C}{B\cdot D}$$

3. Правило получения половины интервала A/B:

если A и B числа, соответствующие тонам этого интервала, то

$$\frac{A}{B}=\frac{2A}{2B}=\frac{2A}{A+B}\cdot\frac{A+B}{2B} \text{ где } A+B=2A+\frac{2B-2A}{2};\quad A+B=2B-\frac{2B-2A}{2}$$

4. Правило деления (разложения) интервала на несколько других последовательных интервалов: если A+1 и A – числа, соответствующие тонам этого интервала, то

$$\frac{A+1}{A}=\frac{(A+1)k}{Ak}=\frac{Ak+1}{Ak}\cdot\frac{Ak+2}{Ak+1}\ldots\frac{Ak+k}{Ak+k+1}=(1+\frac{1}{Ak})(1+\frac{1}{Ak+1})\ldots(1+\frac{1}{Ak+k-1})$$

Где k – число делений, а первые и вторые члены полученных интервалов в разложении образуют арифметические прогрессии с разностью

$$d=\frac{(A-1)k-Ak}{k}=1$$

5. Правило вычитания (деления) интервала C/D от интервала A/B: если A, B, C, D – числа, соответствующие тонам данных интервалов, то

$$\frac{A}{B}=\frac{A\cdot C}{A\cdot D}\cdot\frac{A\cdot D}{B\cdot C}=\frac{C}{D}\cdot\frac{A\cdot D}{B\cdot C}$$

Суть эквидистантного метода измерения интервалов заключается в следующем. Открытая струна, независимо от ее длины, берется за исходной интервал – приму. Прима – основа всех интервалов – приравнивается к единице – основе всех чисел. Открытая струна (прима), разделенная пополам, дает интервал октавы. Как же обосновать это в числах? Для этого исходное число – единицу – следует умножить на число, которое необходимо разделить, в данном случае на два: 1*2=2. Отношение этих

чисел равно 1 к 2. Между этими числами нужно поместить пропорциональное число 1 или 2. И в том, и в другом случае результат одинаковый.

1:1:2; 1:2:2.

Итак, мы имеем два числовых соотношения – 1:1 (2:2) и 1:2. Таким образом, открытую струну (1) мы делим на две равные части и получаем соотношение 1:2, т.е. интервал октавы – зу-л-кулл (букв. «полный») и интервал примы (1:1):

1:1 1:2

Таким же способом, делится октава 1:2. Для этого мы берем его большее число 2. Сначала умножаем на число, которое хотим разделить: 2*2=4. Получаем отношение 2:4. Между ними помещаем число, имеющее одинаковое отношение к 2 и 4, т.е. 3. Таким образом, образуются два отношения 2:3:4, которые служат показателями квинты (2:3) – зу-л-хамс (букв. «пять») и кварты (3:4) – зу-л-‘арба’ (букв. «четыре»). Этот способ деления древние математики называли гармоническим, т.е. когда соразмерное целое делится на соразмерные части. Из одного консонирующего интервала – октавы – образуются два коносонирующих интервала – квинта и кварта. Простое арифметическое деление в данном случае дало бы из одного консонанса два диссонанса (уменьшенную квинту и увеличенную кварту). Что касается других операций – вычитания и сложения, то они могут быть составлены из имеющихся отношений интервальных величин. Путем деления струны можно найти не только большие и средние интервалы, но и малые [5].

Если нам нужно вычесть одно отношение из другого, то поступаем следующим образом: выбираем самые простые члены обоих отношений, умножаем наименьший член другого, затем наименьший член этого последнего на наибольший первого, числитель на знаменатель, а знаменатель на числитель. В результате этих двух операций получаем два числовых отношения, которые окажутся между собой в остаточном отошении. Например, вычитая кварту из квинты, получаем интервал большого тона – танини (букв. «два»):

$$\frac{3}{2}*\frac{4}{3}=\frac{9}{8}$$

Что касается сложения, то оно может быть составлено из одинаковых или разных отношений. Если речь идет о сложении одного отношения с другим, и если оба эти отношения равны между собой, то мы берем это отношение в самой простой его форме. Умножаем каждый из двух членов на самого себя. Полученные производные и будут находиться друг к другу в искомом отношении, т.е. образуется квадратный корень. Например, две квинты дают интервал ноны

$$(\frac{3}{2})^2=(\frac{9}{4}),$$

а сложение двух кварт составит малую септиму:

$$(\frac{4}{3})^2=(\frac{16}{9})$$

Когда два отношения, подлежащие сложению, неравны, то поступаем следующим образом: числитель умножаем на числитель, а знаменатель на знаменатель. Например, сложение кварты и секунды в числовом отношении выглядит так:

$$\frac{4}{3}*\frac{9}{8}=(\frac{36}{24})=(\frac{3}{2})$$

Если из кварты вычесть два интервала танини, то остается излишек, имеющийся в кварте по отношению к танинан (дитон), и этот интервал называется разницей или остаточным интервалом – бакийа-лимма. Для этого мы воспользуемя очень изящным методом, хотя и не слишком строгим, легким, но несколько замедленным. Сначала сложением двух танини образуем танинан (букв. «два танини»; танинан – двойственное число от танини т.е. дитон – большая терция)

$$\frac{9}{8}*\frac{9}{8}=\frac{81}{64},$$

затем вычтем большую терцию из кварты, в результате чего образуется малый полутон – бакийа:

$$\frac{4}{3}*\frac{81}{64}=\frac{256}{243}.$$

Соотношение танини (большого тона) и бакийа (малого полутона) дает мужаннаб (большой полутон)

$$\frac{9}{8}*\frac{256}{243}=\frac{2187}{2048},$$

а разница между бакийа и мужаннаб составляет остаточный интервал ирха (комму) :

$$\frac{256}{243}*\frac{2187}{2048}=\frac{531441}{524288}.$$

Остаточный интервал ирха, несомненно, меньше полутона в несколько раз. Этот интервал имеет особое значение, и рассматривается как подвижная величина в составе других интервалов.

Наряду с отмеченными имеются и другие числовые операции, которым подвергаются интервалы. Например, если разделить интервал не на два, а на большее число, то простые члены данного отношения умножаются на число, равное числу делений, которые нам нужно произвести. Затем между ними помещаются числа, подлежащие делению. Допустим, кварту необходимо разделить на три интервала. Для этого необходимо произвести следующее:

$$4:3*3=12:9=12:11:10:9=\left(\frac{12}{11}+\frac{11}{10}+\frac{10}{9}\right)=\frac{4}{3}.$$

Таким образом, из кварты получаются три интервала со следующими числовыми соотношениями: 10/9; 11/10; 12/11. Кроме того, один и тот же результат может быть получен различными путями. Скажем, малая септима может образоваться в результате сложения двух кварт:

$$\frac{4}{3}*\frac{4}{3}=\frac{16}{9},$$

путем вычитания танини из октавы

$$\frac{2}{1}*\frac{9}{8}=\frac{16}{9},$$

либо другим способом.

В различных теоретических задачах интервалы могут быть представлены в разных числовых выражениях, имеющих по существу одинаковое значение. Когда интервалы рассматриваются в простейших отношениях, удобно и целесообразно пользоваться простыми числами. Числа, выражающие указанные отношения, не всегда являются простейшим арифметическим выражением этих отношений. Таким образом, отношения 4 к 2 и 6 к 4 могут быть выражены меньшими и более простыми числами, например 2,1 и 3,2.

В музыке мы имеем дело с короткими и длинными длительностями, они составляют основу любого ритма: целая нота (𝅝), половинная (𝅗𝅥), одна четверная (♩), одна восьмая (♪), одна шестнадцатая (𝅘𝅥𝅯). Каждая образуется делением целой ноты на два, четыре, восемь шестнадцать. Названия длительности служат одновременно и названиями чисел. Здесь же проявляется геометрическая прогрессия и если записать длительности от «целой» (которая принята в музыке за единицу) по степени убывания, то получим:

$$1,\frac{1}{2},\frac{1}{4},\frac{1}{8},\frac{1}{16},\frac{1}{32},\frac{1}{64},\frac{1}{128}\ldots$$

Как видно, аль-Фараби считал математику и музыку неразрывными по отношению друг к другу. Он считал, что музыка является частным проявлением математики.

Согласно традиционному истолкованию музыки, как математической дисциплины, основанием включения её в данный раздел классификации у аль-Фараби является опора на числовые методы выражения музыкальных элементов - звуков, ритмических единиц (длительностей) - в виде величин и количеств, а также способы их исчисления. В Большой книге музыки он пишет об этом: "Музыка связана с математикой, поскольку целью ее является изучение звуков и всего того, что с ними связано, как величин и количеств" [8].

Существующие многообразные связи между арифметикой и музыкой свидетельствует о необходимости формирования у учащихся арифметико-музыкальной компетенции.

Исходя из определения понятий «компетентность», «музыкальная компетентность», и описанной выше связи между арифметикой и музыкой, под арифметико-музыкальной компетентностью учащихся в данном исследовании будем понимать целостное образование личности, отражающее готовность к изучению дисциплин, требующих арифметической подготовки, а также способность использовать арифметические знания для разрешения различного рода практических и теоретических проблем и задач, встречающихся в учебной деятельности.

Компетентность проявляется в случае применения знаний и умений при решении задач, отличных от тех, в которых эти знания усваивались.

В современном образовании метод построения теории музыки аль-Фараби может быть применен в обучении учащихся предметам математика, музыка и теория музыки.

В учебной программе для 5-6 классов основного среднего образования базовое содержание учебного предмета математики для 5 класса состоит из следующих разделов: «Обыкновенные дроби и действия над ними (51 ч)». Обыкновенная дробь. Чтение и запись обыкновенных дробей. Основное свойство обыкновенной дроби. Равенство дробей. Правильные и неправильные обыкновенные дроби. Смешанные числа. Целая и дробная части смешанного числа. Перевод неправильной дроби в смешанное число. Представление смешанного числа в виде неправильной дроби. Изображение обыкновенных дробей и смешанных чисел на координатном луче. Приведение обыкновенных дробей к общему знаменателю. Сравнение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Сложение и вычитание обыкновенных дробей. Сложение смешанных чисел. Вычитание смешанных чисел. Умножение обыкновенных дробей и смешанных чисел. Взаимно обратные числа. Деление обыкновенных дробей и смешанных чисел. Арифметические действия над обыкновенными дробями и смешанными числами. Нахождение дроби от числа и числа по его дроби.

Базовое содержание учебного предмета математики для 6 класса, состоит из следующих разделов:

«Отношение и пропорции (24 ч)». Отношение. Процентное отношение двух чисел. Пропорция. Основное свойство пропорции. Прямая и обратная пропорциональная зависимости. Решение задач с помощью пропорции. Нахождение процентов от числа и числа по его процентам с помощью пропорции.

С музыкальными терминами учащиеся знакомятся в 4 классе. Базовое содержание учебного предмета музыки 4 класса, состоит из следующих разделов: «Мир звуков» (7 ч)» Музыка – страна звуков. Нотная грамота. Природные и механические звуки. Музыкальные звуки. Музыкальные инструменты [10].

Углубленно с музыкальными терминами учащиеся знакомятся в специальных музыкальных школах.

Все арифметические действия над отношениями учащиеся изучают в курсе математики, а их музыкальное произношение при изучении музыки.

Изучение вышеуказанного содержания учебных предметов в школе с учетом метода построения теории музыки аль-Фараби будет способствовать формированию арифметико-музыкальной компетентности учащихся и достижению следующих важных целей:

- развивать у учащихся интерес к наследию аль-Фараби;
- формировать основы музыкальной культуры, основы арифметики;
- развивать восприятия музыки, интереса к музыке и музыкальной деятельности,
- формировать способность структурировать данные (ситуацию), вычислять математические отношения, анализировать и преобразовывать ее, интерпретировать полученные результаты;
- способствовать развитию памяти, внимания, логического мышления, творческих способностей, инициативы и самостоятельности.

В арифметико-музыкальной компетентности выделяются элементы, которые формируются и используются на отдельных учебных предметах, в процессе выполнения интегративных межпредметных проектов, во внепредметной деятельности учащихся.

Работы по музыке великого ученого аль-Фараби представляют большой интерес для музыкального и математического воспитания в Республике Казахстан. Трактаты ученых, родившихся и проживавших на территории современного Казахстана, включают идеи о необходимости обучения детей музыкальному искусству. Многие из них, в том числе и аль-Фараби, были приверженцами научно-рационалистического направления в музыкальной педагогике. Они считали, что не только чувства, но и разум необходим для постижения основ музыкального искусства. Данная идея является чрезвычайно ценной для современного этапа развития музыкального образования в Казахстане. Она может быть положена в основу изучения детьми казахских народных произведений, произведений академического направления музыкального искусства, сочиненных композиторами Казахстана. И

восприятие, и исполнение (пение) таких произведений, согласно идее аль-Фараби, должны включать рациональные моменты: рассуждение, размышление о музыке, сравнение ее с литературными источниками, поэзией. Музыкальным произведениям следует, по мнению этого философа, давать эстетическую оценку.

Аль-Фараби подчеркивал в своих трактатах воспитательную и образовательную роль музыки. Он считал, что музыка с наукой о числах играют огромную воспитательную роль, потому что эти науки воспитывают обучающихся, делают их более чуткими, указывают путь для дальнейшего познания.

В заключение отметим, что использование музыкального наследия аль-Фараби в современном школьном образовании способствует формированию арифметико-музыкальной компетенции учащихся и повышает эффективность системы образования в целом.

Список использованной литературы

1 *Al-Farabi. Grand traite de la musiqueKitabu 1-musiqi al-kabir //d'Erlanger R. La musiquearabe. - T.l-2. - Paris, 1930-35.*

2 *Al-Farabi.Kitab al-Iqa'at / Neubauer E. Die Theorievomiqa'i: Ubersetzung des Kitabai- Iqa'at von Abu Nasr al-Farabi // Oriens. - XXI, 1968.*

3 *Матякубов О. Фараби об основах музыки Востока. - Ташкент, 1986.*

4 *Раджабов И.О. О наследии Фараби в области музыки // Общественные науки в Узбекистане. - №6. - Ташкент, 1973.*

5 *Кубесов А. Математическое наследие аль-Фараби. - Алма-Ата, 1974.*

6 *Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых компетенций и предметных компетенций. // Интернет- журнал "Эйдос".*

7 *Статья «Ключевые компетенции в образовании: современный подход. /Интернет-журнал "Эйдос".*

8 *Аль-Фараби. Трактат о музыке // Курьер ЮНЕСКО. - М., 1973 (июнь).*

9 *Аль-Фараби. Математические трактаты. - Алма-Ата, 1972.*

10 *nao.kz – официальный сайт Национальной академии образования им.И.Алтынсарина (учебные программы)*

УДК 001.891
ГРНТИ 20.01.07, 20.01.45

Е.Ы. Бидайбеков[1], Б.Г. Бостанов[2], А.Т. Кожагул[3]

[1]д.п.н., профессор Института математики, физики и информатики, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Казахстан.
[2]к.п.н., старший преподаватель Института математики, физики и информатики, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Казахстан.
[3]докторант Института математики, физики и информатики, КазНПУ им. Абая, г. Алматы, Казахстан.

О НЕОБХОДИМОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ К ОБУЧЕНИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

Аннотация

В статье обосновывается необходимость подготовки учителей информатики в области образовательной робототехники. Так как в рамках традиционного комплекса физико-математических дисциплин эту задачу решить довольно сложно. Рассматривается роль робототехники в современном мире и в том числе Казахстане, также трудности внедрения образовательной робототехники в учебный процесс. Приводиться примеры наиболее эффективного внедрения модуля по образовательной робототехнике в программу подготовки студентов педагогических специальностей.

Робототехника – один из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения, позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества, повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой.

Ключевые слова: Образовательная робототехника, робототехника, образование, информатика, подготовка учителей, методика преподавания.

Аңдатпа

Е.Ы. Бидайбеков[1], Б.Ғ. Бостанов[2], А.Т. Қожағұл[3]

БІЛІМ БЕРУ РОБОТОТЕХНИКАСЫН ОҚЫТУҒА БІЛІКТІ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІН ДАЙЫНДАУ ҚАЖЕТТІЛІГІ

[1]п.ғ.д., профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]п.ғ.к., аға оқытушысы, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің докторанты, Алматы қ., Қазақстан

Мақалада білім робототехникасы саласында информатиканың мұғалімдерін оқыту қажеттілігі негізделген. Себебі бұл мәселенің физикалық және математикалық пәндердің дәстүрлі кешені шеңберінде шешілуі қиын. Робототехниканың қазіргі заманауи әлемдегі және Қазақстандағы рөлі, сондай-ақ оқу үдерісіне білім беру роботтарын енгізудегі қиындықтар жан-жақты қарастырылған. Білім беру робототехникасы бойынша модульді педагогикалық мамандықтардың студенттеріне арналған оқу бағдарламасында тиімді түрде іске асыруға мысалдар келтірілген.

Робототехника ғылым мен техниканың ең озық бағыттарының бірі болып табылады, ал білім беру робототехникасы - бұл әр түрлі жастағы студенттерге инновациялық ғылыми-техникалық шығармашылық процестеріне қатысуға мүмкіндік беретін, жаңа пәнаралық бағыт. Ол ғылыми-техникалық шығармашылықты насихаттауға, жастар арасында инженерлік мамандықтардың беделін арттыруға, жастардың өзекті инженерлік тапсырмаларды іс жүзінде шешу және машинамен жұмыс істеу дағдыларын дамытуға бағытталған.

Түйін сөздер: Білім беру робототехникасы, робототехника, білім беру, информатика, оқытушылар даярлау, білім беру методологиясы.

Abstract

Y.Y. Bidaibekov[1], B.G. Bostanov[2], A.T. Kozhagul[3]

THE NECESSITY OF PREPARATION OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS TO TRAINING OF EDUCATIONAL ROBOTICS

[1,2] Dr.Sci. (Pedagogical), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[3] Cand.Sci. (Pedagogical), Senior Lecturer of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[3]Doctoral student of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

The article substantiates the necessity of training teachers of informatics in the field of educational robotics. this task within the framework of the traditional complex of physical and mathematical disciplines is difficult to solve. It deals the role of robotics in the modern world and in Kazakhstan, as well as the difficulties of implementation in educational robotics to the curriculum process. There are samples of the most effective implementation of the module on educational robotics in the training program for students of pedagogical specialties.

Robotics - one of the most foremost course of science and technology. Educational robotics is a new multidisciplinary course of study, allowing to involve in the process of innovative scientific and technical creativity of different ages students. It is aimed at popularizing scientific and technical creativity, increase the prestige of engineering professions among young people, development of young people's skills to solve practical actual engineering and technical problems and work with technology.

Key words: Educational robotics, robotics, education, informatics, teacher training, method of teaching.

В своем ежегодном Послании народу Казахстана Глава государства Н. Назарбаев обратил внимание на необходимость развивать в стране отрасли робототехники и генной инженерии. По словам Президента РК, «в рамках второй и следующей пятилеток следует основать отрасль мобильных мультимедийных нанокосмических технологий, робототехники, генной инженерии, открытия новых видов энергии» [1,2].

Основная цель информатизации системы образования Республики Казахстан заключается в создании единой образовательной информационной среды, создании системы электронного обучения, обеспечивающего обучающихся равными возможностями при получении знаний на всех уровнях образования [3,4].

Современные дети с самого раннего возраста видят компьютеры, электронные устройства и воспринимают их как часть обыденной жизни. Сегодня трехлетний ребенок уверенно управляет телевизором, сотовым телефоном, может выполнять элементарные операции на персональном компьютере, начинает осваивать различные виртуальные компьютерные игры. В современном обществе идет внедрение роботов в нашу жизнь, очень многие процессы заменяются роботами [5].

Глобальные расходы на робототехнику вырастут более чем в два раза к 2020 году и достигнут $188 млрд по сравнению с $91,5 млрд в 2016 году, говорится в отчете исследовательской компании International Data Corporation (IDC). Более двух третей расходов придется на страны Азии, главным образом на Китай, Японию и Южную Корею. Казахстан хотя и относится к Азии, но бесконечно далек от этих стран в развитии робототехники.

В настоящее время вопросам включения в образовательное пространство изучения основ робототехники во всем мире уделяется достаточно внимания. Основная задача при этом стоит в охвате как можно больше детей с целью привлечения её к науке и инженерному делу. У нас пока нет революционных разработок. Главная надежда отрасли — на студентов и школьников. Робототехника быстро становится неотъемлемой частью учебного процесса, потому что она легко вписывается в школьную программу обучения. Робототехника поощряет детей мыслить творчески, анализировать ситуацию и применять критическое мышление для решения реальных проблем. Работа в команде и сотрудничество укрепляет коллектив, а соперничество на соревнованиях дает стимул к учебе [6].

Развитие робототехники требует подготовки большого числа специалистов и ставит новые задачи перед современной системой образования. Подходить к решению этого вопроса нужно комплексно. Решить данную задачу в рамках традиционного комплекса физико-математических дисциплин довольно сложно. Наиболее подходящей дисциплиной в этом смысле является информатика [7].

Робототехника – один из самых передовых направлений науки и техники, а образовательная робототехника – это новое междисциплинарное направление обучения школьников, интегрирующее знания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и ИКТ, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста. Она направлена на популяризацию научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у молодежи навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и работы с техникой [15].

На данный момент в Казахстане образовательная робототехника только начинает свое становление. В 2010 году Национальным научно-технологическим холдингом «Парасат» совместно с «Назарбаев Университетом» была разработана научно-техническая программа по развитию робототехники и робототехнологий. Среди целей программы фигурировали создание в «Назарбаев Университете» научно-образовательной базы для развития индустрии робототехники и отработки инноваций в робототехнологиях и подготовка высококвалифицированных специалистов в сфере разработок «разумных роботов». В основном робототехникой занимаются Назарбаев Интеллектуальные школы (НИШ), тематические кружки, ВУЗы, школы. КазНТУ имени К.И. Сатпаева, Назарбаев Университет, КазНУ имени аль-Фараби в своих образовательных программах реализуют уникальные траектории обучения студентов по робототехнике. В Назарбаев Интеллектуальных школах вот уже несколько лет ведется элективный курс «Основы робототехники», разработанный учителями совместно со специалистами Назарбаев Университета. Назарбаев Интеллектуальные школы вкладывают немало для развития робототехники в нашей стране, и добились неплохих результатов. На их базе организовывают различные соревнования в области робототехники [9, 10].

Пожалуй, самый известный казахстанский робот с практическим применением — Шолпан, представленный студентами МУИТ в 2013 году. Шолпан продемонстрировала умение двигаться, вращать головой, приветствовать на казахском языке, махать рукой, улыбаться, повторять за человеком эмоции и двигаться за ним .

Возможности казахстанских роботов пока ограничены, но с каждым годом эта отрасль развивается увереннее: в школах появляются классы робототехники, как минимум в пяти городах Казахстана действуют кружки для юных изобретателей, а университеты внедряют соответствующие дисциплины. Возможно, новое поколение казахстанцев не просто будет жить в роботизированной среде, но и станет ее создавать.

Впрочем, внедрение основ робототехники в современную систему образования Республики Казахстан сталкивается с рядом трудностей. Следует отметить, что в современных образовательных программах по информатике раздел робототехники либо представлен фрагментарно, либо вовсе отсутствует. Это делает крайне сложным преподавание данного раздела в рамках стандартного курса информатики. Тем не менее, робототехника продолжает развиваться и реализуется на практике в формате кружков и клубов на базе школ и дворцов детского творчества. Не менее важным является уровень технического оснащения школ. Если по оснащению вычислительной и мультимедийной техникой школы в большей своей части вышли на приемлемый уровень, то в плане оснащения школ наборами для проведения занятий по робототехнике существует огромная проблема [8]. Создание в

школе инженерных классов, введение предмета «Робототехника» в учебный план школы, появление направлений внеурочной деятельности и дополнительного образования по данному направлению — все это требует установить высокую планку в вопросе преподавания нового предмета. А это невозможно без подготовки квалифицированных кадров. На сегодняшний день имеются сложности с подготовкой учителей, способных преподавать робототехнику в школе. В нашей стране нет специальности «Педагог по образовательной робототехнике» и нет такой программы подготовки.

Наиболее эффективно ввести модуль «Образовательная робототехника» в программу подготовки студентов педагогических специальностей за счет предмета «Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в образовательной деятельности». Такой модуль актуален для многих специальностей.

Институт среднего профессионального образования им. К.Д. Ушинского подразделение Колледж «Арбат» включил такой модуль в систему подготовки студентов по специальности «Преподавание в начальных классах». Студенты выпускного курса в рамках предмета «ИКТ в образовании» и «Методика внеурочной работы» знакомились с основами робототехнике и методикой ее применения в школе.

В модуль вошли следующие темы:

1. Простые механизмы.
2. Основы конструирования.
3. Программирование в среде NXT-G.
4. Программирование на RoboLab.
5. Алгоритмы управления.
6. Мобильные роботы и манипуляторы.
7. Задачи для мобильных роботов.
8. Методика организации занятий по робототехнике.

По окончанию курса сдается комплексный экзамен по предмету «ИКТ в образовании», включающий в себя вопросы и задания в том числе по вышеописанному модулю.

Конечно, выделенное количество часов далеко недостаточно для изучения образовательной робототехники в необходимом объеме. Однако данный предмет постигается только с практикой. Уже одно знание об основах конструирования и программирования роботов, уверенное владение основами образовательной робототехники и методикой работы позволит выпускнику стать востребованным специалистом в своей области [11].

В работе С.Г. Пронина подчеркивается, что технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование робототехники позволяет значительно повысить мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, а также способствует развитию коллективного мышления и самоконтроля [12]. Заметим, что аспект интеграции и практической направленности связан со сборкой и программированием самих роботов. Эта деятельность стимулирует изучение современных сред и технологий программирования и в некотором смысле моделирует жизненные ситуации, когда необходимо собрать техническую систему, запрограммировать её и только после этого запустить в эксплуатацию. Таким образом, мы можем подчеркнуть двойственную направленность использования робототехники: образовательную и технологическую.

В работе Д. М. Гребневой представлены дидактические особенности использования образовательной робототехники, влияющие на учебную успешность студентов инженерно-технического профиля:

– среды управления роботами (Microsof Robotics Studio, среды предоставляемые с конкретными роботами, например Parallax Boe-Bot, Lego MindStrorm) поддерживают популярные языки программирования (C#, VisualBasic), которые имеют практическую значимость для будущей профессиональной деятельности;

– робототехнические конструкторы дают возможность учащимся манипулировать не только виртуальными, но и реальными объектами. Это имеет немаловажное значение для успешного освоения учебного материала учащимися с разными ведущими каналами восприятия. Обработка информации с помощью датчиков и настройка датчиков дают школьникам представление о различных вариантах понимания и восприятия мира живыми системами;

– виртуальные среды (например, Visual Simulation Environment) позволяют не только управлять запрограммированными роботами, но и непосредственно создавать окружающие предметы. Таким образом, если в классе учащиеся с разными интересами (компьютерная графика, дизайн,

программирование), можно объединять их в группы и разделять обязанности – кто-то программирует робота, кто-то создает окружающую среду. Коллективная работа позволяет учащимся получать навыки сотрудничества при разработке проекта, что особенно актуально в настоящее время [13].

Опираясь на эти примеры, нам нужно внедрять образовательную робототехнику в педагогические вузы. Ведь чтобы готовить хороших специалистов с школьного возраста, нам нужны не только хорошие программисты и инженеры по робототехнике, но и хорошие методисты.

Таким образом, применение образовательной робототехники дает возможность одновременного освоения, закрепления знаний и отработки навыков сразу по нескольким предметам: информатика, математика, физика, технология и т. д. В свою очередь, формирование комплексных знаний способствует развитию системности мышления, учит комплексно подходить к решению реальных практических задач. Также подчеркнем, что робототехника в силу своей уникальной синтетической природы является мощнейшим средством развития уникальных навыков и способностей ребенка в различных областях технического творчества, а соответственно может служить инструментом для профессиональной ориентации молодежи в области инженерно-технического образования [14].

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод, что содержательным компонентом подготовки преподавателей к внедрению образовательной робототехники, по нашему мнению, является: овладение педагогом базовыми теоретическими знаниями и практическими умениями в области конструирования моделей, освоение основ программирования, овладение методикой преподавания основ образовательной робототехники.

Список использованной литературы:

1 Ежегодное Послание народу Казахстана Главы государства Н.Назарбаева. АСТАНА. 17 января 2015 г.

2 Стратегия «Казахстан 2050». Стратегический план развития РК до 2050 года.

3 Kerimbayev N., et al. "E-learning for ungraded schools of Kazakhstan: Experience, implementation, and innovation". // Education and Information Technologies (2014): 1-9. Springer.

4 Kerimbayev N. "Virtual learning: possibilities and realization." // Education and Information Technologies (2015): 1-13. Springer.

5 Керимбаев Н., Абирова А., Нурым Н.. Использование элементов робототехники при изучении курса информатики в начальных классах. // «Вестник» КазНПУим.Абая, № 4 – 2015.

6. Николаева И.Ф., Дмитриева А.С. Основы робототехники в школе // Материалы VI Международной электронной научной конференции www.scienceforum.ru/2014/462/2984

7 Вегнер К.А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.-2013.-№ 74 (Том 2).-С.17-19

8 Керимбаев Н.Н., Кожагул А.Т. Особенности изучения робототехники в школе // Сборник научных статей III Международной научно-практической конференции Алтайского государственного университета, Барнаул 2017.

9 Поиск экспортных ниш в образовательной робототехнике. // [Электронный ресурс] http://www.slideshare.net/ChihalinTed/ss-43872106

10 Развитие робототехники и робототехнологий в Республике Казахстан на 2011-2013 годы. Государственная программа.

11 Ионкина Н.А. Модуль «Робототехника в образовании» в системе подготовки студентов педагогических специальностей // Материалы XV открытой Всероссийской конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации», Архангельск 2017

12 Пронин С.Г. Возможность использования образовательной робототехники в обучении учащихся средней школы // Молодой ученый. 2014. № 6.

13 Гребнева Д.М. Изучение элементов робототехники в базовом курсе информатики // [Электронный ресурс] festival.1september.ru/articles/623491.

14 Толстова Н.А., Бондаренко Д.А., Ганьшин К.Ю. Образовательная робототехника как составляющая инженерно-технического образования // «Наука, Инновации, Технологии», №3, Северо-Кавказский федеральный университет 2013.

15 [Электронный ресурс] - http://raor.ru/about/

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

А.Б. Дуйсебаева [1], М.Т. Искакова [2]

[1] старший преподаватель Института Математики, физики и информатики при КазНПУ имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] к.п.н., и.о.ассоциированного профессора Института Математики, физики и информатики при КазНПУ имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИЙ ИНФОРМАТИКЕ И СВЯЗАННЫМ С НЕЙ ДИСЦИПЛИНАМ В ВУЗЕ

Аннотация

В статье, учитывая то, что в настоящее время известно достаточно большое количество противоречий, с помощью которых можно создать проблемные ситуации в обучении, рассматривается некоторые особенности создания проблемных ситуации при обучении информатике и связанным с ней дисциплинам, которое можно создать на всех этапах процесса обучения: при объяснении, закреплении, контроле.

Приведен краткий анализ научно-педагогической литературы, в котором обнаружено то, что ведущим элементом проблемной ситуации является противоречие, выявленное и осознанное. В работе отмечается, что начальным моментом мыслительного процесса обычно является проблемная ситуация, так, как поиск нового составляет основу развития воли, внимания, памяти, воображения, мышления.

Проблемное обучение, исходя из специфики своей методики, теоретически действительно может составить конкуренцию не только традиционному, но и развивающему обучению.

Ключевые слова: Проблемная ситуация, проблемное обучение

Аңдатпа
А.Б. Дуйсебаева [1], М.Т. Искакова [2]
[1] Абая атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика институтының аға оқытушысы, Алматы қ., Қазақстан
[2] п.ғ.к., қауым.профессор м.а., Абая атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика институтының аға оқытушысы, Алматы қ., Қазақстан

ИНФОРМАТИКАНЫ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАҒЫ ОНЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУДА ПРОБЛЕМАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫ ҚҰРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мақалада, білім берудің қазіргі жағдайында, проблемалық оқытуды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін, көптеген қарама -қайшылықтарды алға тарта отырып, информатика және информатикамен байланысты пәндерді оқыту барысында сабақтың барлық кезеңдерінде (түсіндіру, бекіту және бақылау) проблемалық мәселелерді қоюдың кейбір ерекшеліктері қарастырылып отыр.

Ғылыми- педагогикалық әдебиеттерге қысқаша талдау жасай отырып, оқытудағы проблемалық мәселелерінің алғы эелементі болып, алдын ала анықталған қарама- қайшылықтар екендігіне көз жеткізуге болатыны тұжырымдалған. Жұмыста аталып өткендей, жаңалықты іздеу ерік-жігерді, ойлауды, зейін қоюды, қиялды, сонымен қатар жадыда сақтауды дамытуға тікелей әсер ететіндіктен, ойлау процесінің бастапқы сәті проблемалық жағдайдан басталатыны мәлім.

Оқыту тәжірибесіне сүйене отырып, проблемалық оқытудың дәстүрлі оқыту әдістерімен ғана емес, оқытудың жаңа технологияларымен де бәсекеге түсе алатыны айтылған.

Түйін сөздер: Проблемалық жағдай, проблемалық оқыту.

Abstract

PECULIARITIES CREATION OF PROBLEM SITUATIONS IN INFORMATICS TRAINING AND RELATED DISCIPLINES IN THE UNIVERSITY

Duisebayeva A.B.[1], Iskakova M.T.[2]
[1] Senior Lecturer of the Institute of Mathematics, Physics and Informatics at the Abai KazNPU, Almaty, Kazakhstan
[2]Cand. Sci. (Pedagogacal), Associate Professor of the Institute of Mathematics, Physics and Informatics at the Abai KazNPU, Almaty, Kazakhstan

In the article, given that at present we know quite a number of contradictions, which can create a problematic situation in teaching, discusses some features of the creation of the problem situation in teaching computer science and related disciplines that can be generated at all stages of the learning process: when explaining, fixing, monitoring.

A brief analysis of scientific pedagogical literature, which found that the leading element of the problem situation is the contradiction identified earlier. In the paper it notes that the starting point of the thinking process is usually

problematic situation, as the new search is the basis for the development of the will, attention, memory, imagination, thinking. Problem-based learning, based on the specifics of his method, theoretically, can really compete not only with traditional but also to develop learning.

Key words: Problem situation, problem training

Актуальностью нового образовательного стандарта является - обучение студентов самостоятельному выявлению и решению новых проблем в новых ситуациях, направленное на то чтобы сформировать у обучающихся необходимую систему знаний, умений и навыков, а так же достигнуть высокого уровня подготовки и развития способности к самообучению, самообразованию Проблемное обучение — это *совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний*[1].

Проблемная ситуация — это психическое состояние обучающегося, в которой он:

1) видит противоречия, какие-либо несоответствия;
2) осознает их как трудности, преодоление которых требует новой информации;
3) хочет разрешить данные противоречия.

В настоящее время известно достаточно большое количество противоречий, с помощью которых можно создать проблемные ситуации в обучении. Вот наиболее распространенные противоречия:

- между известным и неизвестным;
- между формальными и истинными знаниями;
- между привычным и необычным рассмотрением предмета,
- между усвоенными знаниями и применением их в новых практических условиях;
- между одними и теми же по характеру знаниями, но имеющими более низкий и более высокий уровни;
- между научными и житейскими знаниями;
- между теорией и практикой.

Проблемное обучение основано на создании особого вида мотивации — проблемной. Поэтому требует адекватного конструирования дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций.

Проблемные ситуации могут быть различными по содержанию неизвестного, по уровню проблемности, по виду рассогласования информации, по другим методическим особенностям (рис 1) [2] .

Обратившись вновь к анализу научно-педагогической литературы (А. М. Матюшкин, Д. В. Вилькеев, Н. М. Мочалова, Б. Г. Зильберман), обнаруживаем, что ведущим элементом проблемной ситуации является противоречие, выявленное и осознанное. Если обучающийся выявил и осознал противоречия, то это и означает, что возникла ситуация затруднения, значит, разделение этих моментов не представляется рациональным, так как именно их единство создает то психологическое состояние, которое называют проблемной ситуацией. Поэтому нельзя согласиться с точкой зрения, согласно которой проблемная ситуация вытекает из затруднения, т.е. затруднение и проблемная ситуация соотносятся между собой как причина и следствие.

Применение этой технологии требует резкого сокращения объема обязательных групповых занятий студентов с преподавателем в учебной аудитории. Соответственно увеличивается количество часов, отводимых на самостоятельную работу студента и его индивидуальную работу с преподавателем. Изменяется и характер контроля за усвоением знаний студентами. Его главным назначением становится оценка эффективности активной поисково-познавательной деятельности обучающегося. Этим объясняется применение таких форм контроля, как различного вида тесты, деловые игры, дискуссии, выполнение заданий творческого характера или требующих экспериментальной работы. Система кредитного обучения существенно изменяет отношения между преподавателем и студентом в процессе обучения. Преподаватель перестает быть только источником новой информации, а студент — ее пассивным потребителем. К.Д.Ушинский также полагал, что задача образования не сводится к передаче учащимся знаний, умений и навыков. По его мнению, в процессе обучения «следует передать ученику не только те или иные познания, но и развить в нем желание и способность самостоятельно, без учителя, приобретать новые познания» [3]. А. Дистервергу принадлежит афоризм, который можно также назвать предпосылкой всего проблемного обучения: «Плохой учитель преподносит истину, хороший — учит ее находить» [4].

В педагогической литературе имеется ряд попыток дать определение этому явлению.

Под проблемным обучением В.Оконь понимает «совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний» [5].

Учебный процесс активизируется за счет большего интереса со стороны студентов — проблемное обучение превращается в усовершенствование методики преподавания и структуры учебного материала. Основной целью может стать творческое развитие познающей личности. Тогда педагог использует по большей части проблемные ситуации, изначально не имеющие однозначного ответа, поощряет творческое начало в обучающихся, отдает им учебную инициативу — проблемное обучение превращается в совершенно иной вид обучения.

Проблемные ситуации могут создаваться на всех этапах процесса обучения. Поиск нового составляет основу развития воли, внимания, памяти, воображения, мышления. Начальным моментом мыслительного процесса обычно является проблемная ситуация. При решении задач обучающиеся сталкиваются с задачами, решения которых явно или смутно осознаваемыми. Во время работы над

задачей в подборе материала активно используется наблюдение, выдвигаются гипотезы, идет экспериментальная их проверка, разрешаются интерес, проблемность ситуации.

Студенты при постановке проблемы сначала обсуждают то, что они уже знают. Дальше пытаются понять, то, чего они еще не знают, что им нужно узнать и чему научиться, чтобы решить проблему.

Поскольку образовательной процесс в учебном заведении — это процесс организации студентов на самостоятельное и активное овладение системой знаний, умений, навыков, на накопление творческого опыта, на развитие их учебно-познавательной деятельности, профессионально-познавательных потребностей и интересов, то и об эффективности инноваций можно будет судит по изменениям, происходящим в образовании и развитии самих обучающихся. Исходя из специфики своей методики, проблемное обучение теоретически действительно может составить конкуренцию не только традиционному, но и развивающему обучению.

Список использованной литературы:

1 *Оконь В. Введение в общую дидактику. М.: Высшая школа, 1990, 383 с.*

2 *http://festival.1september.ru/articles/210344/*

3 *Столяренко Л.Д. Педагогика. — Ростов н/Д.: Феникс, 2003. — 152 с.*

4 *Снаповская С.В. Проблемное обучение как средство интенсификации педагогического процесса в системе работы кафедры педагогики и психологии // Сайт проекта Интернет-конференции «Актуальные проблемы медицинского образования», прямая ссылка — /vgmu.vitebsk.net/intconf/sect4/10.htm*

5 *Оконь В. Основы проблемного обучения. — М.: Просвещение, 1968. — 203 с.*

УДК 004.43; 519.768; 811.93
ГРНТИ 50.05.09

М.М. Ерекешева[1]

[1] ф.-м.ғ.к., доцент, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік мемлекеттік университеті, Ақтөбе қ., Қазақстан

PYTHON ПРОГРАММАЛАУ ТІЛІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫЛУЫ

Аңдатпа

Python программалау тілі интерпретаторлы заманауи тіл қатарына жатады және соңғы кезде қолданушылар саны көбейіп келеді. Python тілі жоғары деңгейлі, ОБ және функционалдық программалау тілі болып табылады. Тіл құрылымының ерекшелігі қызметші сөздердің аздығы, айнымалыларды сипаттау міндетті емес және программа мәтіні бірден форматталып жазылады. Программалау тілінің Pascal, C, C++ тілдеріне қарағандағы ерекшеліктері, құрылымындағы өзгешеліктер, кортеж, тізім, сөздік құрылымдары қолданылады. Бұл құрылымдар қолдануға ыңғайлы және өзгертуге болады. Тіл құрылымының тағы бір ерекшелігі мәліметтердің динамикалық құрылымы көрсеткіштер, динамикалық жады, жады адрестері қолданылмайды. Программаға басқа модульдерді қосуға болады. Мақалада тілдің негізгі мүмкіндіктері, ерекшеліктері мысалдармен көрсетілген. Тізім құрылымының математикалық есептеулерде, векторлар мен матрицаларға амалдар орындауда қолданылуы сипатталған.

Түйінді сөздер: Python тілі, интерпретатор, жылдамдық, төменгі деңгейлі, құрылым, операциялық жүйе, операторлар, қызметші сөз, кортеж, тізім, сөздік, жиын, жады адресі, динамикалық жады, көрсеткіштер, операторлық жақша, элемент, индекс, кілт-сөз, тізім генераторы.

Аннотация

М.М. Ерекешева[1]

[1] к.ф.-м.н., доцент Актюбинского регионального государственного университета имени К.Жубанова, г.Актюбинск, Казахстан

ВОЗМОЖНОСТИ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

Язык программирования Python является интерпретируемым, современным языком программирования и последнее время число пользователей увеличиваются. Python язык программирования высокого уровня, и является ООП, функциональным языком программирования. Python, в отличие от многих языков не требует описания переменных, количество ключевых слов немного, и операторы группируются в один блок. Одной из отличительных черт Python является наличие таких встроенных в сам язык структур как *кортежи* (tuple), *списки* (list) и *словари* (dictionary). Они удобны в использовании, и можно изменить исходные данные. Python в

отличие от Pascal, C, C++ не поддерживает работу с указателями, динамической памятью и адресную арифметику. В программу можно включить другие модули. В статье на примерах рассмотрены основные преимущества, особенности и применение языка программирования Python. Описаны использования структуры списка для вычисления векторов, матриц в математических задачах.

Ключевые слова: Язык Python, интерпретатор, скорость, низкий уровень, структура, операционная система, операторы, служебное слово, кортеж, списки, словарь, множество, адрес памяти, динамическая память, указатели, операторные скобки, элемент, индекс, ключ-слово, генератор списка.

Abstract

FEATURES AND METHODS OF APPLICATION OF THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

Erekeshova M.M.[1]

[1] *Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Zhubanov Aktobe Regional State University, Aktobe, Kazakhstan*

The Python programming language is the interpretive, modern language of programming and lately number of users is increasing. Python a programming language of the high level is also OOP, the functional programming language. Python, unlike many languages does not require the description of variables, the number of keywords is a little, and operators are grouped in one unit. One of distinctive features of Python is existence of such structures that are built in language as tuples (tuple), lists (list) and dictionaries (dictionary). They are convenient in use, and to change basic data. Python unlike Pascal, C, C ++ does not support operation with pointers, a dynamic memory and address arithmetic. It is possible to turn on other modules in the program. In article on examples considered primary benefits, features and application of the Python programming language. Uses of structure of the list for computation of vectors, matrixes in mathematical tasks are described.

Key words: Python language, interpreter, speed, low level, structure, operating system, statements, key word, tuple, lists, dictionary, set, memory address, dynamic memory, pointers, operator brackets, element, index, key-word, list generator.

Компьютерлік техниканың қарқынды дамуына сәйкес программалау тілдеріне қойылатын талаптар да өзгеруде. Соңғы компьютерлер интерпретатарорлы программалардың орындалу жылдамдығын қамтуына сәйкес интерпретаторлы тілдерге көңіл бөліне бастады. Осыған байланысты програмисттер Python программалау тіліне көңіл бөле бастады. Python программалау тілін 1991 году голландық программист Гвидо ван Россум құрды. Питон немесе Пайтон деп аталуы телесериалға (Монти-Питонның ұшатын циркі) байланысты. Россум программалау тілін құрғаннан кейін интернетке қойып өз қоғамын құрды. Ресми сайты http://python.org. Python программалау тілі интерпретаторлы тіл болып табылады, Бастапқы программа машиналық орындауға интерпретатор көмегімен бөлшектеліп жүргізіледі. Python программалау тілі жоғары деңгейлі ОБП және функционалдық программалау тілі болып табылады. Python тілі қарапайым және қызметші сөздері көп емес, қолдануға өте ыңғайлы. Тілдің мүмкіндіктерінің артықшылықтарын қарастыралық. Python интерпретаторын барлық платформаларда және операциялық жүйелерде орындауға болады. Программалау тілінің мүмкіндіктерін кеңейтуге болады, интерпретатор С тілінде жазылған және бастапқы кодты басқаруға енуге болады. Келесі артықшылығы программаға әртүрлі қосымша мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін модульдерді қосуға болады. Бұл модульдер С және Python тілінде білікті программистермен жазылады.

Python тілінің негізгі ерекшеліктерін қарастыралық.

1. Python тілінде басқа программалау тілдеріндегідей айнымалыларды сипаттау міндетті емес. Айнымалы типі мәнді алғашқы меншіктегенде анықталады. Айнымалы типі өзгереді және соңғы меншіктелген мәнмен анықталады.

2. Pascal, C, C++ тілдерінде тізімдерді ұйымдастыру қиындықтар тудыратын. Тізімді қолдану үшін динамикалық жады және көрсеткіштер жұмысын меңгеру керек. Қолданушылар тізімді құру, қолдану және жою кезінде қателіктер жібереді. Тізімдермен жұмысты жеңілдету үшін Delphi Pascal –да TList класы, C++ тілінде векторлар, тізімдер, жиындар, стек құрылымдары бар STL (Standard Template Library) кітапханасы құрылған. Python тілінің ерекшелігі тілдің өзінде *кортеж* (tuple), *тізім* (list) және сөздік (dictionary) құрылымдары бар. Осы құрылымдарды қарастыралық.

Кортеж. Кортеж дегеніміз реттелген элементтер жиыны. Кортеж құрылымының тізімнен айырмашылығы оны өзгертуге болмайды, яғни і-ші элементке жаңа мән меншіктеуге, немесе жаңа элемент қосуға болмайды. Кортеж tuple типіне жатады. Кортежді құруға tuple функциясы қолданылады. Кортежді тұрақты тізім ретінде қарастыруға болады. Кортеждің екі әдісі бар: index () әдісі арқылы мәні бойынша элемент индексі анықталады, мысалы, k=c.index(30) print(k)

Екінші count() әдісі арқылы белгілі мәнді элементтер саны анықталады:

l=e.count(40) print(l)

Кортеждегі элементтер санын len() функциясы арқылы анықтаймыз:

m=len(e) print(m)

Кортеж элементтеріне тізімдегідей қиып алу амалдарын қолдануға болады.

Тізімдер. Тізім дегеніміз реттелген элементтер жиыны. Тізімнің элементтері сандар, ішкі тізім, әртүрлі типті мәліметтер болуы мүмкін. Тізімді құруға list() функциясын қолдануға болады. Мысалы, Simb = list("Informatika") командасында I,n,f,o,r,m,a,t,i,k,a әріптерінен тұратын тізім алынады. Тізімді арнай тізім генераторлары арқылы алуға болады. Мысалы, *pow_2=[2**i for i in range(11)]*

print(pow_2)

*numbs=[7**i +1 for i in range(20) if i%4==3]*

print(numbs)

Тізім элементін алуға индексі қолданылады.Тізімге жаңа элемент қосу, элементті жою, индекстері арқылы қиып алу және тізімді кеңейту амалдары орындалады.

Сөздік. Сөздік құрылымы Pascal тіліндегі жазба құрылымына (record) немесе С тіліндегі структура(structure) құрылымына ұқсайды. Сөздік дегеніміз реттелмеген элементтер жиыны. Сөздік тізім мен жиынның ортасында анықталады, құруға dict() функциясы қолданылады. Тізім сияқты индекспен анықталады, бірақ ол-кілт деп аталады, және саннан басқа тізім, кортеж болуы мүмкін. Функция аргументі Кілт=мәні болады, сонымен қатар (кілт:мәні, кілт:мәні) түрінде құрылуы мүмкін. Сөздік элементі кілті арқылы алынады, мысалы, сөздік[кілт]:

Av=[[" Әуезов А.","Абай "],["С.Мұқанов ","Ботакөз "],["И.Есенберлин ","Көшпенділер "],[" Ә.Нүрпейсов"," Қан мен тер"]]

wrt=dict(Av)

print(wrt)

Сөздіктің кілтін keys() әдісі арқылы аламыз.

```
for i in wrt.keys():
   print(i)
   print(wrt[i])
```

Сөздік элементін өзгертуге, жаңа элемент қосуға, элементті жоюға болады. Сөздікті генератор арқылы құруға болады:

```
num=["1","2","3","4","5"]
pn=["fizika","algebra","sizu","tarix","geometria"]
n_p={ num[i]:pn[i] for i in range(len(num))}
print(n_p)
```

3. Python тілінде Pascal, C, C++ тілдеріндегі көрсеткіштер, динамикалық жады, жады адрестері қолданылмайды. Бұл жағынан Java тіліне ұқсайды. Көрсеткіштер негізінен төменгі деңгейлі программалау тілдерінде қолданылады. Python тілінде қарапайымдылықты және жоғары сенімділікті қамтамасыз ету үшін бұл құрылымдар енгізілмеген.

4. Python тілінде операторлар бір блокқа жазылу арқылы топталады. Pascal тілінде операторларды топтауға *begin-end* қызметші сөздері, ал C, C++, Java тілдерінде – фигуралы жақшалар {} қолданылады. Python тілінде операторлар блогы белгілі конструкция тақырыбынан солдан оңға бір немесе бірнеше позицияға жылжыту арқылы орындалады. Мысалы:

```
a=float(input( ))
s=0
i=1
while s<a:
    s=s+1/i
    i=i+1
else:
   print('s=',s)
```

Мұндағы, while s<a: цикл шартынан кейін орындалатын екі оператор бір блокқа орналасқан.

Python программалау тілінің математикалық есептеулерде қолданылуын қарастыралық. Функция, тізім құрылымдарын қолдана отырып екі a және b векторларының скаляр көбейтіндісін есептейтін программа құрамыз. Векторды анықтауға тізімді, ал элементтерін анықтауға кездейсоқ сандар генераторын қолданамыз.

Функция def vect_an(n) вектор элементтерін анықтайды, def pub(a) функциясы вектор элементтерін баспаға шығарады, def scal_kob(a,b) функциясы екі вектордың скаляр көбейтіндісін анықтайды.

```
# *random
import random
def vect_an(n):
    v=[ ]
    for i in range(0,n):
      v.append(random.randint(1,20))
    return(v)
def pub(a):
    n=len(a)
    print(n,"D-vector", sep="",end=":")
    for i in range(0,n):
      print(a[i], end="|")
    print(sep=" ")
def scal_kob(a,b):
    Na=len(a)
    Nb=len(b)
    N=min(Na,Nb)
    s=0
    for i in range(0,N):
        s+=a[i]*b[i]
    return(s)
```

Сонымен негізгі программа мазмұны төменде көрсетілген.

```
# main
a=vect_an(3)
b=vect_an(5)
pub(a)
pub(b)
p=scal_kob(a,b)
print("skal kob: ",p)
```

Күрделі тізім құрылымын қолдана отырып матрица құрылымын құруға және қолдануға болады. A және B матрицасының көбейтіндісін қарастырамыз. Сәйкес матрицаны күрделі тізім түрінде анықтаймыз, ал элементтерін анықтауға кездейсоқ сандар генераторын қолданымыз, матрицаны анықтауға def matr_an(n,m) функциясын қолданамыз. Матрицаны құруға және амалдар орындауға іштестірілген цикл операторы қолданылады, def pub(A)функциясында матрица элементтері баспаға шығады, ал def kob(A,B) функциясында екі матрица элементтерін көбейту амалы орындалады.

```
# *coding: utf-8*
# *random
import random
def matr_an(n,m):
    A=[[random.randint(1,10) for i in range(m)]for j in range(n)]
    return(A)
def pub(A):

    for a in  A:
        for b in a:
            print(b, end=" ")
```

```
        print(sep=" ")
def kob(A,B):
    n=len(A)
    C=[[0  for i in range(n)] for j in range(n)]
    for i in range(n):
        for j in range(n):
            for k in range(n):
                C[i][j]+=A[i][k]*B[k][j]
    return(C)
```

Сонымен негізгі программада әр матрица элементтері анықталып экранға шығады және екі матрицаны көбейту нәтижесі шығады.

```
# main
print("1 matr", end="\n")
A=matr_an(3,3)
pub(A)
print(" 2 matr", end="\n")
B=matr_an(3,3)
pub(B)
C=kob(A,B)
print(" result", end="\n")
pub(C)
```

Қорытындылай келе, жоғарыда көрсетілген мысалдардан Python программалау тілінің мына ерекшеліктерін атап өтуге болады:

1. Тіл құрылымында қызметші сөздер санының аздығы және программа мәтінінің бірден форматталып жазылуы;
2. Тілде қолданылатын құрылымдардың ыңғайлылығы және өзгерту мүмкіндігі;
3. Алгоритмге сәйкес жазылған программа мәтінінің нақты және басқа программалау тілдеріне қарағанда қысқа болуы.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Сузи Р. А. Язык программирования Python: учеб. пособие/ Р. А. Сузи. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. 326 с.

2 Прохоренок Н. А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений Спб: BHV, 2012 г. 704 стр.

3 Д.М.Бизли, Г. ван Россум. Язык программирования Python.Справочник. (пер. с англ.) Киев: «ДиаСофт», 2000.

УДК 004.43; 519.768; 811.93
ГРНТИ 50.05.09

Н.С. Жиенбаев[1], Ж.О. Капезов[2]

[1,2] магистрант Казахского национального университета им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

CPU, GPU И ПЛИС ДЛЯ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Аннотация

Плавающие вычисления с более чем одним TFLOP пиковая производительность уже стала реальностью в недавнем полевом программировании Gate Arrays (ПЛИС). Общее назначение графические процессоры (GPGPU) и недавние многоядерные ЦП также воспользовались последними технологическими инноваций в разработке интегральных схем (ИС) и также значительно улучшили свои пиковые показатели. В этой статье мы сравниваем этих вычислений архитектуры для высокопроизводительных вычислений и опросов эти платформы при выполнении алгоритмов, принадлежащих различных областей научных приложений. Тенденции в отношении максимальной производительности, энергопотребление и устойчивые характеристики, для конкретных приложений, показывают, что ПЛИС растут разрыв с графическими процессорами и

многоядерными процессорами, убирающими их от высокопроизводительных вычислений с интенсивной плавающей точкой расчеты. ПЛИС становятся конкурентоспособными для с плавающей точкой или с фиксированной точкой, для меньших входные размеры определенных алгоритмов, для комбинационной логики проблемы и проблемы с параллельным отображением карт.

Ключевые слова: ПЛИС, TFLOP, SP, ЦПУ, ГПУ, ГГц.

Аңдатпа

Н.С. Жиенбаев[1], Ж.О. Капезов[2]
[1,2] аль-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ЖОҒАРЫ ӨНІМДІ ЕСЕПТЕУ ҮШІН CPU, GPU ЖӘНЕ FPGA

Бірнеше TFLOP-тің өзгермелі есептегіші массивтердің соңғы өрісті бағдарламалауында ең жоғары өнімділік қазірдің өзінде шындыққа айналды. Жалпы мақсаттағы графикалық процессорлар (GPGPU) және жақындағы көп ядролы процессорлар интегралды схемаларды дамытудағы ең соңғы технологиялық инновацияларды пайдаланды және олардың ең жоғары өнімділігін арттырды. Осы мақалада жоғары есептеуішті есептеу және шолу үшін бұл есептеулердің архитектурасының үрдістерін салыстырамыз. Бұл платформалар ғылыми қосымшалардың түрлі салаларына жататын алгоритмдерді қолданады. Өндірістің максималды өнімділігі, энергияны тұтыну және тұрақты жұмыс өнімділігі тұрғысынан нақты үрдістер үшін FPGA-лер графикалық процессорлармен және оларды көп функциялы есептеуіштерден жоғары қарқынды есептеуіш есептеулермен алып тастайтын көп ядролық процессорлармен үзілуін көрсетеді. FPGA өзгермелі нүкте немесе тұрақты нүкте үшін бәсекелестікке ие, кейбір алгоритмдердің кіріс өлшемдерінің аз болуы, комбинациялық логикалық есептерді және карталарды параллельді көрсетудегі проблемаларды шешу үшін қолданылады.

Түйінді сөздер: FPGA, TFLOP, SP, ОБП, ГӨБ, ГГц.

Abstract

CPU, GPU AND FPGA FOR HIGH-PERFORMANCE COMPUTING

Znienbayev N.S.[1], Kapezov Zh.O.[2]
[1,2] Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

Floating computing with more than one TFLOP The peak performance has already become a reality in recent field programming Gate Arrays (FPGA). General Purpose Graphics processors (GPGPU) and recent multi-core The CPU also took advantage of the latest technological innovation in the development of integrated circuits (IS) and also significantly improved their peak performance. In this article we compare the trends of these calculations architecture for high-performance computing and surveys These platforms when running algorithms belonging to various areas of scientific applications. Trends in terms of maximum productivity, power consumption and stable performance, for specific applications, show that FPGAs are growing break with graphics processors and multi-core processors that remove them from high-performance computing with an intensive floating-point calculations. FPGAs become competitive for floating point or fixed point, for smaller input sizes of certain algorithms, for combinational logic problems and problems with parallel mapping of maps.

Key words: FPGA, TFLOP, SP, CPU, GPU, Hz.

Введение

В последнее время графические процессоры были приняты как высокопроизводительные вычислительные платформы, предлагающие очень высокий пик

операций с плавающей запятой в секунду. Сегодняшние самые мощные процессоры GPU, такие как графические процессоры Nvidia GeForce GTX 1080Ti и AND R9 495X, конкурируют с несколько других коммерческих многоядерных и многоядерных процессоров также с очень высокой вычислительной мощностью. Самый представительный этих коммерческих процессоров в течение последних десятилетие – IBM Cell с девятью 32-битными плавающими точками SIMD обрабатывающие элементы, выполняющие на 3 ГГц [1], 80-тильный TFLOPs 32-разрядный процессор с плавающей запятой от Intel работающих на частотах до 5 ГГц [2]. Эти чипы обеспечивают одноточную TFLOPs с максимальной производительностью. Полевые программируемые вентильные матрицы (ПЛИС) традиционно используется для обработки цифровых сигналов с фиксированной точкой, но теперь предлагают высокую производительность обработки с плавающей запятой по сравнению с одним TFLOP для SP, что делает их еще одним кандидатом для выполнения приложений, требующих высокопроизводительных вычислений. Однако максимальная производительность устройства различна от его устойчивой работы при запуске конкретного заявление. Например, при запуске 2D Fast Fourier Transform (FFT), 80-терафлоп из Intel только достигает 2,73% от его максимальной производительности, то есть 20 GFLOP. ПЛИС работают с более низкой тактовой частотой, имеют меньшую пиковые характеристики, но могут быть аппаратно оптимизированы для каждое конкретное приложение и, следовательно, ПЛИС могут повышение

эффективности. Другим важным моментом является что ПЛИС достигают в целом более высокой эффективности мощности по сравнению с графическими процессорами и процессорами. Известно, что конкретное приложение будет работать по-разному в разных устройствах обработки. Как хорошо это работает каждое приложение может быть измерено на основе нескольких проектов показатели, включая производительность, энергопотребление, мощность эффективности, эффективности работы, стоимости и других. В этой статье мы анализируем пиковых характеристик и потребляемую мощность каждого устройства и сравнить их устойчивые выступления для некоторых наборов научных приложений чтобы определить наиболее подходящую платформу для конкретный домен приложения. Сравнение предыдущей литературы и съемка графических процессоров, ПЛИС и ЦП в целом ограниченный определенным набором приложений в конкретном домена или просто сравнить две из этих платформ. Они не работают чтобы дать полный сценарий для разных доменов приложений. В нашем опросе мы ищем сравнение между анализировать целевые платформы для набора областей приложений которые охватывают наиболее важные наборы приложений в высокой производительности вычисления.

Графические процессоры

Графические процессоры значительно улучшили графическую обработку их дизайн был ориентирован на эти цели приложения. В последнее десятилетие GPU вошли в универсальные вычисления, известные как общие цели GPU (GPGPU). Используя их большие возможности параллельных вычислений их можно использовать для анализа другого типа конкурируя с современной многоядерной центральной технологией общего назначения единиц (CPU). Глядя на эволюцию нескольких поколений GPU мы наблюдаем более чем линейное увеличение пика производительности. Описание исчерпывающей эволюции графических процессоров невозможно в нескольких строках, так как больше уже развернуто сто разных моделей. Графические процессоры также известны тем, что имеют высокую внешнюю память пропускные способности. Память типа GDDR5X у видеочипа GTX 1080Ti работает на более высокой эффективной частоте 11 ГГц, вместо 10. В результате у новой модели выросла пропускная способность до 484 ГБ/с.

Многоядерные процессоры

ЦП (центральный процессор) часто называют мозгом ПК. Но все чаще этот мозг усиливается другой частью ПК - графическим процессором (графическим процессором), который является его душой. ЦП общего назначения также увеличились в максимальной производительности. Мы рассмотрели некоторые из самых известных процессоров семейства Intel для процессоров и аннотировали свои пиковые характеристики. Процессоры Intel продвинулись, увеличив число ядер на процессор. Энергоэффективность этих устройств как правило, ниже, чем у графических процессоров. На всех ПК есть чипы, которые отображают изображения на мониторах. Но не все эти чипы созданы равными. Интегрированный графический контроллер Intel обеспечивает базовую графику, которая может отображать только такие приложения производительности, как Microsoft PowerPoint, видео с низким разрешением и основные игры.

Графический процессор находится в классе сам по себе - он выходит далеко за рамки функций основного графического контроллера и является программируемым и мощным вычислительным устройством в своем собственном праве.

Программируемая логическая интегральная схема

Определяется максимальная емкость ПЛИС с плавающей запятой как с помощью множителя, так и с помощью ресурсов LUT. Взгляните на количество множителей и LUT в каждом последующем семья производителя Xilinx показывает больше. С недавним ПЛИС Virtex7 семьи, у нас есть, например, 3600 18x18 мультипликаторов и 612.000 LUT в мультипликаторах XC7VX980T и 2160 и 1.221.600 LUT в XC7V2000T. Чтобы проанализировать тенденции в максимальной производительности FP ПЛИС, мы рассмотрели три разных блока FP: сумматор только, только множитель и умножить-добавить. Сумматор реализован только с LUT, но для множителя мы имеем рассмотрены различные комбинации ресурсов DSP / LUT (конфигурации M0, M1 и M2). multiply-add - это просто комбинация одного из этих множителей и сумматора (см. использование ресурсов операции с плавающей запятой в таблице I [3]). Из этих цифр мы определили пиковые характеристики для двух разных ПЛИС (XC7VX980T и XC7V2000T), просто определяя, сколько единиц конкретная конфигурация, указанная в таблице I, вписывается в устройство. Учитывая только умножения, лучший пик SPFP производительность 1,4 TFLOP, а для добавления только мы имеют 1

TFLOP. Достигнута максимальная пиковая производительность с объединенной конфигурацией умножения / добавления с около 1.6 TFLOP. В этом случае мы также замечаем, что XC7V2000T лучше подходит для SPFP арифметики даже мысли он имеет только 60% от общего количества DSP XC7VX980T. Для DP наилучшей пиковой производительностью было 671 GFLOPs достигается только для конфигурации сумматоров с XC7V2000T ПЛИС[6]. Для конфигурации только множителей, производительность падает до 168 GFLOP. Объединенный конфигурация мультипликатора / сумматора достигает 302 GFLOP в XC7VX980T, ограниченным количеством множителей.

Эффективность электропитания выше 10 GFLOP / Вт, обычно выше, чем у процессоров и графических процессоров. Эта эффективность увеличиваясь с технологическими поколениями. К примеру, Altera's новые высокопроизводительные ПЛИС нового поколения будут поддерживать как минимум 5 операций TFLOPs за счет использования Процессор Intel с 14 нм Tri-Gate и до 100 GFLOP / W ожидается с использованием этого передового полупроводникового процесса [4].

Тенденции в пиковых выступлениях

Чтобы лучше понять относительную эволюцию графических процессоров, ПЛИС и мульти / многоядерные процессоры с точки зрения пиковых значений с плавающей запятой производительность, мы выбрали лучшее из каждого типа устройств в разные годы и сравнили пик производительность как для однократной, так и для двойной точности. Мы рассматривали только семейство процессоров Intel. GPU всегда были наиболее эффективными для SP. В 2011 и ПЛИС, и процессоры увеличили их относительный, но в 2013 году, когда процессор продолжал улучшаться, ПЛИС снова уменьшились. Это всегда было выше CPU, но в 2013 году они изменили позиции из-за появление многоядерных процессоров, таких как Intel Phi. Это важно подчеркнуть, что ПЛИС и ЦП всегда один шаг вперед, за исключением прошлого года, где как ГПУ, так и ПЛИС используют 28 нм против 22 нм по процессору. Для двойной точности мы экстраполировали результаты для графического процессора. Поэтому, игнорируя ГПУ в первых двух случаях, еще раз графические процессоры доминировали в пиковых показателях (за исключением в первые же годы, начиная с 2008 года), и начались процессоры доминировать над ПЛИС с 2011 года. Мы также видим, что в 2013 году максимальные характеристики как графических процессоров, так и многоядерных процессоров очень близки (разница 5%). Пиковая производительность ПЛИС уменьшается относительно на графические процессоры, в то время как процессоры растут, как в одиночном, так и в двойная точность. Согласно [5], число приложений работа на графических процессорах увеличилась на 60%. По факту, например, пиковые характеристики графических процессоров и ПЛИС мы имеем, что графические процессоры могут перейти к производительности эффективность 25% и по-прежнему имеет одинаковую производительность ПЛИС со 100% эффективностью работы. Пиковая производительность просто дает нам теоретическое сравнение. Устойчивая производительность (достигнутая производительность при запуске определенного алгоритма), и эффективность мощности варьируется в зависимости от каждого конкретного приложения, поскольку эти процессоры имеют различные архитектурные аспекты, в том числе архитектура памяти с пропускной способностью внешней памяти и сети связи, которые являются более подходящими для конкретных алгоритмов или приложений[7]. В следующей статье, мы планируем предоставлять современный обзор нескольких приложения, работающие на этих архитектурах, для сравнения их устойчивой производительности и энергоэффективности.

Вывод

В этом статье говориться о пиковых характеристиках ПЛИС, ГПУ, многоядерные процессоры, а также производительности и мощности. Из тенденций в пиковой производительности, мы заключаем, что ПЛИС не отстает от других платформ при выполнении нескольких приложений, которые, следовательно, мигрируют на эти многоядерные программные платформы. ПЛИС оказывает конкурентоспособность при использовании операндов с пользовательскими данными и по-прежнему являются наилучшим вариантом для комбинационной логической проблемы, конечные автоматы и параллельные MapReduce задачи. Графические процессоры и многоядерные процессоры доминируют в высокой производительности вычислений с интенсивными вычислениями функционального программирования.

Промышленность HPC переходит на гибридные платформы с сочетание процессоров, ГПУ, ПЛИС или многоядерных процессоров, работающих вместе. Эти решения потенциально уменьшают мощность при одновременном повышении производительности.

Список использованной литературы

1 Takahashi, O. et al., "Migration of Cell Broadband Engine from 65nm SOI to 45nm SOI," Intl. Conference on Solid-State Circuits, pp.86-597, Февраль 2008.

2 Vangal, S., et al, "An 80-tile sub-100w teraflops Processor in 65-nm CMOS", IEEE Journal of SolidState Circuits, 43(1):29-41, 2008.

3 Xilinx, "LogiCORE IP - Floating-Point Operator v6.0", DS816, Январь 18, 2012.

4 Altera, "Achieving One TeraFLOPS with 28-nm FPGAs", White paper, WP-01142-1.0, Сентябрь 2010.

5 http://www.hpc.mcgill.ca/downloads/gpu workshop/clumeq intro apps FINAL.pdf

6 Зелинский, Р.В. Реализация на ПЛИС генераторов псевдослучайных по следовательностей и средств их CRC-контроля/ Р.В.Зелинский, Ф.Х.Кайбушев, С.В.Шалагин// Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева. – 2009.

7 Захаров, В.М. Алгоритм вычисления остатка по модулю и оценки его сложности/ В.М.Захаров, Е.Л.Столов, С.В.Шалагин// Информационные технологии. – 2010.

УДК 004.43; 519.768; 811.93
ГРНТИ 50.05.09

Л.Х. Жунусова[1], К.Х. Жунусов[2]

[1] тех.ғ.к., доцент, Абай атындағы Қазақ Ұлттыұ педпгогикалық университеті, Алматы қ., Казахстан
[2] ф.-м.ғ.к., доцент, Алматы энергетика және байланысты университеті, Алматы қ.,, Қазақстан

ПРОГРАММАЛАУ КУРСЫН ОҚЫТУДА ЕСЕПТЕРДІ САРАЛАУ- ШЫҒАРМАШЫЛЫҚТЫ ДАМЫТУДЫҢ КЕПІЛІ

Аңдатпа

Аталған жұмыста программалау курсын оқыту мәселелері қарастырылған. Оқыту - ғылыми білімдерді, біліктерді және дағдыларды игеруі бойынша, шығармашылық қабілеттерін, дамыту бойынша оқушылардың белсенді танымдық қызметін ұйымдастыру мен ынталандырудың педагогикалық үрдісі екені белгілі. Оқыту әдістері — күрделі, көп жақты, көп сапалы құбылыс. Окыту әдістері арқылы объективтік заңдылықтар, мақсаттар, мазмұн, принциптер, оқыту формалары бейнеленеді. Оқыту әдістері оқу-тәрбие үдерісінде үйретуші, дамытушы, тәрбиелеуші, ынталандырушы (мотивациялық) және бақылаушы-түзетуші кызметтерді атқарады. Әдістер көмегімен оқыту мақсаты жүзеге асырылады, яғни бұл – үйретуші функцияның байқалуы, оқушылардың даму деңгейі мен қарқыны қамтамасыз етіледі – дамыту функциясы, сол сияқты тәрбие нәтижелерінің анықталуы — тәрбиелік функцияның жүзеге асырылуы болып табылады.Мақалада көтерілген пікір программалау тілдерін оқыту әдістемесі ақпараттық технологиялар қарқынды даму уақытында өзектігін жоғалтпайтын мәселелердін бірі болып қалап отыр.Программмалау курсын оқытқанда есептерді деңгейлеп, саралап алып оқыту ұсынылып отыр.

Түйін сөздер: оқыту,әдістеме, программалау, саралау,деңгейге бөлу.

Аннотация

Л.Х. Жунусова[1], К.Х. Жунусов[2]

[1] к.тех.н.,доцент. Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] к.ф.-м.н., доцент, Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы, Казахстан

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЗАДАЧ ПО КУРСУ ПРОГРАММИРОВАНИЯ-ЗАЛОГ РАЗВИТИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

На сегодняшний день несмотря изобилию различных прикладных программных пакетов проблема к обучению программирования остается актуальной. Методика учебного предмета – теория обучения определенному учебному предмету. Объектом методики учебного предмета является процесс обучения той или иной учебной дисциплине, предметом – связь, взаимодействие преподавания и учения в обучении конкретному учебному предмету. Изучая разные формы этого взаимодействия, методика разрабатывает и предлагает преподавателю определенные системы обучающих воздействий. Они находят свое конкретное выражение в содержании образования, воплощенном в программах и учебниках по каждому учебному предмету, реализуются в методах, средствах и организационных формах обучения.В работе рассматриваются вопросы обучения к программированию математических задач как нахождения значения функции в зависимости от условии, вычисления сумм и произведения и т.д. Предлагается дифференцация задач предлагаемых в курсе программирования.

Ключевые слова: обучение, методика,программирование,дифференцация, разделение на уровни.

Abstract

DIFFERENTIATION OF PROBLEMS IN THE COURSE OF PROGRAMMING-THE KEY TO THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING STUDENT

Zhunusova L.Kh.[1], Zhunusov K.Kh.[2]

[1] Cand. Sci. (Engineeing), Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

[2] Cand. Sci. (Phys-Math), Associate Professor, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty, Kazakhstan

To date несмотря to the abundance of the different applied programmatic packages a problem to educating of programming remains actual. The methodology of the subject is the theory of teaching a particular subject. The object of the methodology of the academic subject is the process of teaching a particular discipline, the subject is communication, the interaction of teaching and learning in teaching a particular subject. Studying various forms of this interaction, the technique develops and offers the teacher certain training systems. They find their concrete expression in the content of education embodied in programs and textbooks for each subject, implemented in methods, tools and organizational forms of training. The questions of educating are in-process examined to programming of mathematical tasks as being of value of function depending on condition, calculations of sums and work etc. Dividing is offered into the levels of tasks offered in a course programming.

Key words: educating, methodology, programming, division for complications, dividing into levels.

Қазіргі кезеңде бәсекеге қабілетті жеке тұлғаны қалыптастыру, оқыту үрдісін ізгілендіру, дамытушылық функциясын арттыру мақсатында инновациялық технологиялар кеңінен қолданылуда. Барлық жаңа технологияның мақсаты – оқушының жеке басының дара және дербес ерекшелігін ескеріп, олардың өз бетінше ізденуін арттырып, шығармашылықтарын қалыптастыру. Осы орайдағы оқытушының шеберлігі оқыту әдістемесін жақсы меңгерумен қатар, педагогика ғылымындағы жаңа әдіс - тәсілдер мен шығармашылық жұмыстарды ұтымды пайдалануынан көрінеді. Осыған орай программалауды оқыту пәні оқытушылары алдында бүгінгі күн талабына программалаудың семантикасының мәнін түсінетін, программалау тілін жақсы меңгерген, шығармашылықпен жақсы жұмыс істейтін,біліктілігі дамыған тұлға даярлау міндеті тұр. Оқып шығып бірден программалаушы бола салатын ешқандай оқу құралы жоқ.

Пргораммалаушының дайындығы негізгі ұғымдарды оқып үйренуден және қарапайым программалау тәсілдерін меңгеруден басталады.

Компьютер командаларға бағынып жұмыс істейді. Біздер бұл командаларды пернетақтаның көмегімен жазу машинкасында жазу жазғандай теріп ендіреміз.

Ал егер жиі қайталанатын командалар тізбегін компьютерде файл түрінде қатаң немесе иілгіш магниттік дискіге жазып сақтап қойып, командаларды біздің пернетақтадан ендіруімізді күтпей-ақ сол дискідегі файлдан енгізуді компьютердің өзіне жүктесек, қалай болған болар еді? Әрине, қолмен қайта-қайта теріп отырғаннан гөрі ыңғайлы болар еді. Программаларды жасау осылайша басталады, жоғарыда айтылғандай дискіге жазылған командалардан тұратын файл нағыз программаның өзі болып табылады. Сонымен, программа дегеніміз командалардың реттелген тізімі. Программа үшін оған қандай командалардың кіретіндігі ғана емес, сонымен бірге олардың қандай ретпен берілетіндігі де маңызды.

Программаларды да программалаушылар арнай тілдердің көмегімен жазады, оларды ***программалау тілдері*** деп те атайды. Әр түрлі тілдерде жазылған бірдей программалардың көрінісінің өзі де түрліше болатындығы табиғи нәрсе.Жүздеген программалау тілдері және олардың әрқайсының бірнеше нұсқасы бар. Программалаушы адам программаны өзіне ыңғайлы тілде жазады. Барлық жағдайда жарамды әмбебап программалау тілі жоқ.

Бірақ барлық программалау тілдерінің бір ортақ қасиеті бар. Олар програмалаушыларға түсінікті, бірақ процессорға түсініксіз. Процессор тек сандармен ғана жұмыс істей алады, сондықтан тек машиналық кодта жазылған программаларды ғана түсінеді, сондықтан кез-келген тілде жазылған программа алдымен процессор тіліне аударылады, яғни машиналық кодқа айналады. Бұл аудару жұмысын трансляторлар орындайды.

Осы жағдайларды ескере отырып, программалау курсын оқып тәмамдағанда ең болмағанда қарапайым программаларды жаза алатын маман дайындасақ, онда оқытушы өз мақсатына жетті деп санауға болады.Программалау крсын оқыту қандайда бір программалау тілінің алфавитін оқыту мен басталып,көбінесе есеп шығарумен аяқталады.

Программалау курсын оқытуда есептердің алатын орны ерекше. Жалпы алғанда,оқыту теориясында есеп дегеніміз-кең мағынада қолданылады. Бұл ұғымға , қандай да бір танымдық актіні жүзеге асыруды талап ететін кез келген тапсырманы, меңгеруге тиіс кез-келген оқу мәтінін қосуға болады. Сәйкесінше А. Н. Леонтьев, есеп - бұл мақсаттың бір түрі, ал белгілі бір жағдайларда. К. И.

Нешков және А. Д. Семушин мынадай түрлері есептердің олардың функцияларына қарай бөлінеді дейді: дидактикалық функциялар есептері, танымдық функциялар есептері, дамытушы функциялар есептері. Ю. М. Колягина пікірінше, есептердің міндеттері білім берудің негізгі компоненттері: оқыту, тәрбиелеу және дамытуға сәйкес келуі тиіс. Е. И. Лященко, есептерді талдай отырып, қойылатын талаптарға сай дидактикалық, танымдық, дамытушы деп бөледі [1].

Деңгейлеп оқыту мақсаттары немесе міндеттеріне сәйкес сараланған есептерге мыналар жатады жатады:

– есептер, оларды шешу үшін пән бойынша жаңа білімді талап етілмейді, бар білімін өзге комбинацияларымен қолдану керек;

– есептер, пәні бойынша олардың көмегімен және солардың негізінде білімдерін алады.

Есеп шығару білім алушының ой-өрісін дамытады десек, дамыту есептерін зерттеуге үлкен үлес П. М. Эрдниевті аитпай кету мүмкін емес. Эрдниев дамытушылық есептерінің негізгі идеясы: қарапайым есептерді шешу, ұқсас және қарама-қарсы мақсаттарының, міндеттері кейбір элементтері бойынша ортақ бастапқы мақсатпен есептерді шығару, сол немесе өзге параметрлері бастапқы есепті жалпылау.

Е. В. Смыкалованың пікірі бойынша есептер олардың мазмұны негізгі курстан ауытқуы мүмкін; осы материалды барлық оқушылардың есте сақтау және меңгеру міндетті емес. Осы тапсырмаларды шешуде теориялық мәліметтер немесе белгілі мәселелерді шешу әдістерін оқушыға қолдануға жеткіліксіз шығаруды, тапқырлығын таныту тиіс. Деңгейлік есептері оқу нысаны болуы тиіс деп санаймын.

Бұл дегеніміз оларды шығару міндетті дегенді білдірмейді. Алайда, білім алушылардың қабілеттерін әртүрлі, сондықтан мұндай есептерді шешу табысқа жеткізеді. дамытушы функциялары бар есептер кездейсоқ таңдалмауға тиіс. Олар оқылатын материалмен байланысты болып шешу барысында аз-кем қиындықтар тудыруға тиіс.Сараланып, деңгейге бөлінген есептердің ең үлкен пайдасы олар алдын-ала дайындықсыз шешіледі және мазмұны мен тәсілдері бойынша жеткілікті түрлі әр түрлі болады. Мұндай тапсырмаларды білім алушылар шешу кезінде пән бойынша тек білім ғана емес пәнді меңгеруде байқалатын көрсетеді.

Оқыту (дидактикалық) есептерде дамыту , сондай-ақ жауап береді. (цикл) осындай есептер жүйесін құру кезінде мынадай ережелер ескеру қажет:

1) міндетті түрде кезектесуі жаттығулар,

2) бір типті тапсырмалар үштен астам болмауы тиіс,

3) барлық мүмкін болатын жағдайларда қандай да бір іс-әрекетпен қабілеті қалыптастыру,

4) тікелей әрекет орындауға арналған жаттығуларға кері амалдар қолданатын бірлескен жаттығулар,

5) іс-әрекеттер материалдық кезеңде (іс-қимылдың модельдермен) ақыл-ой кезең (көрнекі моделі, ақыл) көше орындау.

Осы зеттеулерді ескере отырып, есептің компьютерде шығарылатынын ескерейік,демек:

Есепті компьютерде шығарудың негізгі кезеңдері

Есепті компьютерде шығару біраз бөлігі компьютерсіз жүзеге асырылатын мынадай негізгі кезеңдерден тұрады:

1. ***Есептің қойылуы:***

- есеп туралыақпараттарды жинау;
- есептің шартын тұжырымдау;
- есепті шығарудың мақсатын анықтау;
- деректерді сипаттау .

2. ***Есепті, моделдерді талдау және зерттеу:***

– есептің бар ұқсастарын талдау;
– техникалық және программалық құралдарды талдау;
– математикалық модельді жасақтау;
– деректер құрлымын жасақтау.

3. ***Алгаритмді жасақтау:***

– алгоритмді жобалау тәсілдерін таңдау;
– алгоритмді жазу (блок-схема) ;
– тестерді және тестілеу тәсілдерін таңдау;
– алгоритмді жобалау.

4. ***Программалау:***

– программалау тілін таңдау;
– деректерді ұйымдастыру тәсілдерін айқындау;
– алгоритмді таңдалынып алынған программалау тілінде жазу.

5. Тестілеу және жөндеу:

– синтаксистік жөндеу;
– семантикалық және логикалық құрлымын жөндеу;
– тестілік есептеулер және тестілеу нәтижелерін талдау;
– программаны жетілдіру.

6. Есептің шешілу нәтижесін талдпу:

Қажет болатын болса 2-5 кезеңдерді қайтадан орындай отырып математикалық модельді айқындай түсу.

7. Программаны даярлау:

– нақтылы есепті шығару үшін программаны жетілдіру;

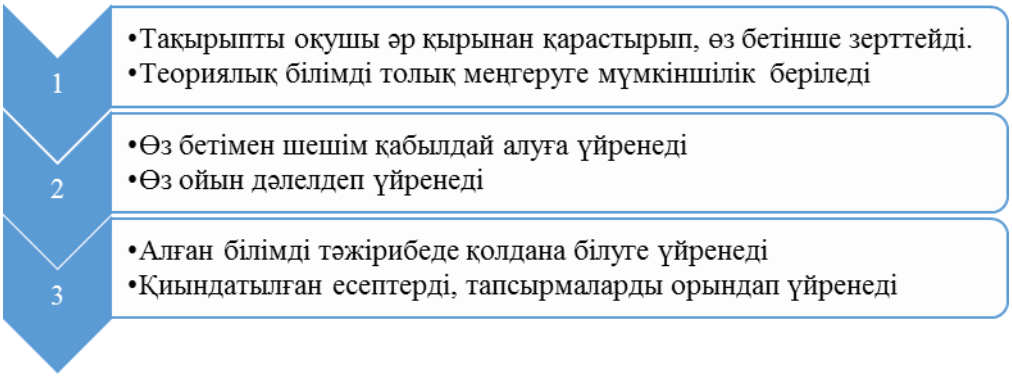
– есепті шешуге, математикалық модельге, алгоритмге, программаға, тестер жиынына, программаны пайдалану үшін құжаттар жасау.

Программалау курсын оқытудың тиімді технологияларының бірі саралап оқыту. Саралап оқыту бойынша білім алушылар бірдей бағдарламада оқи отырып берілген материалды түсіну деңгейіне,қабілетіне қарай әртүрлі дәрежеде тапсырмалар орындайды. Саралап оқыту деңгейлік және бағдарлық болып бөлінеді[2].[3].

– Деңгейлеп саралау- оқушылардың бір топта,бір бағдарламада және бір оқулықпен оқу материалдарын түрлі деңгейде меңгеруі.

– Бағдарлық саралау – оқушылардың әртүрлі тобының оқу материалдарын баяндалу деңгейі жоғары,мазмұны ауқымды,ақпараты мол бағдарламада оқып- үйренуі.

Деңгейлік тапсырмалардың тиімді жақтары мынандай:



Қорыта аитқанда,программалау курсын саралап оқыту – білім алушы өз іс- әрекетін өзі құруға,өзін-өзі дамытуға білім өзбетімен меңгеруге, өз ойын еркін айтуға, дәлелдеуге, шешімнің дұрыс-бұрыстығын қабылдауға , өз бетімен іздену жұмыстарын жүргізуге ,өзін-өзі бағалауға үйретіледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.

2 Мұқашева М.А., Махажанова Ұ.Т. - Программалау технологиясы. Оқу-әдістемелік құрал. / Астана: Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, 2012. –207 б.

3 Гленфорд Майерс, Том Баджетт, Кори Сандлер. Искусство тестирования программ, 3-е издание = The Art of Software Testing, 3rd Edition. — М.: «Диалектика», 2012. — 272 с.

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Н.С. Заурбеков [1], Б.А. Лесбек [2], А.Ж. Дарханова [3]

[1]Тех.ғ.д., профессор, Алматы технологиялық унивеситеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ.,Қазақстан
[3] Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің аға оқытушысы, Алматы қ., Қазақстан

ОҚУШЫЛАРҒА БІЛІМ БЕРУ НЕГІЗІНДЕ КОМУНИКАТИВТІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аңдатпа

Мақалада коммуникативтік құзыреттілік оқушыларды бақылаудан өзіндік бақылауға, әлеуметтік дамытудан өзіндік дамуға, монологтан диалогқа, түсіндіруден түсінуге ауысудың негізін құрайын тұлғалық-бағдарлы педагогикалық технология шеңберінде білім беру парадигмасының өзгеруімен байланысты жүзеге асырылады. Құзыреттілік-белгілі бір ұғымдық жүйенің болуын талап ететін практикалық іс-әрекетті жүзеге асыру қабілетті,пайда болған проблемалар мен міндеттерді шапшаң шешуге мүмкіндік беретін ойлаудың типі,түсіну қабілеті.

Түйінді сөздер: оқушылардың коммуникативтік құзыреттіліктің сипаттамасы, құзыреттілік ұғымдары, білім беру мазмұнын жаңартудағы негізгі бірліктер сипаттамасы.

Аннотация

Н.С. Заурбеков [1], Б.А. Лесбек [2], А.Ж. Дарханова [3]
[1]Д.тех.н.,профессор, Алматинский технологический унивеситет, г. Алматы, Казахстан
[2]Магистрант Казахского государственного женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан
[3]Старший преподаватель Казахского государственного женского педагогического университета, г. Алматы, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ КОМУНИКАТИВНОЙ КОМПИТЕНТНОСТИ НА ОСНОВЕ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

В этой статье обьединенная компетентность связана с изменением парадигмы образования в индивидуально – ориентированной педагогической технологии, которая составляет основу перехода от самоконтроля к самоконтролю, от социального развития к саморазвитию,от диалога с монологом к пониманию. Воздействие – это реализация практических занятий, требующих определенной концептуальной системы,способной к пониманию, тип мышления,который может быстро решить проблемы.

Ключевые слова: характеристика коммуникативных компетенций учащихся, понятия компетентности, в обновлении содержания образования характеристика основных единиц.

Abstract

THE DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE CONTENT OF TEACHING STUDENTS

Zaurbekov N.S.[1], Lesbek B.A.[2], Darhanova A.Zh.[3]
[1] Dr. Sci. (Engineering), Professor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan
[2]Student of Master Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[3] Senior Lecturer of the Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

In this article given information about communicative competence which can be changed from assessing students to self-assessment, from social development to self-development, from monologue to dialogue, from explaining to understanding and it can be made by changing educational paradigm in the sphere of personal pedagogical technology. Competence is the type of awareness which demands to have clearly defined concept, capable to do practical actions, can solve problems and objectives quickly.

Key words: description of students` communicative competence, concepts of competence, description of key units in the context of updated education.

Кез-келген технологияны,соның ішінде білім беру технологияларын құру оның әдіснамасын таңдауды және негіздеуді талап етеді. Оқушыларға -бағдарлы білім беру Қазақстан Республикасына енгізілген жаңа стандарттағы түйінді құзыреттіліктерді қалыптастырудың

әдіснамалық қағидасы ретінде бекітілген.Бұл міндетті жүзеге асыру осы тұрғының аясында жүргізілетіні айқын.

Түйінді құзыреттіліктердің қалыптастыру теориясының міндеттеріне барынша пара-пар келетін білімдік әдіснама ретінде тұлғалық-бағдарлы білім беру әрбір оқушының даралығына,жеке ерекшеліктеріне бағыттала отырып, оқушының жеке даму траекториясын жасауға мүмкіндік береді. Оқушыларға -бағдарлы білім беруді тәжірибеге ендіру және түйінді құзыреттіліктерді қалыптастырудың теориясын жасау әлемдік педагогика ғылымы мен практикасы үшін бүгінгі күні барынша көкейкесті мәселеге айналуда. Бүгінгі қазақстандық білім беру сипатындағы айырықша өзгерістер оны адамның еркін дамуына оның жоғары мәдениетін,шығармашылық белсенділігін,дербестігін,бәсекеге қабілеттілігін,бейімделгіштігін дамытуға бағыт береді.Бұл бағыт өз алдына оқушы тұлғасын қалыптастыруда жаңа тұрғыдан келуді қажет етеді. Оқушыларға - бағдарлы білім беруді педагогикалық қауымның меңгеруі нәтижесінде туындайтын педагогикалық мақсаттардың өзгерісі толық,тұлғалық және әлеуметтік-интеграцияланған нәтижені анықтау мәселесін алға қойды.Осындай интеграцияланған әлеуметтік-тұлғалық іс-әрекеттік ұғымның білім берудің нәтижесі ретіндегі жалпы анықтамасы болып мотивациялық-құндылықт, когнитивті, дүниетанымдық, коммуникативтік құрамалардың жиынтығын беретін құзырет/құзыреттілік ұғымы танылады. Бұнда бірінші анықтама әдетте белгілі бір аядағы процестер,нормативті міндеттер мен құқықтар белгіленетін тұлғанның сапаларымен байланыстырылса, екіншісі құзыреттердің практика жүзінде жүзеге асуы,оның нақты іс-әрекеттерде көрінуі,тұлғаның сол іс-әрекетке қатынасынан туындайтын нәрсе болып табылады. «Құзырет», «Құзыреттілік» ұғымдары бүгінгі педагогика ғылымында зерттеу деңгейінде ғана мәлім.Сондықтан осы күнге дейін бұл ұғымдардың нақты,соңғы анықтамасы қалыптаспаған. Бұл біздің зерттеу жұмысымыздың өзектілігінің негізгі дәлелі ретінде танылады.

Шетел сөздерінің сөздігінде «құзыретті»ұғымы құзыреттіліктерге ие белгілі бір қйымның, адамның өкілеттігі аясы немесе бір адамның жүргізуі тиіс сұрақтар мен істер аясы деп түсіндіріледі. Competent (франц) - құзыретті, өкілетті, competents (лат.) - сәйкесті, қабілетті, competence (ағылш.) – қабілет (құзыреттілік) [1]. «Құзыреттілік » ұғымы еңбек әлемінде және өнеркәсіп мекемелерінде пайда болды. «Түйінді құзыреттілік» термині алғаш реет 1992 жылы Еуропа Кеңесінің «Еуропадағы орта білім »жобасында пайда болды. Бұл жобаның міндеті-Еуропа одағының құрамындағы елдерде білім берудің мақсаты мен мазмұнын,оқушылардың оқу жетістіктерінің деңгейін бағалау механизмдерін талдау болды. Халықаралық еңбек ұйымы жоғары оқу орнынан кейінгі білім алу және басқарма кадрлардың біліктілігін арттыру жүйесінен өтетін мамандардың біліктілік талаптарының қатарына «түйінді құзыреттіліктер»ұғымын енгізген. Кәсіптік мектепте мамандарды даярлауда түйінді құзыреттіліктер 1990 жылдардан бастап айтылуда. «Құзырет», құзыреттілік ұғымының мәнін ашу үшін философиялық,педагогикалық,психологиялық әдебиеттерге талдау жасалды. Құзыретті философиялық тұрғыдан түсіндіру адамның танымы мен практикасына байланысты жаңалықтар мен жаңа енгізулерге жол ашады, сонымен қатар әрбір сыныпта педагогикалық ситуацияға қойылатын білімділік талаптарын анықтауға мүмкіндік береді [2].

Құзырет (латын сөзі competens-сәйкесті, қабілетті)-орындалатын жұмыстың мәнін қойылған мақсатқа жетудің тәсілдері құралдарын терең және түп-түбіріне дейін білу,сонымен қатар сол жұмысқа сәйкес келетін іскерліктер мен дағдылар болуы. Жалпы мәдениеттілік құзырет-өз бетімен білім алуға,оның барысында пайда болатын танымдық проблемаларды өз бетімен шешуге,өзінің позициясын белгілеуге жеткілікті білімділік деңгейі [3].

Құзырет-нақты пәндік салада нақты әрекетті тиімді орындау үшін қажет болатын спецификалық қабілет және оның қатарына арнайы білімдер, ойлау тәсілдері, өз іс-әрекетіне деген жауапкершілікті түсіну де енеді.

Құзырет –өзінің бойындағы белгілі бір білімі мен дағдысы арқылы шешім қабылдауға қатысуға немесе өз бетімен мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін лауазым иесінің жеке мүмкіншіліктері, оның біліктілігі(білімі мен тәжірибесі).

«Құзырет» ұғымын автор тұлғаның жетілуімен және оның еңбек міндеттерін орындауда өнімді әрекет жасауға және жақсы нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік беретін күйге жетуімен байланыстырады [4].

Осылайша, құзырет-бұл оқу барысында жинақталған білімге, тәжірибеге, құндылықтарға, бейімділіктерге негізделген жалпы қабілет. Құзырет білімге де, дағдыға да жатпайды. Құзырет-бұл іс-әрекетті, іскерлікті тудыратын нәрсе .Құзырет саналы іс-әрекет барысында қалыптасады. Құзыретті меңгеру оқушының белсенділігіне тәуелді. Жұмыс жасауды үйрену үшін жұмыс

жасау керек, қарым-қатынасқа түсуді үйрену үшін қарым-қатынас жөніндегі ғылыми баяндамаларды тыңдаудың пайдасы жоқ. Ағылшын не орыс тілінде сөйлемейінше, оларды меңгеру мүмкін емес.Тек практика жүзінде ғана компьютерде жұмыс жасауды үйренуге болады.Құзыреттің көрінуіне белгілі бір жағдайлардың әсері зор.Құзыретке ие болу дегеніміз сол ситуацияға өзінің бар білімі мен тәжірибесін бейімдеу. Білімді адамдардың нақты ситуацияларда қажет болған жағдайда сол білімін қолдана екеттіалмайтындығын күнделікті өмірде кездестіруге болады. Осылайша, құзыретті қалыптастыру үшін олар көрінетіндей нақты жағдайлар тудыру қажет.

Құзыреттіліктер-адамның белгілі бір салада беделге, танымға, тәжірибеге ие сұрақтар мен құбылыстар шеңбері. Әлеуметтік құзыреттілік-қоғамдағы өмір сүрудің нормалары мен ережелерін дұрыс орындауға мүмкіндік беретін әлеуметтік дағдылар. Әлеуметтік педагогиканың термині. Құзыреттілік-мамандық талаптарына сәйкес келетін дәреженің жеке сипаттамасы.

Құзыреттілік-белгілі бір ұғымдық жүйенің болуын талап ететін практикалық іс-әрекетті жүзеге асыру қабілетті, пайда болған проблемалар мен міндеттерді шапшаң шешуге мүмкіндік беретін ойлаудың типі, түсіну қабілеті [5].

Құзыреттілік-тұлғаның оқу-танымдық үрдісіне өз бетімен қатысуына және оны еңбек іс-әрекетіне дұрыс ендіруге даярлауға бағытталған оқыту барысында меңгерілетін білім мен тәжірибеге негізделген тұлғаның іс-әрекет жасау қабілеті және даярлығы. Құзыреттілік-белгілі бір іс-әрекетті сапалы және өнімді түрде орындауда қажет болатын белгілі бір заттар мен процестерге қатысты белгіленетіін тұлғаның өзара байланысқан сапаларының жиынтығы. Осылайша, берілетін анықтамаларды қорытындылай келе, құзыреттілік ұғымын субъектісінің іс-әрекеттің мақсаты мен оны жүзеге асырудың құралын саналы түрде ұғынумен байланыстырылады.Құзыреттілік –бұл ситуацияға сәйкес құзыреттерді пайдалану үшін таңдау. Түйінді құзыреттіліктер жөнінде айтылған жаңа ситуацияларды меңгеруге есікті ашатын құралдар, кілттер деп түсіндіруге болады. Түйінді құзыреттілік-бұл анықтаушы құзыреттілік, себебі жүзеге асыру жағдайларына сәйкес келеді,олар шектелмеген,спецификалық емес, бірақ белгілі бір дәрежеде әмбебап болып келеді. Құзыреттіліктер пәндік және түйінді болып көрсетіледі. Еуропа Кеңесі түйінді құзыреттіліктердің бес тобын айқындаған, соларға ерекше мән беріледі.

– Саяси және әлеуметтік құзыреттіліктер :өзіне жауапкершілікті ала білу қабілеті,бірлесіп шешім қабылдауға қатысу,дау-жанжалды ,демократиялық институттардың қызмет етуіне қатысу және оны жақсарту.

– Көпмәдениетті қоғамда өмір сүру қабілетіне қатысты құзыреттіліктер: расизм мен ксенофобиялар тууына, таралуына жол бермеу, білім беру жастарды өзгешелікті түсіну,бірін-бірі сыйлау, басқа мәдениет тілдері және діндегі адамдармен бірге өмір сүру қабілеті сияқты мәдеиетаралық құзыреттермен қаруландыруы керек.

– Қарым-қатынастың ауызша және жазбаша формаларын меңгеруге қатысты құзыреттіліктер, соңғысының жұмыста және қоғамдық өмірдегі маңыздылығы соншалық,оны меңгермеген адамға қоғамнан аластау қаупі төнеді. Осы топқа бүгінгі күні маңызы артып отырған бірнеше тілді білу де жатады.

– Қоғамдық ақпаратты пайдалану және мойындаумен байланысты құзыреттіліктер жаңа технологияны меңгеру, оны қолдануды түсіну, оның күшті және әлсіз жақтарын айқындау, БАҚ тарататын ақпараттар мен жарнамаларға сыни көзқарас.

– Өмір бойы оқуға қабілеттілік-үздіксіз даярлықтың және кәсіби даярлықтың, сонымен қатар жеке және қоғамдық өмірдің негізі ретінде.

«Еуропадағы орта білім» жоба аясында түйінді құзыреттіліктер проблемасы бойынша төмендегідей тізім жасақталды:

Зерттеу: тәжірибеден пайдалыны алу іскерлігі;өз білімін байланыстыру және оларды реттеу; өзіндік оқу тәсілдерін ұйымдастыра білу;проблеманы шешу қабілеті;өз бетімен оқуға қабілеті.

Іздеу: түрлі мәліметтерді іздестіру; айналадан сұрау; сарапшыдан кеңес алу; ақпарат алу; құжаттармен жұмыс жасау және оларды жіктеу.

Ойлау: өткен және қазіргі оқиғалардың өзара байланысын ұйымдастыру;қоғамның белгілі бір жағынан дамуына сыни көзқарас;сенімсіздік пен қиындыққа қарсы тұруы;денсаулық ,қажеттілік және қоршаған ортамен байланысты әлеуметтік әдеттерді бағалау;өнер және әдебиет туындыларын бағалай білуі.

Ынтымақтастық әрекет:топта ынтымақтастықпен жұмыс жасау іскерлігі; шешім қабылдау; дау-жанжалдарды шеше білуі; келісімге келу іскерлігі, келісімшарт даярлау және жасау.

Іске кірісу: жобаға ену; жауапкершілік; топ немесе ұжымға ену және өз үлесін қосу; өз жұмысын ұйымдастыру білу қабілеті; есептеуіш және модельдік приборлармен жұмыс жасауы.

Бейімделу: ақпараттық және коммуникациялық жаңа технологияларды пайдалана білуі; қиындықтарға төтеп беруі; жаңа шешімдер қабылдай білуі.

Бұл тізім түйінді құзыреттіліктерді анықтауда жұмыс құжаты ретінде бекітілген. Сондықтан жоғарыда берілген тізімді түйінді құзыреттіліктердің соңғы нәтижесі деп қарастырмаймыз.

Кембридж және Оксфорд университетінде жасалған түйінді құзыреттіліктер жүйесінің сипаттамасында құзыреттіліктер әртүрлі іс-әрекеттерді жүзеге асыруда, мысалы оқу және кәсіби іс-әрекеттіорындау барысында дамиды деп көрсетіледі.

ЮНЕСКО құжаттарында XXI ғасырдағы білім берудің іргелі мақсат-міндеттері анықталған , олар: білім алуға үйрету; жұмыс жасауға және ақша табуға үйрету; іс-әрекет жасай білу; өмір сүруге үйрету; бірге өмір сүруге үйрету. Литва Республикасында жалпы орта білім беруде оқушының қоғамдағы әлеуметтік тәжірибені меңгеру, өмірлік сүру дағдылары мен практикалық тәжірибені алуға мүмкіндік беретін негізгі іс-әрекет түрлерін ескере отырып мынадай түйінді құзыреттіліктерді айқындаған:әлеуметтік құзыреттілік; таным құзыреттілігі; коммуникативтік; креативтілік; сыни тұрғыдан ойлау және проблеманы шешу; оқу білігі; салауатты өмір салты құзыреттілігі. Оқушылардың коммуникативтік құзыреттілігі лингвистикалық, тілдік, дискурсивті, прагматикалық, мәдени компоненттерден құрылған. Лингвистикалық компоненттің негізгі тілдік білім, тілдік компонент орыс тілі бойынша ауызша және жазбаша сөздің нормалары білімінен құралса,дискурсивті компонент дискурстың түрлерін білу, оларды құру, жасау және түсіну іскерлігін қамтиды. Прагматикалық компонент қарым-қатынастың белгілі бір ситуациясында коммуникативтік мазмұнды жеткізу даярлығын көрсетеді, ал мәдениеттілік компонент сөйлеу, сөз таңдау, грамматика деңгейінде сөйлеу мәдениетін меңгеруді береді. Аталған компоненттер ҚР-ның мемлекеттік жалпыға міндетті орта білім беру стандартында көрсетілген білім берудің нәтижелеріне сәйкес келеді.

Оқушылардың коммуникативтік іскерліктерді біртіндеп дамытуға негізделген. Ол оқу үрдісіне «шағын топ» ұғымын ендіруді,талдау,талдау-жинақтау, шығармашылық жаттығуларды ендіруді қажет етеді. Тұлғалық-бағдарлы білім беру негізінде оқушылардың коммуникативті құзыреттілігін қалыптастыру үрдісінде түрлі жанрдағы мәтіндер дидактикалық бірліктер болып табылады. Бұл оқушының бейімделгіш қасиетін дамытуға мүмкіндік береді. Бұл бөлімді қорытындылау мақсатында«құзырет»,«құзыреттілік» ұғымдарына тоқталсақ.

1.«Құзыреттілік»ұғымы білім саласына емес,іскерлік саласына жатады.

Құзірет-бұл оқу барысында жинақталған білімге, тәжірибеге, құндылықтарға, бейімділіктерге негізделген жалпы қасиет. Құзірет білімге де, дағдыға да жатпайды. Бұл жерде құзірет пен іскерлік ұғымдарын ажырату керек.

Іскерлік - спецификалық іс - әрекет , ал құзірет іскерлікті , іс -әрекетті бақылаудан алынатын сипаттама. Осылайша, іскерлік бұл іс-әрекеттегі құзірет. Құзірет-бұл іс-әрекетті , іскерлікті тудыратын нәрсе.

2. Құзірет саналы іс-әрекет барысында қалыптасады.

3. Құзіретті меңгеру оқушының белсенділігіне тәуелді. Жұмыс жасаудды үйрену үшін жұмыс жасау керек, қарым – қатынасқа түсуді үйрену үшін қарым - қатынас жөніндегі ғылыми баяндамаларды тыңдаудың пайдасы жоқ. Ағылшын немесе орыс тілінде сөйлемейінше , оларды меңгеру мүмкін емес. Тек практика жүзінде ғана компьютерде жұмыс жасауды үйренуге болады. Осылайша, құзіретті меңгеру үшін оқушы өзінің саналы әрекетінің субъектісіне айналуы тиіс.

4. Құзірет контекстуалдық сипатқа ие. Құзіреттің көрінуіне белгілі бір жағдайлардың әсері зор. Құзіретке ие болу дегеніміз сол ситуацияға өзінің бар білімі мен тәжірибесін бейімдеу. Білімді адамдардың нақты ситуацияларда қажет болған жағыдайда сол білімін қолдана алмайтындығын күнделікті өмірде кездестіруге болады. Осылайша , құзіретті қалыптастыру және қалыптастыру үшін олар көрінетіндей нақты жағыдайлар тудыруы қажет.

5. Құзірет бастапқы деңгейіне сүйене отырып, дамытылады, байытылады, кеңейтіледі және бекітіледі.

6. «Құзіреттілік» ұғымы субъектінің іс-әрекеттің мақсаты мен оны жүзеге асырудың құралын саналы түрде ұғынумен байланыстырылады. Құзіреттілік – бұл ситуацияға сәйкес құзіреттерді (іскерлік пен дағды) пайдалану үшін таңдау. Түйінді құзіреттіліктер жөнінде айтылғанда жаңа ситуацияларды меңгеруге «есікті» ашатын құралдар, «кілттер» деп түсіндіруге

болады. Негізгі құзіреттілік-бұл анықтаушы құзыреттілік, себебі жүзеге асыру жағдайларына сәйкес келеді, олар шектелмеген, спецификалық емес, бірақ белгілі бір дәрежеде әмбебап болып келеді.

Пайдаланырған әдебиеттер тізімі

1 Сериков В.В. Личностно-ориентированное образование: феномен, концепция, технологии.- Волгоград,.2000.

2 Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: для студ.высш. и сред.пед.учеб.заведений.// Издательский центр«Академия»,М,.2005.-С.62

3 Мұханбетжанова Ә.М., Мұқанбетова Ш.Т. Тұлғалық бағдарлы білім берудің теориялық негіздері.Орал,2006.-50бет.

4 Емельянов Ю.Н. Ключевые компетенции возможности применения стандарты и мониторинг в образовании,-М.,1999№4.

5 Хуторской А.В. Определение общепредметного содержания ключевых компетенций как характеристика нового подхода к конструированию образовательных стандартов URL://www.eiudos.ru/news/compet-dis.htm/

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Н.С. Заурбеков[1], К.Е. Турғанбай [2], Б.А. Лесбек [3], Н.Ж. Заурбекова [4]

[1]Тех.ғ.д., профессор, Алматы технологиялық унивеситеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]Тех.ғ.к. аға оқытушысы, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3]Магистрант, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан
[4]Тех.ғ.к., оқытушысы, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан

БІЛІМ БЕРУ МАЗМҰНЫНДА МҰҒАЛІМДЕРДІҢ АҚПАРАТТЫҚ ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН ДАМЫТУ

Аңдатпа

Мұғалімінің ақпараттық құзыреттілігі оның өзіне деген сенімділігінен, кәсіби қызметте өзін-өзі көрсетуден басталады. Осыдан барып жетіктік іс-әрекеттің формасы, үлгісі ретінде көрініс табады. «Жетістік» мұғалімнің білім, білігі және дағдыларының қолдану сферасын белгілейді. Құзыретті қалыптасқан мұғалім-қалыптасу барысында жетістік үлгісіндегі мақсатында ұмтылуда белгілі бір міндеттер жиынтығына ие болатын педагог. Мұғалімдердің ақпараттық мәдениетін дамыту үшін оларға оқу-тәрбие үрдісіне АКТ-ны пайдалануды үйрету қажет.Сонымен қатар, мұғалімдерге сервистік программалық құралдармен жұмыс жасау технологиясын үйрету курстарын ұйымдастыру жеткілікті.

Түйінді сөздер: Мұғалімдердің білім біліктілігін арттыруда ақпараттық әлемде оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастырудың негізгі құралдары, жаңа әдістер, АКТ-ны пайдалануды үйрету, ақпараттық мәдениеті мен құзыреттілгін арттыру.

Аннотация

Н.С. Заурбеков[1], К.Е. Турғанбай [2], Б.А. Лесбек [3], Н.Ж. Заурбекова [4]

[1]д.тех.н.,профессор, Алматинский технологический унивеситет, г. Алматы, Казахстан
[2]К.тех.наук.,старший преподаватель, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан,
[3]Магистрант, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан
[4]К.тех.н., преподаватель, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ПЕДАГОГОВ В СОДЕРЖАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Информационная компетентность учителя начинается с самовыражения в профессиональной деятельности, от уверенность в чем. Это отражается как модель успеха в действии «Достижение» определяет сфера знаний, новыков и способностей учителя. Достижением цели является компетентность учителя.В целях развития информационной культуры учителей необходимо научить их использовать ИКТ в учебном процесс. Кроме того, преподавателям достаточно организовать учебные курсы по технологическому программному обеспечению.

Ключевые слова: Основные аспекты формирования учебно воспитательного процесса в усовершенствовании знаний учителей в информационном мире, новые методики, обучение пользоваться ИКТ, культура информации и усовершенствование компетентности.

Abstract

DEVELOPMENT OF INFORMATIONAL COMPETENCE IN THE CONTENT OF EDUCATION

Zaurbekov N.S.[1] ,Turganbay K.E.[2], Lesbek B.A.[3], Zaurbekova N.Z[4].

[1] Dr. Sci.(Engineering), Professor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

[2]Cand. Sci.(Engineering), Senior Lecturer, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

[3]Student of Master Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

[4] Cand. Sci.(Engineering), Lecturer, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Teacher`s informational competence starts from self-esteem and showing up themselves. After this achievement can be shown as form and sample of action. `Achievement` shows teachers` knowledge and sphere of using skills. Competently developed teacher is pedagogue who have the objectives in achieving the aim. In order to improve teachers` informational knowledge it is needed to teach them using ICT in teaching process. Also it is enough to organize courses of technologies in working with service program equipments.

Key words: Key toolkits in developing teachers` knowledge in informational century, new approaches, teaching usage of ICT, developing informational knowledge and competence.

Жеке тұлғаның біліктілігін дамытудың негізгі құралдарының бірі білім беру мазмұны болып табылады. Білім беру мазмұны деген түсінік әртүрлі пайымдалады. Мысалы, Ю.К.Бабанский оны былайша түсіндіреді: «Білім беру мазмұны-ғылыми білімдердің, біліктер мен дағдылардың жүйесі, оларды меңгеру адамның ақыл ойының және дене қабілеттерінің жан-жақты дамуын, олардың дүниетанымын, адамгершілігі мен мінез-құлқын дамытуды, қоғамдық өмірге және еңбекке дайындауды қамтамасыз етеді».

Білім беру мазмұны адамзат жинақтаған әлеуметтік тәжірибиенің барлық элементтерін қамтиды. Бұл ретте білім беру мазмұны оқыту үрдісі құраушылардың бірі ретінде қарастырады.Ақпараттану заманында біздің мемлекетіміздің халықаралық байланыстары барған сайын кеңейіп, сапалық жаңа деңгейге көтерілген кезеңде информатика мен шетел тілдерін ерте бастан екінші сыныптан уйрену керектігі жолға қойылуда.Әлеуметтік экономикалық үрдістің өзгеруі,қиындықтары білім көлемінің сапасын көтеруді талап етеді.Қазіргі жағдайдағы қажетті ақпараттар және қажетті білім жетіспеушілігі әлеуметтік және ғылыми дамуға кедергі келтіреді.Бұны дәстүрлі білім беру әрекеті арқылы жүргізу нәтиже бермейді, сондықтан қазіргі заман талабына сай білім беру үрдісіне АКТ ны пайдалану қажеттілігі туындап отыр.Бүгінгі күні білім берудің мақсаттарының жиынтығы ақпараттық құзыреттілікті дамытуды көздейді ,оның негіздеріне көп мәдениетті қоғамда өмір қаблеттілік ,білімді практиканың қажеттіліктерімен байланыстыру икемділігі,өмірлік жағдаятты бара-бара бағалай алу және проблеманы шешу жолдарын табу және т.б Бұл мақсатты білім беруді ұйымдастыруға құзыреттілік тұрғыдан келу арқылы жүзеге асыруға болады.Мұғалімдердің ақпараттық құзыреттіліктекрін дамыту мақсатында олардың білімін интеграциялау қабілетін АКТ көмегімен дамыту бүгінгі күнгі көкейкесті мәселе.Бұл бағыттағы жұмыстарды іске асыру барысында мұғалімдердің біліктілігін арттыру жүйесі білім беруді ақпараттандыру жағдайында қазіргі заманнаң негізгі міндеттерінің және ең өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.Мұғалімдердің біліктілігін арттыруда ақпараттық әлемде оқу- тәрбие үрдісін ұйымдастырудың негізгі қуралдарын,жана әдістер мен формаларды кез келген уақыт таба білуіне мүмкіндік алады.Бұл жағдайда дамытудық өзектілігі – АКТ-ны оқу- тәрбие үрдісі жан- жақты , әрі еркін пайдалана білуге үйрету, дайындаудың сапалығымен анықталады.

12 жылдық жалпы орта білім беретін мектепке көшу жағдайында нәтижеге бағытталған жеке тұлғаға білім беруді ұйымдастыруға байланысты мұғалімнің ақпараттық құзыреттілігін дамыту қажеттілігін дамыту қажеттілігі туындайды.Мұғалімінің ақпараттық құзыреттіліг оның өзіне деген сенімділігінен, кәсіби қызметте өзін-өзі көрсетуден басталады. Құзыретті қалыптасқан мұғалім-қалыптасу барысында жетістік үлгісіндегі мақсатында ұмтылуда белгілі бір міндеттер жиынтығына ие болатын педагог. Ол міндеттер:

І. Жалпы мәдениеттік блок.

Құзыреттілігі қалыптасқан мұғалім игеруі тиіс:

– түрлі құралдарды пайдалану арқылы жинақталған мағлұматтармен жұмыс істеу (алу,өңдеу,сақтау,беру)жүйесін;

– рухани өнегелік байлықтарды және негізгі шешуші мәселелер жүйесін;

– болмысты логикалық және эмоциялық – бейнелік жағынан игеру тәсілдерін ;

– жеке тұлғаны өзін-өзі көрсете алуын қамтамасыз ететін ғылыми әрекеттің зерттеу дағдыларының жүйесін;

– реттеуші біліктер жүйесін ;
– нақты жағдай мен мәдени сәйкестікті ескере отырып,мінез –құлық моделін таңдау тәсілдерін ;
– білім жүйесін жобалау ,мақсатты компоненттерді түзу технологиясы және жаңа типтегі білім жүйесінің мазмұны жөніндегі іргелі білім жүйесін.

Дайын болуы тиіс:

– білім алатындар үшін жеке тұлғалық кәсіби мәні бар мәселелерді шешуге;
– адамның ішкі әлемі мен оның көзқарастарын түсінуге мүмкіндік беретін нәрселелерді ұғынуға;
– өзін-өзі дамыту мен өз бетінше білім алу жолдары арқылы жеке басының мәдени қажеттіліктерін қанағаттандыруға.

Бағыт беруі тиіс :

– білім стратегиясын таңдауда ;
– білім беру ортасында (сферасында)көкейтесті және шешілмеген проблемаларды анықтауда;

II.Психологиялық-педегогикалық блок

Құзыретілігі калыптаскан мұғалім меңгеруі тиіс:

– мәдениеті ұрпақтан-ұрпакка таратуды камтамасыз ететін гуманитарлык әрекетің ерекше обылысы ретіндегі білім сферасы жоніндегі біртұтас түсініктерді;
– конструктивті карым-катнас жасау;
– практикалык іс-әрекеттерде алган білім мен кәсібінің мүмкіндіктерін саналы түрде іске асыра алу қабілеттілігін; топ ішіндегі және топтар арасындағы жағымды қарым-қатынасты ұстай алу;
– жағдайдың өзгеруіне қарай педагогикалық ықпал стратегиясын өзгерте алу;
– санның өзіне назарын аударып, өзінің психологиялық күйіне ой жүгірте алу қабілеттерін меңгеруі, сондай ақ оларда білім беру мәселелерін шешуге қажетті ұғымдық-операциялық және мотивациялық-жеке тұлғалық даярлықтарының болуы міндетті.

Мынандай білім жүйесін меңгеруі тиіс:

– әлеуметтік мәдени кеңістікте жеке тұлғаны дамытудың жеке даярлық психологиялық ерекшеліктері жөніндегі;
– зерттеу әрекеттерінің дағдылар жүйесін меңгеруі ;
– бір нірсеге сүйене алуға ;
– түрлі қаблеттерге ие болуға ;
– реттеуші біліктер жүйесін меңгеру ;
– ой жүгірте алуға ;
– кәсіби бейімделуге дайын болуы ;
– орындауға дайын болуы

Қазіргі заманғы ақпараттық құзыреттілігі дамыған мұғалімнің кәсіби әрекетінің құрамына енетін комоненттерді меңгеру – мектептің әр мұғалімінің міндеті.

Оқу-тәрбие үрдісіндегі компьютердің алатын орны үйретуші бағдарламаның типіне сәйкес айқындалады. Арнайы әдебиеттерді талдаудың негізінде біз мынаны анықтадық: бірқатар үйретуші бағдарламалар білім мен дағдыларды бекітуге арналған.Басқалары жаңа ұғымдарды меңгеруді мақсат етеді. Оның үстіне, «қатысушылардың» өздеріне жаңалықтар ашу мүмкіндігін беретін бағдарламалар да бар,бұл тұста, компьютер көркемдік тәрбие жұмысында ерекшеленеді. Сонымен қатар, проблемалық оқытуды жүзеге асыратын үйретуші бағдарламалардың мүмкіндіктері мол, олар еңбекке және кәсіби оқыту ісінде нақты жағдайларды модельдеп, талдай отырып, үлкен пайдасын тигізеді. Олар еп-дағдыларды дамытуға,түрлі жағдайларда обьективті шешімдер қабылдауға ықпал етеді. Бұл жағдайда оқыту жүйесіндегі негізгі байланыстарды ескерсек, оқу -тәрбие үрдісін ұйымдастыруда мынадай жоспарды басшылыққа алған жөн:

– АКТ-ны пайдалану мақсаттарын айқындау;
– бағдарламалық жасауды сәйкесінше таңдау;
– әдістемелік көмек беретін материалдарды даярлау;
– мұғалімдермен шағын топтар ұйымдастыру.
– оқу кестесін құрастыру,компьютерді пайдалану уақытын бөлу;
– компьютерді бақылау жұмыстарын пайдаланып немесе компьютерден тыс бақылау жүргізе отырып,тұрақты үзіліс кезеңдерінде мұғалімдерге тексерулер ұйымдастырып отыру;

– енгізіліп отырған компьютерлік үйретуші бағдарламалардың табысты қолданылуын бағалап отыру;

– курс бойынша қорытынды емтихан (бақылау,курстық және т.б.жұмыстар жүргізу) алу.

АКТ-ны пайдалана отырып өткізілетін сабақты (мейлі ол қашықтықтан оқыту болсын) әдістемелік қамтамасыз ету үшін оқу материалын алдын алу жоспарлау, оқу-тәрбие үрдісінің тиімділігін арттыру, бағдарламалық құралдарды пайдалану мүмкіндіктері мен бағыттарын көрсету болып табылады .Оқу-тәрбие үрдісін АКТ-ны пайдалана отырып ұйымдастыруда табысқа жету үшін мұғалімнің өзі ақпаратты немесе компьютерлі сауатты болу қажет. *«Компьютерлік сауаттылық»* ұғымы өткен ғасырдың 80-жылдардың ортасында пайда болды. Оның пайда болуы дербес компьютерлердің жаппай таралуына және миллиондаған адамдардың оны пайдалана бастауына байланысты.Қазіргі уақытқа дейін педагогикалық ғылымда «компьютерлік сауаттылық» ұғымына бірнеше анықтамалар берілген.Мысалы,АҚШ-та «computer literasy» ұғымына Basic,Logo типіндегі тілдермен және дербес компьютерлердің операциялық жүйелерімен жұмыс жасау енгізіледі.

Б.Хантер «компьютерлік сауаттылық» әрбір адамның компьютермен тілдесе білуі және ақпараттық қоғамда ол туралы толыққанды түсінік болуы үшін білуі қажетті нәрсе деп түсіндіреді».С.Р.Домановтың диссертациялық зерттеуінде «мұғалімнің компьютерлік сауаттылығы»педагогикалыққызметінің құралы ретінде есептеу техникасын қиындықсыз пайдалануға мүмкіндік беретін әдістер мен құралдарды пайдалануға мүмкіндік беретін білім мен еп-дағдының деңгейі деп түсіндіріледі. Біз өз зерттеуміз бойынша мынадай көзқарасты ұстанамыз:Мұғалімдердің компьютерлік немесе ақпараттық сауаттылығы» бұл, ең алдымен, компьютерлік техниканың негізгі мүмкіндіктерін және кәсіби қызметте компьютерлік техниканы пайдаланудың еп-дағдыларын , әдістемесі мен техникасын білу. Ол мұғалімдердің ақпараттық-мәдени деңгейінің ең маңызды көрсеткіштерінің бірі болып табылады.

«Мұғалімдердің компьютерлік немесе ақпараттық сауаттылығы» ұғымының мазмұны қоғам дамуының түрлі кезеңдерінде оның ақпараттық-мәдени сұраныстарының артуымен бірге өзгеріп отырады.

В.Каймин « ақпараттық мәдениеттілік» ең алдымен, «... деректер базасы мен түрлі ақпараттық жүйелерді пайдалана отырып, компьютер құралдарының көмегімен ақпаратты алу, жинау, іздеу, жинақтай және табыстай білу» деп түсіну қажет деп есептейді. Мұндай техникалық білік қоғамды ақпараттандырудың даму шамасына қарай адамдар үшін неғұрлым маңызды бола береді.Кең ұғымда алғанда ақпараттық мәдениетке таза техникалық дағдылардан басқа ЭЕМ-ді қолдана отырып , әдеби, графикалық және көркем нысандарда өз ойлары мен идеяларын білдіра алу дағдысы да кіреді. Оның үстіне, бұл мәдениетке адамдармен қарым-қатынас жасай білу және ынтымақтасып жұмыс жасай білу қабілеті де кіруі тиіс»

Біздің пікірімізше, ақпараттық мәдениет дегеніміз:

– этникалық және ұлттық мәдениеттердің өзара дұрыс әрекеттесуін , олардың жалпы адамзаттың тәжірибемен араласып, бірігуін қамтамасыз ететін нақты механизмдер мен принциптер жиыны;

– таңбалармен, мәліметтермен, ақпаратпен тиімді жұмыс істей білу тәсілдері мен теориялық әрі практикалық мәселелерді шешу үшін оларды тұтынушыға көрсету жолдары және ақпаратты сақтау, тасымалдау мен олардың техникалық құралдары өндірісін жетілдірудің механизмдері, сонымен қатар, оқу жүйесін дамыту, АКТ-ны тиімді пайдалануға адамдарды дайындау істерін жетілдіру.

Қазіргі мұғалімдердің *ақпараттық мәдениеті* олардан екі түрлі: *білімдік* және *қызметтік* білім жүйесін талап етеді. (сурет 2) Бірінші білім жүйесіне кәсіби-білімділік пен кәсібилік-ой-өріс, ал екіншісіне –*кәсібилік ойлау* мен *кәсібилік-тәжірибе* жатқызылады. Мұғалімдердің *кәсіби білімділігі* дегеніміз - оқу-тәрбие үрдісін қазіргі ізгіліктілік бағдарға сай жүргізу. Ал *кәсібилік ой-өріске*- мұғалімнің АКТ-ны қолдана отырып, оқытудың өзекті мәселелері мен оларды шешу жолдарын білуі жатады.

Кәсібилік ойлау- оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастырудың тиімді әдістерін табуға және оны дамытуға бағытталған ойлау стилінің қалыптасуы.

Кәсібилік тәжірибе- кәсіби сауатты шешім қабылдай білу тәжірибесінің болуы.

Осыған байланысты, мұғалімдердің біліктіліктерін арттырудың дайындың жүйесінде оқытудың мақсаты оларға қазіргі маманның ақпараттың мәдениетне сай кәсіби- тұлғалық білім беруді дамыту болып табылады.

Жоғарыда айтылғандай електен өткізе келе, мынадайқорытынды жасаған дұрыс болады, біздің мұғалімдерді үздіксіз компьютерлік даярлау тұжырымдамамыздың теориялық шарттары АКТ-ны пайдалану және қызметтің деңгейлік тұжырымдамасын құру қызметі деңгейінің өзгеруін көздейді. Бұл қызметке кірісудің бастапқы кезеңдерінде кәсіби біліктілігі бар мамандардың АКТ-ныны пайдалану қымзетіне даярлығын басшылыққа дұрыс дегенге саяды. Мұғалімдердің АКТ-ны пайдалану жөніндегі кәсіби-компьютерлік қызыметінің кезеңінде әлеументтік тәжірибеге барабар жинақталған педагогикалық проблемаларды тиімді шешу қабілетінде көрініс алатын проблемалық-ізденіс бағыттылығын иемденеді. АКТ-ны пайдалану қызметінің жоғары деңгейінде жеке адам өзінің шығармашылық қызмет қызметін иновациялық деңгейде іске асырып, қалыптасқан әлеуметтік тәжірибеден алға шығады.

Ақпараттық мәдениет мазмұны автоматтандырылған ақпараттық жүйені дұрыс қолдану дағдысын дамыту болып табылады. Аталған процестерді жетілдіру мен дамыту білім беру мазмұнына ықпалын тигізеді.

Сонымен, мұғалімдердің ақпараттық мәдениетінің мазмұны екі бөліктен: білім жүйесі және қызмет (іс-әрекет) жасау құраушыларынан тұрады (сурет 2)

Сурет 2

Білімге қатысты кәсібилік білімділік пен ой-өріс құраушылары мұғалімдердің «кәсіби лайықтылық» сапасын анықтайды, ал кәсібилік ойлау мен тәжірибе «кәслік шеберлікті» көрсетеді.

Бұл екі сапаның қалыптасуы мұғалімдер біліктілігінің алғы шарттары болып табыладыы.

Мұғалімдердің кәсіби лайықтылығына:

– оқытудың мақсаттарын;

– білім мазмұнын меңгеудің психологиялық тетігін және оларды оқу-тәрбие үрдісінде оқып-үйренушілерді дамыту мақсатында қолданудың тәсілдерін;

– әр түрлі ақпараттық мазмұнның дидактикалық және дамытушылық құндылықтарын бағалау белгілерін;

– түрлі білім мазмұнымен жұмыс істеу тәсілдерін;

– -АКТ-ны тиімді қолдану тәсілдерін білу жатқызылады.

Қазіргі мұғалімдердің шеберлігіне:

– -оқу-тәрбие үрдісін нақты оқыту ахуалы үшін қойылған мақсатқа сай кескіндеу технологиясы;

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Половина И.П. Педагогические программные средства.Часть-1-Омск,1991.-С.4-5.

2 Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды.М.: Педагогика,1989.

3 Хуторский Л.В. Деятельностное содержание образования.Школьные перемены.Научные подходы к обновлению общего среднего образования:Сб.науч.тр.М.:ИОСО РАО,2001.

4 Хантер Б. Мои ученики работают на компьютере. М.:Просвещение,1989.-224с.

5 Доманова С.Р. Методы компьютерного обучения (Педагогические аспекты освоения новых информационных технологий о образовании):дис...к.п.н.-Р-на Дону,1990.-190с.

6 Айдарова З.Ш.,Райымбергенова С.Г. Түйінді құзыр тақырыбына арналған семинар қортындысы(өнер саласы бойынша)//Білім-Образование.-2005.-№5.

УДК 371.32
ГРНТИ 05.13.17

Д.Н. Исабаева[1], С.Н.Исабаева[2], І.Н.Ерсари[3]

[1]п. ғ.к., қ.профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[2]п.ғ.к., қауымд.профессор м.а, Нұр-Мүбарак Египет ислам мәдениеті университеті, Алматы қ., (Қазақстан Республикасы), e-mail: sulu.74@mail.ru
[3]6М011100- Информатика мамандығының 2-курс магистранты, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, (Алматы, Казахстан), e-mail: inkarayersari@gmail.com

БҰЛТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ МҮМКІНДЕРІН ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Аңдатпа

Мақалада бұлттық технология қолдану негізінде информатиканы оқытуды оңтайландыру жолдары келтірілген. Бұлттық технологиялардың информатиканы оқыту үрдісінде қолдану барысында барлық оқу-әдістемелік құралдарды, практикалық және теориялық тапсырмаларды интернет желісіне салып қою «ауада қалқып» жүр десек те болады. Информатиканы оқытуда бұлттық технологияларды қолдану көптеген мүмкіншіліктерге жол ашады: оқу процесіне қатысушылардың арасында бір бірімен on- және off-line режимінде хаттармен, тапсырмалармен, сұрақтармен өзара алмаса алуы (gmail, yandex, rambler, mail.ru және тб. сервистерді қолданады); дәрістер мен консультацияларды Skype, Gtalk сервистері арқылы жүргізу; дәрістер мен практикалық жұмыстарды on-line режимінде өткізу мүмкіндігі (Youtube, Omlet.ru сервистері қолданылады); жобалар мен зерттеу жұмыстарының топпен талқылануы (Facebook, "ВКонтакте" әлеуметтік желі сервистері, Google сервисі қолданылады). Бұлтты есептеудің болашағы зор, сондықтан ақпараттық технологиямен байланысы бар кез келген маман осы технологияны игеруі міндетті.

Түйін сөздер: google drive, бұлттық технология, информатика, яндекс.диск, dropbox, skydrive, желі, о4тайландыру.

Аннотация

Д.Н. Исабаева[1], С.Н.Исабаева[2], И.Н.Ерсари[3]

ОПТИМИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИИ

[1]к.п.н., ассоц.профессор Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы. Казакстан
[2]к.п.н., и.о.ассоц.профессора, Египетский университет исламской культуры «Нур-Мубарак», г.Алматы, Казахстан
[3] магистрантпо специальности 6М011100- Информатика, Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

В статье приведены оптимизация обучения информатики на основе облачных технологии. Идея использовать "облачные технологии" в процессе обучения информатики, перенести учебно-методическую документацию, теоретические и практические задания в сеть Интернет буквально "витает в воздухе". При использовании телекоммуникационных "облачных технологий" в процессе обучения информатики у всех участников появляется возможность обмениваться сообщениями, заданиями, контрольными вопросами в режиме on- и off-line (используются сервисы gmail, yandex, rambler, mail.ru и пр.); проводить занятия (лекции или консультации) с использованием программы Skype, сервиса Gtalk; получать доступ к просмотру лекций или практических занятий в on-line режиме (используются сервисы Youtube, Omlet.ru); проводить коллективное обсуждение проектных или исследовательских работ (используются сервисы социальных сетей Facebook, "ВКонтакте", сервисы Google). У облачных вычислений большое будущее, поэтому все кто близок к информационным технологиям должен освоить данную технологию.

Ключевые слова: google drive, облачные технологии, информатика, яндекс.диск, dropbox, skydrive, сеть, оптимизация

Abstract

OPTIMIZATION OF INFORMATICS TRAINING BASED ON CLOUD TECHNOLOGY

Issabayeva D.N. [1], Issabayeva S.N. [2], Yersari I.N.[3]

[1] Cand.Sci. (Pedagogical), Associate Professor of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty. Kazakstan

[2] Cand.Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Nur-Mubarak Egyptian University of Islamic Culture, Almaty, Kazakhstan

[3] Student of Master Programme in Computer Science, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

The article describes methods of teaching computer science based on cloud technology. The idea to use "cloud technologies" in the process of teaching computer science, to transfer educational and methodological documentation, theoretical and practical assignments to the Internet is literally "in the air." When using telecommunications "cloud technologies" in the process of learning computer science, all participants have the opportunity to exchange messages, tasks, control questions in the on-line and off-line mode (using the services of gmail, yandex, rambler, mail.ru, etc.); conduct classes (lectures or consultations) using the Skype program, the Gtalk service; to access the viewing of lectures or practical classes in on-line mode (using Youtube, Omlet.ru); to conduct a collective discussion of design or research work (using social networking services Facebook, "VKontakte", Google services). Cloud computing has a great future, so anyone who is close to information technology should master this technology.

Keywords: google drive, cloud technology, informatics, yandex.disk, dropbox, skydrive, network, optimization

Қазіргі жаңа технологиялардың күннен-күнге дамып жатқан уақытында «бұлттық есептеулер» ең қажетті сервис екені айдан анық. Google сервисіндегі бағдарламалар информатиканы оқытуда да осындай технологияларды пайдалануға бізді итермелеуде. Оның үстіне соңғы кезде үрдіс алып отырған планшеттер мен қалта телефондары мобильді бағдарламардың көбейуіне, есептегіш бұлттарды пайдалануға, олардың қызмет түрлерінің көбейуіне ықпал етіп отыр десек, қателеспейміз.

Google корпорациясы білім алушыларды да ұмытпастан, Google Suite for Education атты білім беру платформасын құрды. Google Apps веб-браузерде іске қосылатын, ешқандай бағдарламалық қамтамасыз етуді орнатуды, артық төлем мен сатып алуды қажет етпейтін веб бағдарламалар мен ақпаратты сақтау құралдарының жиынтығы. Пайдаланушылар өздерінің құжаттарына қол жеткізу үшін қызметке оңай кіре алады. Google Apps-тың коммуникациялық құралдарына Gmail, Google Talk және Google Calendar, ал өнімділікті арттыру құралдарына Google құжаттары: мәтіндік файлдар, электрондық кестелер және презентациялар, веб-парақша құруға арналған iGoogle және Google сайттары.

Google бұлттық сервисі тегін, алайда қажеттілік туындаған жағдайда премиум нұсқасына төлеп, бұлтта көбірек жадыға ие боласыз. Education Edition құрамында Premium Edition-ның көптеген қосымшаларын өзіне қосып, оны білім алушыларға тегін ұсынады [1].

Информатика пәнін оқытуда бұлттық технологияны қолдануға мысал ретінде Google корпорациясының Google Suite for Education атты білім беру платформасын қарастырайық. Біріншіден, платформаның өзі қандай қызмет көсететінін айқындап алайық. Google Suite for Education бұл Google компаниясы ұсынып отырған электрондық поштасы, күнтізбесі, чаты бар бұлттық сервис. Бұл жиынтықты Google компнаиясы ұсынатын кез келген қосымшалармен толықтыруға болады. Ең қызық айта кететін жайт, бұл жай ғана бұлттық сервисті қолданушыларға 15 ГБ көлеміндегі жады беріледі, алайда Google Suite for Education-ға тіркеліп, ол жерде кемінде бес адам жұмыс жасаса, 1 ТБ көлемінде жады бөлінеді. Жай ғана математикалық есептеу жүргізу арқылы 5 адамға 1 ТБ көлемінде жады бөлінген жағдайда, әрбір тұтынушыға 200 ГБ көлемінде жады бөлінетіндігін көре аламыз [2].

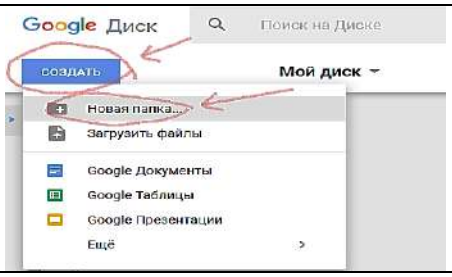
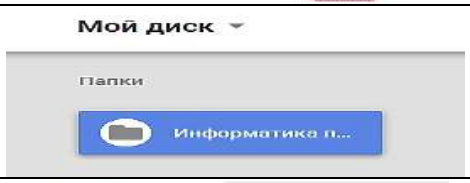
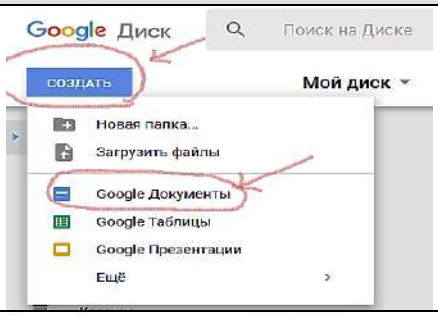
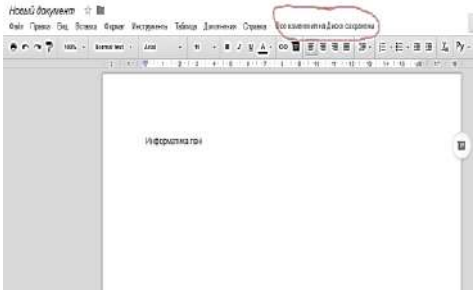
Google Suite for Education платформасында оқуға арналған парақша құру арқылы пайдаланушылар, яғни оқушылар, студенттер, мұғалімдер үздіксіз жұмыс істеу мүмкіндігі мен қосымша қызметтерді иеленеді:

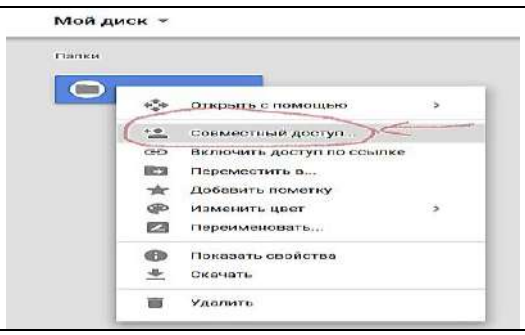
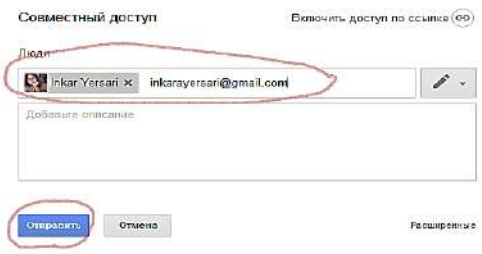
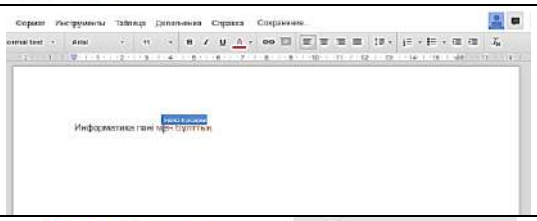
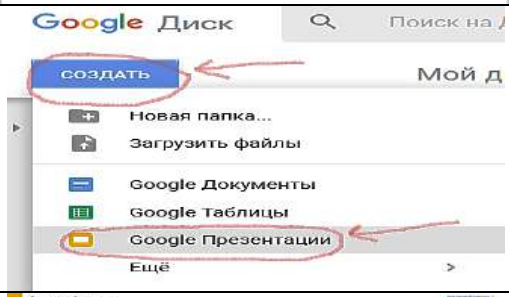
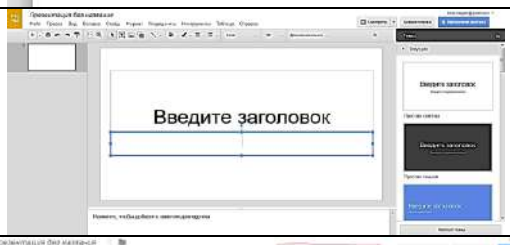
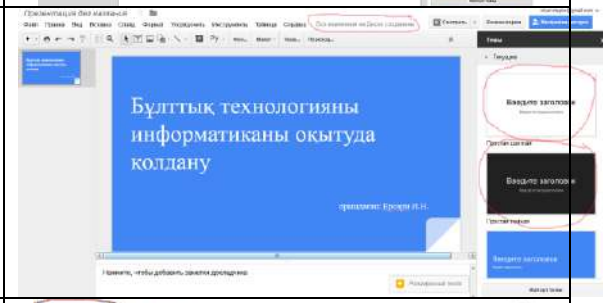
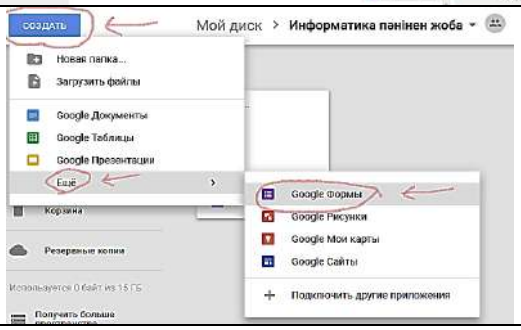
– Google Classroom парақшасына қол жеткізу (сервиске енгізілген оқытуды бақылауға арналған жүйе);
– Поштаға оқу доменімен тіркелу (@gmail.com сөзінің орнына мекен-жай @оқу орнының атауы.edu атымен аталатын болады);
– Gmail және Drive-та қосымша орын көлемі;
– Жарнаманың болмауы;
– Телефон немесе электрондық пошта арқылы техникалық қамтамасыз ету (алайда Google тобы 99,9%-ға жұмыстық үздіксіз болуына уәде береді);
– Деректерді жіберу кезінде және де сақтау кезіндегі қауіпсіздік;

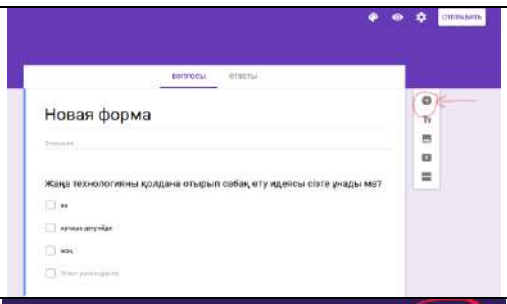
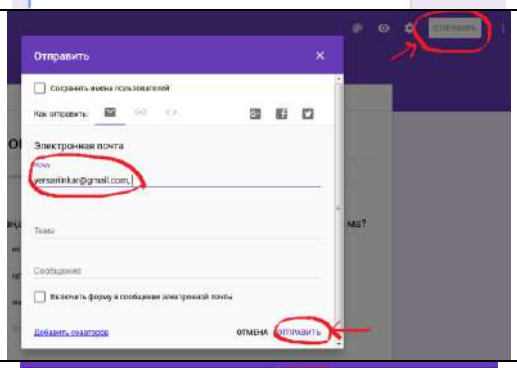
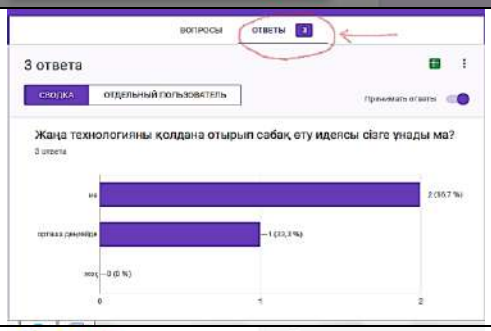
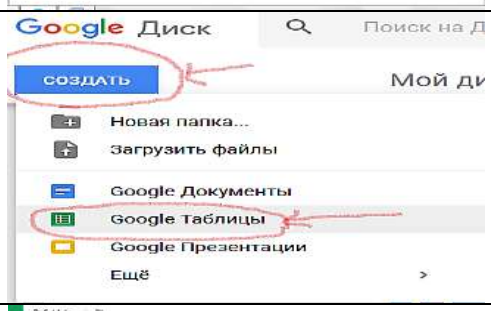
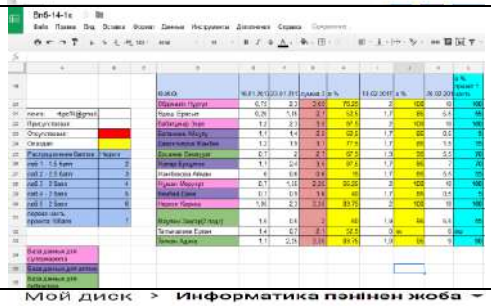
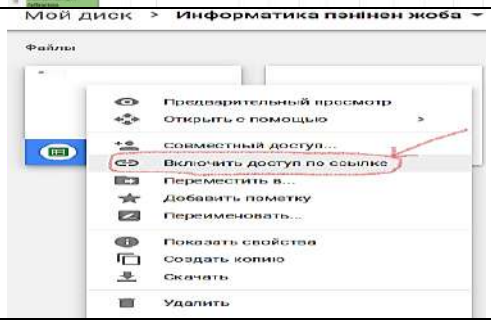
– Білім беру доменінде құрылған барлық аккаунттарды басқару мүмкіндігі [3];

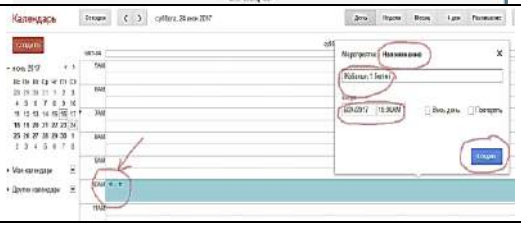
Google Apps for Education-ды қолдану арқылы мектеп немесе жоғары оқу орнының ақпараттық инфрақұрылымын қалай құру керек екендігіне тоқталмай, тікелей Google Apps-тың қандай сервистерін информатиканы оқытуда қолданудың мүмкіндіктерін қарастыру арқылы әдістеме құрайық.

Google-қосымшаларының басты міндеті бірігіп жұмыс жасау. *Google Docs* және *Google Sheets* нақты уақыт аралығында құжатқа енгізілген барлық өзгерістерді көріп отыруға, түзетулер енгізуге, кіріктірме чатты қолдануға мүмкіндік береді. Топта жұмыс жасауға арналған таптырмас құрал болып саналады [4]. Мысалы: информатика пәнін оқыту кезінде Word, Excel бағдарламасын оқыту кезінде бұлттық технология мүмкіндіктерін де аша отыруға болады. Электрондық журналды да осы *Google Sheets* арқылы жүргізе отырып, ата-аналар мен балалардың нақты уақытта мұғалімнің қойған бағасын көру мүмкіндігі болады.

	Орындалу жолы	Орындалу мысалы
1	Дисктен біз сабақ барысында берілген жобаны сақтайтын бума ашамыз. Ол үшін "создать" батырмасын басып, пайда болған терезеден "Новая папка" деген батырманы басамыз.	
2	Папканың атын беріп "Создать" батырмасын басамыз.	
3	Батырманы басқан соң бізде Дискта папкамыз пайда болады. Тышқанның оң жақ батырмасын екі рет шерту арқалы папканы ашамыз.	
4	Жобаның құжаттарын дайындау үшін біз папкамыздың ішінен *Google Docs* қосымшасын қосамыз. Ол үшін "создать" батырмасын басып, пайда болған терезеден "Google документы"деген қосымшаны таңдаймыз.	
5	Бізде Microsoft компаниясы ұсынатын Word бағдарламасына ұқсас мәтіндік редактор ашылады. Мәтінді енгізуді нақты уақытта жүргізуге болады. Артықшылығы мәтіннің енгізілуіне, өзгертілуін бақылауда, өшіру кезінде нақты уақыт ішінде бір топ адам бақылап отыра алады. Сонымен қатар қызылмен дөңгелектеніп көрсетілген жазудан көріп тұрғанымыздай енгізген мәтінді сақтап отыру қажеттілігі жоқ. Мәтін енгізген сәттен ақ сақталып қалады.	

6	Топтың құрамындағы адамдарда біз ашқан папка және оның ішіндегі құжаттарға қол жеткізу мүмкіндігі болу үшін тышқанның оң жақ батырмасын басып, ашылған терезеден "Совместный доступ..." батырмасын басамыз.	
7	Ашылған терезеге топ мүшелерінің gmail пошталарының мекен-жайын жазып, "отправить" батырмасын басамыз.	
8	Топ мүшесі өз үйінде отырса да, біз оның мәтінге енгізген өзгерістерін көре аламыз.	
9	Жобаның презентациясын дайындауды да бұлттағы қосымша арқала дайындауға болады. Ол үшін "создать" батырмасын басып, пайда болған терезеден "Google презентации" деген қосымшаны таңдаймыз.	
10	Ашылған терезе дәл Power Point бағдарламасына ұқсас келетін қосымша.	
11	Слайдтардың стилін өзгерту үшін экранның оң жағындағы "Темы" бөлімінен таңдаймыз. Жаңа слайд қосу үшін сол жақтағы "қосу" батырмасын басамыз. Жоғарғы бөлігінде қызылмен белгіленіп тұрған жазуда барлық өзгертулер дисктте сақталғанын айтып тұр, яғни жасаған слайдтарыңызды сақтап үлгемедім деп қорқудың қажеті жоқ.	
12	Ендігі кезекте біз сабақтың нәтижесі бойынша жүргізілетін сауалнаманы құрамыз. Ол үшін "Создать", ашылған терезеден "Еще" батырмасын басып, "Google Формы" қосымшасын таңдаймыз.	

13	Сауалнамаға сұрақ қосу үшін қызылмен белгіленген "қосу" батырмасын басып, қажетті сұрақтарды қосамыз.	
14	Сауалнаманы дайындап болған соң оны студенттерге жіберу қажеттігі туындайды. Ол үшін экранның жоғарғы оң жағындағы "отправить" батырмасын басып, ашылған терезеде жіберетін студенттердің электрондық пошта мекен-жайларын жазып, терезенің астыңғы оң жағында тұрған "отправить" батырмасын басыңыз.	
15	Сауалнаманы бітірген соң, "ответы" батырмасын басып, жауаптардың нәтижесін көре аламыз.	
16	Сабақ аяқталған соң мұғалімнің сабақ барысынды болған жобаны бағалауы үшін дәл осы бұлттық сервис қосымшасын пайдалануға болады. Ол үшін "создать" батырмасын басып, пайда болған терезеден "Google таблицы" деген қосымшаны таңдаймыз.	
17	"Google таблицы" қосымшасын қолдана отырып балаларды түс арқылы топқа бөліп, әр күн сайынға бағасын қойып отыруға болады.	
18	Студенттер өз бағаларын көре алуы үшін "Google таблицы" қосымшасының үстінен тышқанның оң батырмасын басу арқылы терезені ашамыз. Ашылған терезеде "Включить доступ по ссылке" деген батырманы басамыз.	

19	Үйге берілген тапсырманы аяқтау мерзімін "Google календарь" күнтізбесі арқылы қоя аласыз.	
20	Ашылған күнтізбеден бір күнді таңдап, ашылған терезеден "напоминания" батырмасын басып, тапсырманың атауын, уақытын белгілейсіз, одан соң "создать" батырмасын басыңыз.	

Көрсетілген сервистер оңай болып көрінуі мүмкін, алайда олардың басты артықшылығы да сол жеңіл және бір-бірімен тығыз байланыстылығында. Қорытындылай келгенде информатиканы оқыту барысында Google Slides арқылы сабаққа қатысты презентацияны дайындап, Google Forms және Google Sheets-ті қолданып мұғалімнің тапсырмасын орындап, Google Forms арқылы сабақта өтілген тақырыптың меңгерілу дәрежесін немесе сабақтың өту деңгейін студенттерге сауалнама беру арқылы қолдануға, немесе үй тапсырмасын Google Forms арқылы беруге, Google күнтізбесі арқылы тапсырманың аяқталу мерзімін қойып, барлық білім алушыларға тапсырманы орындау жайында ескерту келетіндей етіп қолдануға болады.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1 Hassan, Qusay (2011). "Demystifying Cloud Computing" (PDF). The Journal of Defense Software Engineering. CrossTalk. 2011 (Jan/Feb): 16–21. Retrieved 11 December 2014.

2 Шекербекова Ш. Т., Несипкалиев У. Бұлттық технологияларды білім беру саласында қолдану және ендіру // Қолданбалы және фундаментальды ғылыми-зерттеу халықаралық журналы. – 2015. – №. 6-1.

3 Газейкина А.И., Кувина А.С. применение облачных технологии в обучении школьников Педагогическое образование в России.—М.: МАНПО.—2012.—№6.– С. 53-55.

4 Rouse, Margaret. "What is public cloud?". Definition from Whatis.com. Retrieved 12 October 2014.

УДК 371.33
ГРНТИ 05.13.17

Д.Н. Исабаева[1], Ұ.Қ. Әукен [2] , Б.Ә.Талпакова[3]

[1]п. ғ.к., қауым. профессор, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті Алматы қ, Қазақстан
[2]6М011100- Информатика мамандығының 2-курс магистранты, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ. , Казақстан
[3] магистрі, аға оқытушы, Алматы технологиялық университеті, Алматы қ., Қазақстан

ЖАҢАРТЫЛҒАН ОҚЫТУ БАҒДАРЛАМАСЫНА СӘЙКЕС МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫН ОҚЫТУДА ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Аңдатпа

Мақалада жаңартылған оқу бағдарламасы бойынша информатиканың мәліметтер қорын оқытуда педагогикалық технологияларды қолданудың маңыздылығы қарастырылады. Жаңартылған оқу бағдарламасы бойынша «Информатика» пәнін оқудың мақсаты оқушыларды заманауи ақпараттық технологиялармен тиімді пайдалану үшін базалық білім, дағдылар мен дағдылармен қамтамасыз ету болып табылады. Бұл мақсатты жүзеге асыру үшін деңгейлеп-оқыту технологиясы, модульдік технология, проблемалық технология және жобалау технологиясы ұсынылады.

Түйін сөздер: информатика, мәліметтер, мәліметтер қоры, деңгейлеп-оқыту технологиясы, модульдік технология, проблемалық технология, жобалау технологиясы.

Аннотация
Д.Н. Исабаева[1], У.К. Аукен[2] , Б.А.Талпакова[3]
[1]к.п.н., ассоц.профессор Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы. Казакстан
[2] магистрантка специальности 6М011100- Информатика Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан
[3]магистр, старший преподаватель Алматинского технологического университета, г.Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ БАЗЫ ДАННЫХ ПО ОБНАВЛЕННОЙ ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ

В статье рассматривается возможности использования педагогических технологии при обучении базы данных курса информатики по обнавленной учебной программе. По обновлённой учебной программе целью изучения учебного предмета «Информатика» является обеспечение обучающихся базовыми знаниями, умениями и навыками работы с современными информационными технологиями для их эффективного использования. Чтобы реализовать эти цели рекомендуется использовать основные педагогические технологии (модульная технология, проблемная технология, проектная технология, дифференцированная технология).

Ключевые слова: информатика, данные, база данных, педагогическая технология, модульная технология, проблемная технология, проектная технология, дифференцированная технология

Abstract
Issabayeva D.N. [1], Auken U.K.[2] Talpakova B.A[3].
[1] Cand.Sci. (Pedagogical), Associate Professor of the Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakstan
[3] Student of Master Programme in Computer Science, Kazakh State Women's, Teacher Training University Almaty, Kazakhstan
[3]Master, Senior Lecturer of the Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan

THE USE OF PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF THE DATABASE BASED ON THE EDUCATIONAL PROGRAMM

The article deals with the possibilities of using pedagogical technology in the training of the computer science course database on a program that has been exposed. Under the updated program, the purpose of studying the academic subject "Informatics" is to provide students with basic knowledge, skills and skills to work with modern information technologies for their effective use. The main pedagogical technologies are presented: modular technology, problem technology, design technology, differentiated technology.

Keywords: informatics, data, database, pedagogical technology, modular technology, problem technology, project technology, differentiated technology.

Жаңартылған білім мазмұны білім берудің алдына, мектеп бітірушілердің дайындық деңгейіне жаңа міндеттер мен жаңа талаптарды қояды. Қазіргі ақпараттық қоғам өскелең ұрпақтан үлкен көлемді ақпараттарға бағдарлану, іздеуді жүзеге асыру және қажетті мәліметтерді жылдам алу, әртүрлі ақпарат көздерінен алынған ақпараттарды қолданып, іріктей алуды мақсат етуде.

Жаңартылған білім мазмұны бойынша «Информатика» пәнін оқытудың мақсаты білім алушыларды негізгі біліммен, тиімді пайдалануға арналған қазіргі ақпараттық технологиялармен жүретін жұмыс дағдылары және қабылеттерімен қамтамасыз ету болып табылады. Негізгі міндеттері бойынша ерекшелігі білім алушылардың ақпараттық технологияларды күнделікті өмірде, оқуда және келешек еңбек іс-әрекетінде тиімді қолдануларына әрекет ету болып табылады [1].

Информатика пәнінен жаңартылған оқу бағдарламасындағы мәліметтер қоры мазмұндық сызығын оқытуды қарастырайық.

Мәліметтер қоры – ақпараттық жүйелердің өте маңызды құрама бөлігі. Мәліметтер қоры – компьютердің көмегімен іске асырылған, объектілердің жағдайын және олардың қатынастарын бейнелейтін ақпараттық құрылым (модель) [2]. Бірнеше авторлардың субъективті пікірлерін бейнелейтін, басқа да көптеген анықтамалары бар [3].

Мәліметтер қорының негізгі мазмұны 9-сыныптың Информатика пәні бойынша Мәліметтер қоры Excel электрондық кестесіндегі мәліметтер қорын құрудан басталады (Кесте 1).

Кесте 1. 9-сыныптың Информатика пәні бойынша Мәліметтер қоры мазмұндық сызығының мазмұны

Тарау	Мазмұны	Міндеттері
Мәліметтер қоры	Мәліметтер қоры	- мәліметтер қоры, жазба, өріс терминдерін түсіндіру;
	Электронды кестелерде мәліметтер қорын құру	- электронды кестеде мәліметтер қорын құру;
	Ақпаратты іздеу әдістері	- мәліметтерді іздеуді, сұрыптауды және сүзгілеуді жүзеге асыру;
	Мәліметтерді сұрыптау және сүзу	- мәліметтерді іздеуді, сұрыптауды және сүзгілеуді жүзеге асыру;
	Мәліметтер қорымен жұмыс істеу	- электронды кестеде мәліметтер қорын құру; - мәліметтерді іздеуді, сұрыптауды және сүзгілеуді жүзеге асыру.

Мәліметтер қоры: мәліметтер қоры, жазба, өріс; электронды кестеде мәліметтер қорын құру; мәліметтерді іздеу, сұрыптау және сүзгілеу әрекеттерін меңгеруге бағытталады. 9- сыныпта жылына 34 сағат саны қамтиды [1].

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрінің 2017 жылғы Жалпы орта білім беру деңгейінің (жаратылыстану-математикалық бағытының) 10-11-сыныптарына арналған «Информатика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасында мәліметтер қоры «Ақпараттық жүйелер» бөлімінде: Реляциялық деректер қоры; Деректер қорын құру; SQL сұраныстары мазмұнымен қарастырылады (Кесте 2). «Информатика» оқу пәні бойынша оқу жүктемесінің көлемі: 10-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты; 11-сыныпта – аптасына 4 сағатты, оқу жылында 136 сағатты құрайды [4].

Мектептің білім беру жүйесіндегі жоғары буында ақпаратты іздеу мен сақтау технологиясы саласындағы оқушылардың ақпараттық дайындығына кәсіби бағдарлануы күшейтіліп, информатиканы оқыту мазмұнына жоғары мектеп оқушыларының болашақ кәсіби іс-әрекетімен байланысты іс-әрекет түрлері мен іскерлігін меңгеру енгізілген.

Кесте 2. 10-11-сыныптардың Информатика пәні бойынша Мәліметтер қоры мазмұндық сызығының мазмұны

Ақпараттық жүйелер		
Бөлімшелер	10-сынып	11-сынып
Деректер қорын құру	- өрістердің деректер типін анықтау; - біркестелі деректер қорын құру; - интерфейсті мәліметтер қоры үшін қосымша компоненттер көмегімен ұйымдастыру (формалар және басқару элементтері).	- көпкестелі деректер қорын құру; - үшінші қалыпты формадағы қарапайым реляциялық кесте құру (3NF); - мазмұн-байланыс сызбасын құру (ER).
Реляциялық деректер қоры	- “реляциялық деректер моделі” ұғымын түсіндіре алу; - деректер қорындағы атрибут, өріс, жазба терминдерінің анықтамасын құрастыру; - біркестелі деректер қорында бірінші және құрамдас кілтті анықтау.	- көпкестелі деректер қорында бірінші, құрамдас және сыртқы кілтті анықтау; - қарапайым реляциялық деректер қорын үшінші қалыпты пішінге келтіру (3NF).
SQL сұраныстары	- кестеден деректерді таңдау үшін логикалық операцияларды қолдану; - кестеден деректерді ТАҢДАУ (ВЫБРАТЬ) үшін құрылымдық сұраныстар тілін (SQL) қолдану.	- бір немесе бірнеше кестедегі деректерді ЖАҢАРТУ (ОБНОВИТЬ), КІРІСТІРУ (ВСТАВИТЬ) және ӨШІРУ (УДАЛИТЬ) үшін құрылымдық сұраныстар тілін (SQL) қолдану; - сұраныстар көмегімен деректер қорындағы ақпаратты өңдеуді ұйымдастыру.

Жаңартылған білім мазмұнына көшу оқушылармен танымдық қызығушылық, бейімділік, қабілеттілігін жүзеге асыру үшін жоғары сынып оқушыларының болашақ кәсіби іс-әрекетіне дайындығын арттыру үшін жағдай жасау мақсатында жүзеге асырылған.

Бұл міндеттерді жүзеге асыру үшін педагогикалық технологияларды қолдану маңызды. Оқытудың технологияларының барлығы оқушылардың өз бетінше білім алу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған [3, 4]. Сонымен қатар, оқушының оқыту барысында қажетті ақпараттық, техникалық құралдарды пайдаланып, оқушының терең білім алуына жағдай жасайды. Оқытудың жаңа педагогикалық технологиялары негізінде қарапайымнан күрделіге сатылы, деңгейлі оқыту жүйесі арқылы оқушылардың білім деңгейін бақылауға болады. Атап айтқанда, модульдік технологияны әрбір тарау мазмұнын құрылымдауда негізге алуға болады. Егер, мәліметтер қоры мазмұндық сызығын оқу бағдарламасының барлық сатысы бойынша талдайтын болсақ, бұл тарауды бір модуль ретінде қарастыруға болады. Жаңартылған оқу бағдарламасының талабы бойынша Блум таксономиясын жүзеге асыруда, білу, түсіну, қолдану, талдау, жинақтау, бағалау сатыларын білім алушылардың толықтай игеруі үшін деңгейлеп-саралап оқыту технологиясын қолдану негізінде деңгейлік тапсырмаларды құрастыру арқылы қол жеткізуге болады. Деңгейлік тапсырмалар арқылы әр оқушының білім деңгейін, қабілетін тез анықтап білуге болады. Ал тестік тапсырмалар арқылы оқу қорытындысын тексеруге оқушылардың жеке ерекшеліктерін, тақырыпты сыныптың және жеке оқушының меңгеру деңгейін анықтауға болады. Қазіргі кезде оқушының алған білімі мен іс-әрекет түрлерін іс жүзінде пайдалана алатындай дәрежеге жеткізудің маңызы зор. Оқушы өз бетімен жұмыс істеуін әртүрлі деңгейде ұйымдастыруға болады. Өз бетімен жұмыстың тапсырмаларын құрастырғанда оның қиындық дәрежесі оқушының оқу мүмкіншілігіне қарай әзірленеді. Деңгейлік тапсырмалар күрделілігі үш деңгей бойынша құрастырылып, барлық деңгейдегі тапсырмалар қызықты да мазмұндалған болса, оқушыларды ынталану пайда болады. Деңгейлік тапсырмаларды енгізгендегі басты мақсат сынып оқушыларын «қабілетті» және «қабілетсіз» деп жасанды түрде әртүрлі жіктеуді болдырмау. Осы арқылы деңгейлік және дербес оқыту принциптерімен қатар, барлық оқушыға қатысты, ізгілендіру принципі де сақталады.

Деңгейлік оқыту барысында оқушының бірінші деңгейдегі тапсырмаларды дұрыс орындағаны «есепке» алынып отырады. Қандай оқушы болмасын, мысалы өзінің жақсы оқытындығына қарамастан, жұмысын «оқушылық», «міндетті», 1-ші деңгейдің, ол үшін жеңіл болса да, тапсырмаларын орындаудан бастайды. Барлық оқушылар жұмысын бір мезгілде бастап, әрқайсысы, білім игерудегі өз қабілеттеріне орай, өз биігіне жетеді. «Есепке алу» жүйесін жүргізу нәтижесінде үлгерімі нашар оқушылар да. Кем дегенде, «оқушылық» деңгейге сәйкес білімді толық меңгеріп алатынына жағдай туады. Себебі ол осы деңгейдің тапсырмаларын толық және дұрыс орындап, өткізбейінше, келесі деңгейге көшпейді. «Міндетті» деңгейді толық меңгергеннен кейін оқушы әрі қарай, ілгері ұмтылады, өзіне өзінің сенімі артады.

Олардың әрқайсысы 1-ші деңгейлік тапсырмаларды орындауға міндетті және жоғары деңгейлік тапсырмаларды орындауға құқылы. Осылайша, бір деңгейден бір деңгейге, өз білімін біртіндеп толықтыра отырып, өз қабілетін де жетілдіреді. Бұл жағдайда жоғары деңгейлілік тапсырмаларды орындау әр оқушының күнделікті мақсатына айналады.

Деңгейлік тапсырмаларды дұрыс орындағаны үшін оқушылар сол деңгейді игергендігіне сәйкес балл алады. Ең жоғарғы деңгейдегі шығармашылықты қажет ететін тапсырмаларды әрине, дарынды да, еңбекқор оқушы орындай алады. Деңгейлік тапсырмаларды орындау арқылы көбірек балл жинап, көтеріңкі баға алуына мүмкіндік беріледі және дамыта оқыту принципі орындалады. Нәтижесінде оқушылардың табиғи қабілеттері мен дарындылық қасиеттерінің ашылуына жағдай жасалады.

Деңгейлік тапсырмалар бойынша білімді дайын күйінде ұсынбай, оқушылар алдына міндет (проблема) қою, оқушыны қызықтырады және оның шешу әдіс-тәсілдерін табуға ынталандырады, мұғалімнің тікелей басшылығында не өз бетінше олардың шешімін табудың жолдары мен әдістерін зерттейді, яғни болжам түзеді, оның шынайылығын тексеру тәсілдерін белгілейді әрі талқылайды, дәйектейді, нәтижелерін талдайды, пікір жүргізеді, дәлелдейді. Бұл мәліметтер қорын оқытуда проблемалық технологияның қажеттілігін дәлелдейді.

Қорыта келе, жаңартылған білім мазмұны бойынша информатика курсындағы мәліметтер қоры мазмұндық сызығын оқыту педагогикалық технология негізінде оқытылуы қажет. Атап айтқанда, мазмұнды құрылымдауда модульдік технология, практикалық тапсырмаларды құрастыруда деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы, деңгейлік тапсырмаларды құрастыруда проблемалық технология, модульді бекіту үшін жобалау технологиясын қолдануды ұсынамыз.

Пайдаланылған әдебиеттер:

1 Негізгі орта білім беру деңгейінің 5-9-сыныптарына арналған«Информатика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. – Алматы, 2017.

2 Бидайбеков Е.Ы., Елубаев С., Шекербекова Ш. Организация курса лекций и практических занятий по дисциплине «Базы данных и информационные системы» на основе современных технологий. –Алматы, 2010. – 115 с.

3 Шекербекова Ш. Методика изучения баз данных на основе языка SQL. Информационные технологии и образования. Материалы международной конференции. 2016.

4 Жалпы орта білім беру деңгейінің (жаратылыстану-математикалық бағытының) 10-11-сыныптарына арналған «Информатика» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасы. Алматы, 2017.

УДК 550.3:004
ГРНТИ 37.01.85

Ж.М. Кадирбаева[1], А.М. Базарбаева[2]

[1] ф.-м.ғ.к., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің аға-оқытушысы, Алматы қ., Қазақстан

[2]Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің «Информатика» мамандығының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

«РОБОТОТЕХНИКА» ПӘНІН ОҚЫТУДА ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ҚҰРАЛДАРЫН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Мақалада «Робототехника» пәнін оқыту барысында қолдануға болатын интерактивті құралдар қарастырылады. «Робототехника» пәні ойын формасында студенттердің роботтарды программалау, жобалау негіздері, құрастыру және инженерлі есептерді шешуге баулиды. Сонымен қатар «Робототехника» пәнінде қолдануға болатын интерактивті құралдардың типтері, мүмкүндіктері, артықшылықтары мен кемшіліктері, қолдану аясы және әдіс-тәсілдері жайлы айтылады. Яғни интерактивті тақта, интерактивті планшет, интерактивті проектор, интерактивті қосымша, пульт, таяқша, қалам секілді қосымша құрылғылар, Smart Board және Promethean секілді өндірушілер мен жүйелік қосымшалары қарастырылады.

Түйін сөздер: робототехника, интерактивті оқыту құралдары, интерактивті қосымша.

Аннотация

Ж.М.Кадирбаева[1], А.М.Базарбаева[2]

[1] к.ф.-м.н, старший преподаватель Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

[2]магистрант специальности «Информатика» Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ НА ДИСЦИПЛИНЕ «РОБОТОТЕХНИКА»

В статье рассматриваются интерактивные средства обучения, которые можно применить на уроках «Робототехники». Предмет «Робототехника» в игровой форме обучает студентов основам конструирования, проектирования, программирования и решению инженерных задач. Также рассказывается о типах интерактивных средств, возможностях, преимуществах и недостатках, областях и методах применения. Рассматриваются такие устройства как, интерактивная доска, интерактивный планшет, интерактивный проектор, интерактивная приставка, пульт, указка, ручка, производители Smart Board және Promethean и их системные приложения.

Ключевые слова: робототехника, интерактивные средства обучения, интерактивная приставка.

Abstract

USE OF INTERACTIVE LEARNING TOOLS ON DISCIPLINE "ROBOTICS"

Kadirbayeva Zh.M.[1], Bazarbayeva A.M.[2]

[1]Cand. Sci. (Phys.-Math), Senior Lecturer of Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

[2]Student of Master Programmer in Computer Science, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

The article deals with interactive teaching aids, which can be applied in the lessons of "Robotics". The subject "Robotics" in the form of a game teaches students the basics of designing, programming and solving engineering

problems. Also describes the types of interactive tools, opportunities, advantages and disadvantages, areas and methods of application. We consider such devices as interactive whiteboard, interactive tablet, interactive projector, interactive console, console, pointer, pen, manufacturers Smart Board and Promethean and their system applications.

Keywords: robotics, interactive learning tools, interactive set-top box.

Білім беру робототехникасы – біздің елімізге қатысты жаңа құбылыс. Бірақ оған қарамастан, соңғы уақытта ол өте қарқынды дамып, мемлекетіміздің барлық бұрыштарына таралуда. Білім беру робототехникасы – программалау мен құрастыру біріге отырып, техникалық шығармашылық бейімділігін арттыруға, және білім алушыларды нақты пәндерді оқуға ынталандырып және олардың кәсіби бағдарын ерте жастан анықтауға көмектесетін шаралар циклы [1-4].

Робототехникадағы негізгі бағыт – бұл өзінің жеке жобаларын дайындау. Бұл пәнде интерактивті қарым-қатынас еріксіз іске асуы керек, себебі барлық қатысушылар өз роботтарын ұсынуға дайын болып, түрлі сайыстар мен жарыстар ұйымдастыруға бейім болу керек. Бірақ білім беру процессін толық ойынға айналдырмас үшін нақты сабақтар жоспарын құру қажет. Осы кезде көмекке интерактивті оқыту құралдары келеді [5-7].

Робототехника өзі жаңашылдықты және заманауилықты білдіреді. Осы пәнді оқытуға деген өзекті көзқарас, білім алушыларға өз жобаларын дайындау үшін тамаша платформаны кепіл етеді. Ал интерактивті оқыту құралдары теориялық бөлігін безендіруге көмек береді.

Білім беру мекемелерінде робототехниканы дамыту үшін алдымен құрал-жабдықтармен иелену қажет. Қазіргі күнде роботтарды құрастыру үшін келесі жинақтарды ұсынады: Lego Mindstorms EV3 – бағдарламалы робот құруға арналған конструктор [8]. Ол өзінде қарапайым интерфейсі бар бағдарламасына ие және ол «Робототехника» пәні бойынша материалды түсіндіру жолын тиімді етеді. Arduino – өзінің жадысы және процессоры бар кішігірім тақташа [9]. Тақташада шамдарды, ажыратқыштарды, датчиктерді, диодтарды, басқару жүйелерін мен электр тогымен жұмыс істейтін барлық компоненттерді қосуға болатын бірнеше контактілер орналасқан. Бірақ LEGO конструкторымен салыстырғанда Arduino-да бағдарламалау күрделірек, себебі программаның бірінші талабы – бағдарламалау тілін меңгеру. Сондықтан бұл жинақты қолдану үшін бастапқы деңгейде болса да, бағдарламалау тілінің маманы болу қажет.

«Робототехника» пәніне қатысты жаңа технологияларды қолдану. Роботтармен жұмыс көбінесе практикалық жұмыстарды меңзейтіні белгілі, бірақ сонымен қатар, дәрістік бөлім де қарастырылған. Себебі бағдарламалаудың кейбір аспектілерін әр білім алушыға жеке түсіндірмес үшін, интерактивті тақтаның экранына шығарып, бүкіл аудиторияға түсіндіру мүмкіндігі бар.

Өз роботын жобалау мақсатында, студенттердің біреуін топ алдына шығарып интерактивті тақтаны қолдана отырып, өз жобасын аудитория алдында қорғауға немесе демострациялауға болады. Мысалға алсақ, Lego Mindstorms EV3 бағдарламасымен объекттердің орын ауыстыруы арқылы роботты бағдарламалауға болады, осы арқылы студенттердің интерактивті тақта арқылы өз білімін мен біліктілігін топ алдында демонстрациялауға мүмкіндігі бар. Материалды осындай ұсыну түрі өз жобасын әріптестеріне көрнекі түрде көрсетуге және де, егер жұмыста қателіктер жіберілсе, оны өзгелер қайталамауының жағдайын туғызады. Осылайша барлық студенттердің интерактивті жұмысы сабақты өткізудің бірегей әдісі болып келеді. Сонымен қатар, білімді тексеру үшін арнайы тесттер құрылады, оны іске асыру мақсатында және бір мезетте нәтижелерді көру үшін арнайы пульттер қолданылады.

Робототехника үшін ең қолайлы қосымшалардың бірі болып Splashtop қосымшасы болып табылады. Әр студент өз бағдарламаланған кодын оқытушыға көрсете алады және оқытушы бейнені интерактивті тақтаға түсіре отырып, оның қателерін ара қашықтықтан дұрыстай алады.

Өкінішке орай, робототехника бюджетті жобалар қатарына жатпайды және ақша инвестицияларын қажет етеді. Және де әр адам интерактивті технологиялардың қымбат құралдарын қолдана алмайды. Сол себепті білім беру процессі кезінде смартфондарды қолдану – ақпараттық технологияларды қолданудағы қадамдардың бірі болып келеді.

Сол себепті қосымша кеңістікті қосымшаларды осы пәнде қолдануға болады. Бір кемшілігі, кескінді 3D объектіге түрлендіру үшін әзірше мамандардың көмегі қажет. Бірақ бұл сұрақ уақыттың қарамағында, жақында кескінді және 3D жобаны жеңіл жолдармен байланыстыратын бағдарлама пайда болатынына сенеміз. Робототехникада ыңғайлылық көрнекіліктермен қамтамасыз етілу болар еді. Кейде студент схеманы қарап отырып, жобаны көлемді түрде елестете алмайды немесе қате түсінік пайда болады. Қосымша кеңістік бізге осы жоба өмірде қандай түрде болатынын көрсетеді. Сонымен қатар, объекттер қозғала алады, яғни біз оны программалаған кезде не болатынын көре аламыз.

Енді интерактивті оқыту құралдарына жеке тоқтала кетсек. **Интерактивті қосымшаның** ешқандай арнайы жұмыс беті жоқ, бірақ ол қарапайым маркерлі ақ тақтаны интерактивті тақтаға айналдырады. Бұл жүйенің өте зор артықшылығы болып келеді, себебі мобильділікті қамтамасыз етеді. Құрылғы кішкентай жиналмалы құрал ретінде ұсынылады және кез-келген өлшемді қарапайым тақтаға вакуумді сорғыштар арқылы бекітіледі. Құрылғы өз бетінше маркер тақтамен қозғалған кезде ультрадыбысты сигналдарды қабылдайтын акустикалық антенна болып келеді. Қосымша инфрақызыл сканерлеу де қолданылады. Нәтижесінде маркер мен стилустың нақты позициясы анықталады. Барлық интерактивті қосымшалар үш типке бөлінеді: копи-тақта режиміндегі жұмыс, интерактивті тақта режиміндегі жұмыс және аталған екі режидемдегі жұмыс.

Копи-тақта режимі тек проектормен жұмыс жасау үшін арналмаған. Интерактивті қосымша тек қарапайым маркерлер арқылы салынған суретті сақтайды. Бұл режим тек қолжазба текст қолданылатын жерде ғана пайдалы болады.

Интерактивті тақта режимі проектормен жұмыс жасау үшін арналған. Ол проекцияланған бейне үстіне жасалынған белгілерді сақтауға мүмкіндік береді. Бұл режим графиктермен және өзге де суреттермен жұмыс жасап және үстіне белгі қою керек болғанда қажет болады. Толыққанды интерактивті қосымша функциялары арқылы интерактивті тақтаны толық қайталайды. Ол жоғарыда аталынған барлық әрекеттерді орындай алады, яғни интерактивті тақта және копи-тақта режимінде жұмыс жасай алады. Бұл интерактивті қосымшаны интерактивті тақтамен бір деңгейге қояды, сонымен қатар оның бағасын әлдеқайда қолжетімді етеді. Бірақ мүмкіндіктерін салыстырсақ, интерактивті тақта ұсынатындай мүмкіндіктерге ие.

Интерактивті қосымшаны бекітуге және оны алып, жинап маркерлі тақта бар өзге бөлмеге апарып орнатсақ та болады. Интерактивті тақта қатты антибликті, сызаттарға қарсы беткі қабатқа ие болып келеді, ал маркерлі тақта кез-келген болу мүмкін. Интерактивті тақта жағында технология таңдауы бар, ал интерактивті қосымша тек ультрадыбысты технологиямен жұмыс жасайды. Барлық интерактивті қосымшалардың интерактивті тақта секілді сымды және сымсыз қосылу түрлері бар. Қосымша артықшылықтары – ол үлкен емес (кішігірім сөмкеге сыйып кетеді), бір аудиториядан екінші аудиторияға тасу мүмкіндігі бар, бірақ оған проектор қажет және проектор дұрыс емес орнатылса, тақтада көленкелер болады және тақтамен жұмыс жасаған кезде жұмысқа кедергі келтіреді.

Интерактивті проекторлар. Біріншіден, олар жұмыс кезінде интерактивтілікті қамтамасыз етуге арналған, білім беру процессі кезінде бейнелермен жұмыс жасауға арналған түрлі қосымша құрылғылардан толық бас тартуға мүмкіндік береді. Енді осы міндеттерді өзіне алып жүрген интерактивті тақта қажет емес, интерактивті тақтаны ауыстыратын интерактивті қосымшаның да қажеті жоқ. Барлығы бастапқы үш құрылғының (компьютер - проектор – интерактивті тақта) біреуінің ауысуынан басталып, ал интерактивті проектор пайда болысымен үшінші құрылғының тіпті қажеті жоқ болып қалды. Проектор өзіне тек бейне шығаруды ғана емес, сонымен қатар, бейне түсетін беттегі сигналдарды да өңдеу жұмысын алды, ол сөзсіз үлкен жетістік, мысалға, сіз бизнес-консультант болып жұмыс істейсіз немесе университетте оқытушысыз және жұмыс үшін сізге интерактивті тақтаның мүмкіндіктері қажет, бірақ ол кез-келген жерде бола бермейді, онда «портативті интерактивті тақта» сіздің проблемаларыңызды шешудің таптырмас нұсқасы болады. Заманауи интерактивті проектордың орташа салмағы 3кг болып келеді.

Интерактивті проекторлар өз жұмысында сурет салуға, белгілеп және орын ауыстыруға болатын арнайы интерактивті қалам немесе маркер қолданады. Интерактивті қаламды бейнеге тек жақыннан ғана емес, сонымен қатар алыстан да қолдануға болады, ол лазерлі таяқша ретінде жұмыс істейді. Ол проекцияланатын бейнемен жұмыс жасауда толық еркіндік береді.

Интерактивті DLP-проекторлары жұмыс басында калибровканы қажет етпейді, сондықтан проектор әрқашан интеравтивті қалам қайда орналасатынын біледі. Орыс тіліне аудара отыра – проектор «курсордың» (интерактивті қаламның) орналасуын табуға мүмкіндігін жоғалтпайды. Тіпті интерактивті проекторды немесе жарды қозғалтқан жағдайда интерактивті қалам компьютерлі тышқан қызметін атқарады.

Интерактивті проекторлар өзге проекторлар секілді қысқафокусты бола алады. Мысалға алсақ, егер проектор экраннан немесе жардан 7 см-ден кем емес қашықтықта орналастырылса, ол осы қашықтықта проекциялай алатын суреттің диагоналі 60” болады. Проектор артықшылығына келетін болсақ, ол суретпен жұмыс жасап отырған қолдан көлеңкені шығармайды, ал кемшілігі тек бағасында.

Интерактивті планшет – компьютерге қосылып, ақпарат енгізуге арналған заманауи құрал. Интерактивті планшеттер интерактивті тақталар секілді оқу және оқыту процессінде презентация,

доклад және т.б конференция залдарында, акт залдарында, білім беру мекемелерінде, қоғамдық және мемлекеттік мекемелерде қолданысқа арналған.

Артықшылықтары ретінде ол интерактивті тақтаға қарағанда арзанырақ және кейде интерактивті планшет және қарапайым экран көмегімен интераквтивті тақтаның функцияларымен қолдануға болады. Сонымен қатар, планшет арқылы оқытушы компьютерді басқара алады, жазбалар қалдырса болады, компьютерлік программалар үстіне аннотация және комментарийлер жазуға мүмкіндік бар. Және бұның бәрі аудиторияның кез-келген бөлігінен қозғала отырып орындауға болады. Сурет экранға немесе интерактивті тақтаға компьютерге қосылған мультимедиялық проектор арқылы шығарылады, ал басқару планшеттен жүргізіледі.

Интерактивті планшет сабақтарда немесе іс-шараларда студенттердің топтық, жеке жұмысты және іс-шараларды ұйымдастыруға көмектеседі. Оқытушы кез-келген уақытта планшетті кез-келген білім алушыға беріп, есептің шешімін немесе материалды жалғастыруға тапсырма бере алады. Планшеттерді аудиторияда таратып (бір қабылдағыш құралға жеті планшетке дейін) топтағы тиімді жұмысты алуға болады, тіпті жарыстар да ұйымдастыруға болады.

Планшет – ол компьютердің «басқару пультінің» және экранға, тақтаға және компьютерге ақпарат енгізу құралы болып келеді. Планшеттің ең басты артқшылығы – мобильділігі, бірақ кейбір модельдер 15 кг-ға дейін барады, бірақ максималды функционалдылыққа ие болады.

Интерактивті тақталар – өзінің жұмысын оқу процесстерінде, өндірісте және де кейбір кәсіби мекемелер мен ұйымдарда көрсеткен. Толық функционалды интерактивті тақталар әдетте 4 компоненттен тұрады: компьютер, мультимедиялық проектор, программалық жабдықнама және кіріктірілген принтермен жабдықтала алатын интерактивті тақтаның өзі.

Бейне компьютер мониторынан проектор арқылы интерактивті тақтаға жіберіледі, ал тақта бетіне түсетін командалар кері компьютерге сым арқылы немесе сымсыз байланыс интерфейстері арқылы қайтады және арнайы программалық жабдықтама арқылы өңделеді.

Интерактивті тақталардың түрлері. Негізгі характеристикалар арқылы тақталар тура және кері проекциялайтын деп екіге бөлінеді. Тура проекциялайтын тақталарда проектор интерактивті тақтаның алдында, ал кері проекциялайтын тақтада артында орналасады. Интерактивті тақталардың кейбір модельдерінде ақпарат алмасу мақсатымен арнайы қалта дербес компьютерлері болуы мүмкін. Проектор қолданылмайтын, үлкен сенсорлы плазмалы панель түріндегі қымбат интерактивті тақта модельдері де бар.

Интерактивті тақталар үш типті болады:

1. Жанасу кезінде қарсыласу бетін бекітетін тақталар. Осындай тақталар екі бөліктен тұратын жұмсақ және иілгіш беті болады. Қарсыласуды бекітетін материал тақтаның өзге бетінен кішкене қашықтықта болады және арнайы мембрана арқылы сигналдарды компьютерге жібереді. Сондай тақталар тек арнайы маркерлер арқылы емес, сонымен қатар тақтаға қолдың тиісуімен басқарылады. Арнайы маркерлер түрлі түстермен де жұмыс жасауы мүмкін (қажет программалық жабдықтаманы пайдаланып). Ол тақталар мектептерге өте ыңғайлы, себебі олар сенімді және жоғалып қалатын арнайы құрылғыларды қажет етпейді.

2. Электромагниттік импульстарды бекітетін тақталар. Бұл тақталар кәдімгі тақталар секілді қатты беткі қабатына ие болады. Басқару батареямен жұмыс жасайтын арнайы электромагнитті маркерлер арқылы жүзеге асады. Тақтаның бетінде маркерден шығатын кішігірім магниттің өрісті ұстайтын, жіңішке сымдардан тұратын тор бар.

3. Лазерлі тақталардың беткі жұмыс қабаты инфрақызыл лазерлі сканермен болады. Бұл сканерлер арнайы қаламдардың қозғалысын, кодталған түсін тауып компьютерге жібереді. DViT (Digital Vision Touch) тақталары осы технологияға жақын, олардың бұрыштарында кішкентай сандық видеокамералар бар және олар тақтаға әр жанасуды бақылап отырады.

Компьютерге және интерактивті тақтаға микроскоп, камера, сандық фотоаппарат немесе видеокамера қосылуы мүмкін. Және барлық көрінетін материалдармен сабақ барысында жұмыс жасауға болады. Интерактивті тақта өндіруші фирмаға байланысты түрлі интерактивті құралдармен қамтылуы мүмкін. Promethean фирмасының ACTIVInspire интерактивті тақтаның кейбір құралдарына тоқтала кетсек.

Интерактивті құралдар. ACTIVpen – интерактивті тақтамен жұмыс барысында компьютер тышқанын алмастыратын құрал. ACTIVpen электронды қаламы кәдімгі қаламды еске түсіреді. Ол өте ыңғайлы және әдемі дизайнда жасалған. Сым және батареялары жоқ және өте жеңіл. ACTIVpen электронды қаламы арқылы компьютерді толыққанды басқаруға болады. Тақта бетіне қалам жанасқан кезде, сызбалар жасағанда, қосымшалармен жұмыс жасау кезінде тышқанның сол жақ батырмасын басу кезіндегі әрекетке ұқсас аналогты процесс жүреді. ACTIVpen элекронды қаламның

жанында батырма орналасқан, ол тышқанның оң жақ батырмасына сәйкес келеді, сол батырма арқылы қосымша опцияларды шақыруға болады. ACTIVpen қаламы ACTIVboard интерактивті тақтамен жұмыс кезіндегі жоғары дәлдікті береді, қаламның көлеңкесі минималды, нақты графикалық бейнелер және т.б. құруға болады.

ACTIVwand – 54 см ұзын таяқша тіпті кішкентай балаларға тақтаның жоғарғы бөлігіне қол жеткізуге мүмкіндік береді. Таяқшаның жанында батырма бар, ол тышқанның сол жақ батырмасына аналогты болып келеді. ACTIVwand таяқшасымен жұмыс кезінде “rollover” және “hover” бірегей функциялары қолжетімді болады, олар веб-беттерді және программалық жабдықтамаларды жеңіл басқаруға мүмкіндік береді. Солақайларға және оңқайларға тақтаның оң жағынан да, сол жағынан да жұмыс жасауға өте ыңғайлы.

ACTIVremote – сымсыз құрылғы, оның көмегімен компьютерде жүктелген қосымшаларды, слайдттарды басқаруға болады. Осы құрылғының көмегімен интернет шолушыларды қолдана отырып, желілік ресурстарды ашуға болады. Барлық командаларды өзіне ыңғайлы етіп бағдарламалап, тақтамен жұмысты жеңілдетуге болады.

ACTIVarena – қаламдар жинағы, ACTIVpen-ге ұқсас, бірақ интерактивті тақтада бір уақытта екі қолданушының жұмысын қамтамасыз ете алады. Қаламдардың түсі әр түрлі, біреуі оқытушыға, ал екіншісі студентке арналған.

ACTIVvote - интерактивті дауыс беру жүйесіне арналған құрылғы. Оқытушы сұрақ қояды, ал білім алушылар өз жауап нұсқаларын осы құрылғы арқылы таңдай алады. Жауаптар лезде тексеріліп, интерактивті тақтада диаграмма немесе график ретінде көрсетіледі. Максималды жауап нұскалары - 6.

ACTIVexpression – ACTIVvote құрылғысына аналогты, бірақ сұрақтарға текстті және цифрлы хабарлар түрінде, символдар, Лайкерт шкаласы және де өзге түрде жауап беруге мүмкіндік береді.

Осы құралдар оқытушыға сабақтарды тиімдірек, қызықтырақ өткізуге көмектеседі, жазба тесттерді өткізудің қажеті болмайды, ал білім алушылар дәрістер мен практикалық сабақтарға қызығушылықпен қарайтын болады.

Интерактивті жабдықтардың басты өндірушілері - Promethean (ACTIVboard тақталары) және Polymedia (SMARTboard тақталары). Promethean компаниясының барлық интерактивті құралдары ACTIVinspire программалық жабдықтамасымен жұмыс жасайды.

ACTIVinspire қосымшасы – Promethean компаниясының интерактивті тақталармен жұмыс жасау үшін жаңа оқытушы программалық жабдықтама.

Программа мүмкіндіктері:

– Қарапайым тақтада секілді оқытуға, презентация жылдамдығын реттеуге, практикалық сабақ өткізуге болады.

– Жазу, сызу, өшіру – қарапайым тақтада секілді.

– Беттерді флипчарт ретінде сақтап, кейін оларды басқа топта немесе өзге аудиторияда қолдануға болады.

– Флипчартқа суреттер, фильмдерді, дыбыстарды қосуға болады.

– Сабақтың мазмұнын тез шығарып, сабақ жоспарының уақытын тез жөндеуге болады.

– Текстті редакторлардан немесе тікелей Интернет желісінен текст қосуға болады.

– ActivInspire қосымшасы тіпті қолжазуды анықтап баспа текстке айналдыра алады.

– Дауыс беру мен сұрақ-жауап жүйесі. Білім алушылар арнайы құрылғылар арқылы сұрақтарға жауап бере алады, жауаптарды түрлі формаларда көрсетуге болады. Білім алушылар ActivVote және ActivExpression көмегімен жауап бере алады.

– Жауаптарға немесе талаптарға сай флипчарттарды тез өзгерте алады.

– Білім алушылардың назарын сабаққа аудару үшін қарапайым әрі тиімді құралдарды пайдалануға болады.

– Версияға байланысты сандық фотокамералардан, сканерлерден, PowerPoint презентациялардан суреттерді және объекттерді, SMARTNotebook файлдарды, SMART Gallery файл элементтерін, ExamView-дің XML-файлдарын, IMS QTI-дің XML-файлдарын және ресуртардың пакеттерін импорттауға болады.

– Программалық жабдықтама 22 тілде қолжетімді.

SmartBoard қосымшасы өз бетінше интерактивті оқытуға арналған жаңа программалық жабдықтама, ол білім алушыларға материалдар мен тапсырмаларды ұйымдастыруға, жұмыстың жасалу уақытын қадағалауға, өзінің электронды күнделігін, күнтізбесін жүргізуге және жасалған тапсырмаларды SMART Notebook-ке жүктеуге мүмкіндік береді. SMART Notebook – білім

алушылардың жеке жұмысына арналған, флешкада білезік түрінде шығарылатын орта, бұл оны қолдануға өте ыңғайлы жасайды. Жұмысты бастау үшін флешканы USB портына ешқандай алдын-ала баптауларсыз қосып, университетте, үйде, кітапханада және басқа да жерлерде пайдалануға болады.

SMART Notebook сабақтар мен презентациялар жасауда қолданылады. SMART Notebook-тың әр файлы бірнеше беттен тұрады. Әр беті өзінің объекттеріне, параметрлеріне, қасиеттеріне ие. Беттерге қолмен жазылған жазуларды, объекттерді, геометриялық фигураларды, Adobe Flash материалдарын, кестелерді қосуға және басқаруға болады.

Файлдарды Windows, Mac немесе Linux операциялық жүйесінде жұмыс жасайтын SMART Notebook программалық жабдықтамасы аша алатын кез-келген форматта сақтауға болады. Одан басқа, өзінің файлдарын түрлі форматтарға экспорттауға болады, мысалға HTML және PDF.

Беттердің сұрыптаушысы файлдың барлық беттерінің эскиздерін көрсетіп тұрады. Беттер өзгерген кезде, SMART Notebook эскиздері автоматты түрде жаңартып тұрады.

Өз беттеріне суреттерді, фондарды, мультимедиа файлдарын, .notebook файлдарын Галереядан көшіруге болады. Галерея сонымен қатар келесі ресурстарға мүмкіндік ашады:

– Галереяның негізігі тақырыптары – тақырыптар бойынша топталған бірнеше мың суреттердің және мультимедия файлдарының коллекциясы.

– «Оқытушы сабақтар» инструментариі – кәсіби көрінетін интерактивті сабақтарды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін, құралдар мен шаблондардың жинағы.

– Желілік ресурстар – SMART құралдарымен жұмыс жасайтын оқытушыларға арналған желі мазмұны, оның ішінде оқыту сабақтары, программалық жабдықтама, SMART құралдарын қолдануға арналған кеңестер.

Сонымен қатар, файлдардың көшірмелерін және сілтемелерін, веб-беттердің сілтемелерін бекітуге болады. Ол файлдарды және веб-беттерді презентация барысында тез табуға және ашуға мүмкіндік береді.

Қорыта айтқанда, интерактивті оқыту құралдарын қолдану студенттердің назар аударуына көмектесіп, материалды әлдеқайда тереңірек меңгеруіне мүмкіндік береді. Қосымша кеңістікті технологияларды, смартфондарды және интерактивті тақталарды қолдану ақпаратты көркем түрде ұсынып, студенттерді алдағы уақытта осы бағытта жұмыс жасауға қызықтыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Юревич Е.И. Основы робототехники. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.*

2 *Вагнер К.А. Внедрение основ робототехники в современной школе // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, 2013. –№ 74-2. –С. 17–19.*

3 *Василенко Н.В., Никитан К.Д., Пономарёв В.П., Смолин А.Ю. Основы робототехники. – Томск: МГП "РАСКО", 1993. – 470 с.*

4 *Пророкова А.А. Методические аспекты внедрения основ робототехники в образовательный процесс [Электронный ресурс] // Образовательная робототехника в Алтайском крае.*

5 *Филина Л.И. Интерактивные методы обучения как средство формирования ключевых компетенций [Электронный ресурс] // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок».*

6 *Воронкова О.Б. Информационные технологии в образовании: интерактивные методы. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 315 с.*

7 *Ефимова Е.А. Интерактивное обучение как средство подготовки профессионально мобильного специалиста // Среднее профессиональное образование. – 2011. –№10. – С. 23-24.*

8 *Комарова Л.Г. Строим из LEGO. – М., 2001. – 88 с.*

9 *Michael Margolis. Make an Arduino-Controlled Robot. – 2013. –256 с.*

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Камалова Г.Б[1]., Нурмухан Г.С[2]

[1] п.ғ.д., Абай атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика институтының доценті, Алматы қ., Қазақстан
[2] Абай атындағы ҚазҰПУ, Математика, физика және информатика институтының магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ИНФОРМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫҚ ОЙЫНДАРДЫ ҚҰРУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН ҚОЛДАНУ ТӘСІЛДЕРІ

Аңдатпа

Қазіргі жаңартылған білім берудің негізгі мақсаты білім мазмұнының жаңаруымен қатар, оқытудың әдіс-тәсілдері мен әртүрлі құралдарын қолданудың тиімділігін арттыруды талап етеді. Сондықтан да осы мақсатты негізге ала отырып, информатика пәнін оқыту барысында оқулықтағы материалды құрғақ баяндаудан гөрі қызықты, бейнелі түрде түсіндіруге және оқушылардың ойлауына бағытталғаны дұрыс. Бұл тікелей шығармашылық ізденістегі мұғалімнің әр сабаққа әр түрлі тиімді әдіс-тәсілдерді қолдана отырып, оқушылардың білім сапасын арттыру ең басты мәселесі болып табылады.

Бұл мақалада ойын түсінігі, оның мақсаты мен білім беру үрдісінде қолданылатын ойын түрлері, сонымен қатар, информатиканы оқыту барысында пайдаланылатын интеллектуалдық ойын түсінігі және оның атқаратын қызметі қарастырылған. Сонымен қатар, интеллектуалдық ойындарды әртүрлі бағдарламалық жабдықтар арқылы жасауға бағытталған Adobe Flash CS3 бағдарламасы мен LearningApps онлайн – қосымшасында жасалған интеллектуалдық ойын түрлері ұсынылып, оны қолдану тәсілдері қарастырылған.

Түйін сөздер: ойын, ойын түрлері, интеллектуалдық ойын, интеллектуалдық ойын функциясы, Adobe Flash CS3 бағдарламасы, LearningApps онлайн – қосымшасы.

Аннотация

Г.Б. Камалова[1], Г.С. Нурмухан [2]

[1] д.п.н., доцент, Казахский национальный пеагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] Магистрант по специальности «Информатика», Казахский национальный пеагогический университет имени Абая,г.Алматы, Казахстан

СРЕДСТВА СОЗДАНИЯ И СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИГР В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

Основная цель обновленного образования является обновление содержания образования и повышение эффективности использования различных методов обучения и инструментов. Таким образом, на основе этой цели, более эффективно использовать в процессе преподавания информатики интересное, символическое толкование, сфокусированное на мышление школьников, а не сухой материал учебника. Это одна из основных проблем повышения качества знаний учащихся с использованием различных эффективных методов для каждого преподавателя в прямом творческом поиске.

В этой статье рассматривается концепция игры, ее назначение и типы игр используемые в учебном процессе, а также концепция интеллектуальных игр и ее функции используемые в преподавании информатики. А также существуют некоторые интеллектуальные игры, созданные и используемые в Adobe Flash CS3 и онлайн-приложении LearningApps, направленные на создание интеллектуальных игр через различное программное обеспечение.

Ключевые слова: игра, типы игр, интеллектуальная игра, интеллектуальная игровая функция, Adobe Flash CS3, онлайн-приложение LearningApps

Abstract

Kamalova G.B.[1], Nurmukhan G.S.[2]

[1] Dr.Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Abai Kazakh National NPU, Almaty, Kazakhstan
[2]Student of Informatics of the Institute of Mathematics, Physics and Informatics at Abai KazNPU, Almaty, Kazakhstan

MEANS OF CREATION AND WAYS OF USING INTELLECTUAL GAMES IN TEACHING COMPUTER SCIENCE

The main goal of the renewed education is to update the content of education and increase the effectiveness of using various teaching methods and tools. Thus, based on this goal, it is more effective to use in the teaching of informatics an interesting, symbolic interpretation focused on the thinking of schoolchildren, rather than the dry material of the

textbook. This is one of the main problems of improving the quality of schoolchildren knowledge using various effective methods for each teacher in direct creative search.

This article discusses the concept of the game, its purpose and the types of games used in the learning process, as well as the concept of intellectual games and its functions used in the teaching of computer science. And also there are some intellectual games created and used in Adobe Flash CS3 and online application LearningApps, aimed at creating intellectual games through various software.

Key words: game, types of games, intellectual game, intellectual game function, Adobe Flash CS3, online application LearningApps

Ойын – адам белсенділігінің көрінісінің формаларының және мектеп оқушыларының негізгі іс-әрекетінің бірі. Белгілі психолог Р.Н.Немов: «Ойын нақты бағытталған қызметті, қисынды ойлауды жетілдіреді, адамдармен іскерлік қарым-қатынас білігі мен дағдыларын қалыптастырып, дамытады», - деп атап көрсетеді. Оқушылардың ойынға қатысуы оларды өзін танытуға итермелейді, олардың табандылығын, жетістікке ұмтылуын және болашақтағы ересек өміріне қажетті басқа да пайдалы қасиеттерін дамытады. Ойын барысында ойлау қабілеті жетілдіріледі. Ойынның педагогикалық құндылығы - оның жалпы оқушы тұлғасын қалыптастыруға, оның ақыл-ой қабілеттерін дамытуға жағымды әсер етуінде [3]. Сонымен қатар, атақты педагогтар В.А.Сухомлинский, Н.К.Крупская, К.Д.Ушинский ойынның оқушылардың ой өрісін дамытуда, дүние танымын қалыптастыруда практикалық маңызы зор екенін атап көрсеткен [1]. Ойынның негізгі мақсаты – оқушыны қызықтыра отырып білімді меңгерту болса, мұғалімнің міндеті – сол ойын түрлерін пайдалана отырып, оқушыларды өздігімен жұмыс істей білуге, ой белсенділігі мен тіл байлығын арттыра түсуге түрлі дағды мен шеберлікті меңгертуге қол жеткізу. Білім беруде қолданылатын ойын түрлері өте көп. Соның ішінде интеллектуалдық ойынның рөлі ерекше.

Интеллектуалдық ойынды негізінен екі тұрғыдан қарастыруға болады: біріншісі – ойын ретінде, ал екіншісі – оқу құралы ретінде. Олардың қайсысы болмасын оқушының теориялық ойлау қабілетін жетілдіріп қана қоймай, таным – түсініктерінің ауқымын кеңейтіп, негізгі ойлау амалдарын (соның ішінде талдау, анализ жасау, синтездеу т.б.), назар аудару, есте сақтау, елестету сынды ой операцияларының дамуына жағдай жасайды.

Интеллектуалдық ойындардың да өзіндік негізгі функциялары бар. Солардың қатарында:

– *Оқыту функциясы.* Бұл функция тәрбиелеу мен оқытудың негізіндегі нақты тапсырмаларды шешуге бағытталған.

– *Сергіту функциясы* негізінде эмоциялық тонустың жоғарылауы, оқушының ойлау қабілетінің күтпеген оқиғалармен таңғалдыру және де үлкендер мен баланың арасындағы дұрыс эмоциялық қарым - қатынастың қалыптасуы жатыр.

– *Коммуникативтік функция* оқушылардың бір - бірімен білім алмасуына, ойын барысында дұрыс қарым – қатынас жасауына және де өзара сыйластыққа қызмет етеді.

– *Тәрбиелеу функциясы* әрбір оқушының жеке ерекшеліктерінің шыңдалуына, оқушылардың мінезіндегі келеңсіз қылықтардың болмауына жұмыс жасайды.

– *Дамытушылық функциясы* оқушының дамуына үлес қосады, мұнда тек бала қандай білім салаларынан сабақ алды сол ғана қарастырылады.

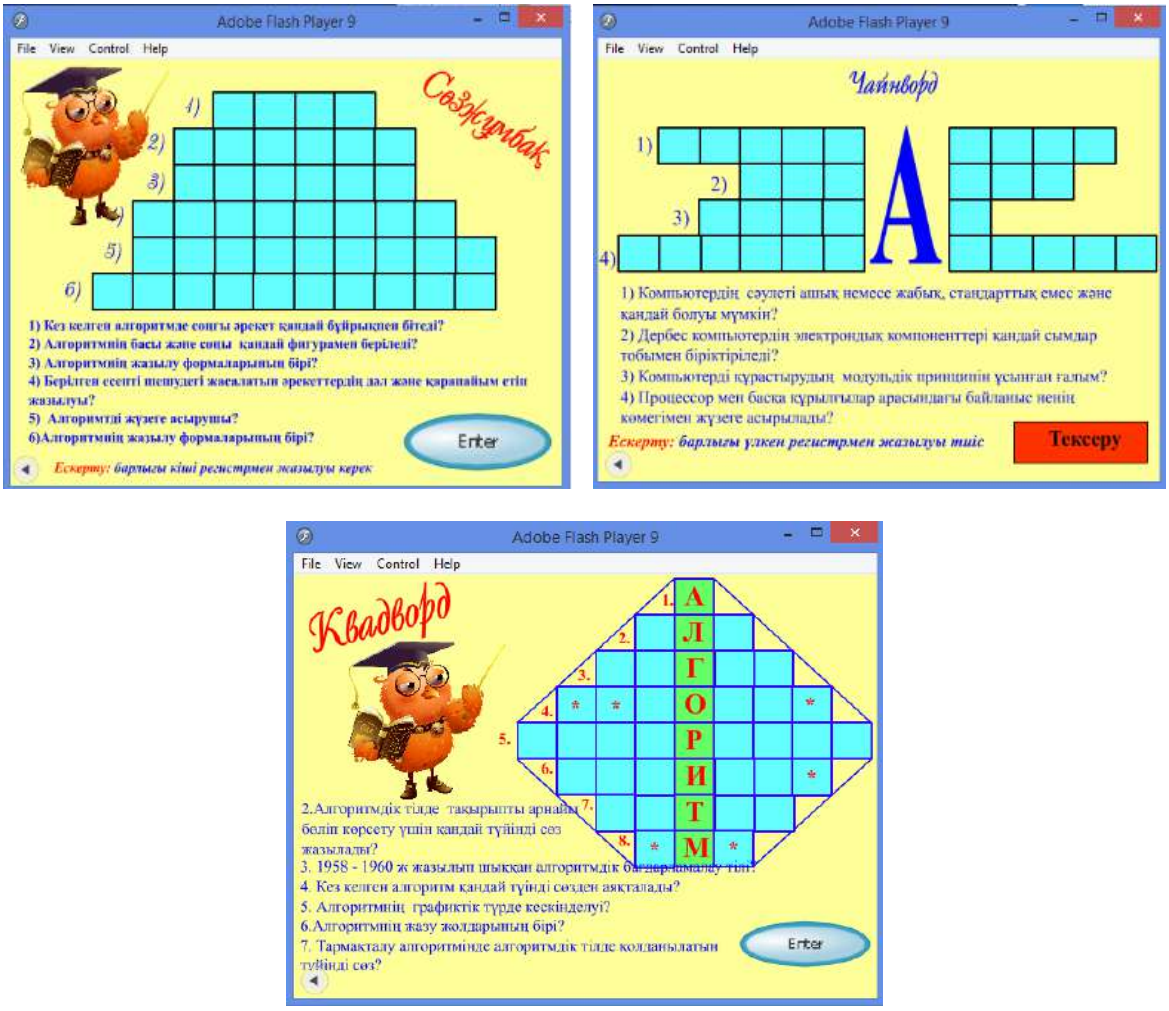
Интеллектуалдық ойындар мақсаты мен міндетіне, ойыншы мен педагогтың функциясына байланысты жинақталған құрылымымен сипатталады.

Кесте 1. Интеллектуалдық ойын құрылымы

<table>
<tr><td colspan="6">ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫҚ ОЙЫН</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Негізгі материал дар (ойын мазмұны)</td><td>Ойынның мақсаты</td><td>Ойыншылар функциясы</td><td colspan="2">Ойын ережесі</td><td rowspan="2">Әдістемелік және техникалық жабдықтау</td></tr>
<tr><td>Педагоги-калық мақсаты</td><td>Ойын құралы, мазмұны, тақырыбы</td><td>Ойыншылардың өзара қарым-қатынас моделі</td><td>Бағалау жүйесі</td></tr>
<tr><td colspan="6">Берілген критерийлер бойынша интеллектуалдық, танымдық және де жеке тұлға ретіндегі басқа да қабілеттерін дамыту</td></tr>
</table>

Информатика курсы бойынша оқушылардың алған білімін толықтыру, жаңа ұғымдармен таныстыру, пәнге деген қызығушылықтарын арттыру мақсатында интеллектуалдық ойынның бір түрі болып табылатын сөзжұмбақтарды қолдануға болады. Оның ерекшелігі оқушының ойлау қабілетін дамыту, оқушыларды белсенді ойлау іс-әрекетіне жетелеу және шығармалығын дамыту. Сөзжұмбақты шешу барысында оқушы өз білімін өзі бақылай алады, ал мұғалім әр оқушының жұмысын бағалай алады. Сонымен қатар, оқушыларды тек қана сөзжұмбақтарды шешуге ғана емес, өз беттерінше сөзжұмбақтар құрастыра білуге де үйрету қажет. Сөзжұмбақтар құрастыру барысында ескерілетін жайттарды оқушыларға мұғалім алдын-ала түсіндіргені жөн [2].

Сөзжұмбақтың түрлері өте көп. Олар – кроссворд, чайнворд, криптограмма, анаграмма, ребус, пиктограмма, цифрограмма, шрифтограмма, лабиринт, викторина, кросснамбер, чайннамбер және т.б [3]. Информатикадан қолданылатын сөзжұмбақтарды әртүрлі тақырыптар бойынша сабақ беру үрдісінде және білімді тексеруде, жаңа сабақты түсіндіру кезінде, жаңа сабақты бекітуде, үй жұмысын тексергенде және оқу материалын қайталауда, сыныптан тыс жұмыстарда қолдануға болады. Сонымен қатар, бұл ойындарды әртүрлі бағдарламалық жабдықтар арқылы жасауға болады. Adobe Flash CS3 бағдарламасында жасалған сөзжұмбақ түрлерін ұсынамыз:



Сурет 1. Adobe Flash CS3 бағдарламасында жасалған сөзжұмбақ түрлері

Бұл тапсырманы орындау барысында оқушылар берілген сұрақтар бойынша сәйкес ұяшыққа жауабын жазып, жауабының дұрыстығын тексеруге мүмкіндік береді. Интеллектуалдық ойындарды жасаудың тағы бір қосымшасы LearningApps.

LearningApps - бұл оқу үдерісін интерактивті модуль (интеллектуалдық ойындар, жаттығулар) көмегімен ұйымдастыратын онлайн бағдарлама.

Бұл онлайн - қосымша оқытушыларға интеллектуалдық ойындарды құруға, сақтауға және оны қолдануға, ал оқушыларға өзінің өткен тақырып бойынша білімін толықтыруға және бір-бірімен еркін алмасуларын қамтамасыз етуге, білім алушылардың жұмысын ұйымдастырға мүмкіндік береді. LearningApps – бұл PH Bern білім беру Информатика педагогикалық колледжі орталығының Майнц

және Циттау/Герлиц қалалары Университеттерімен бірлескен ғылыми-зерттеу жобасы. Интерактивті білім беру қосымшасының негізгі тапсырмасы балаларды интерактивті және қызықты формада оқытатын арнайы мультимедиялық бағдарлама. Интерактивті тапсырмаларды құрастырушы LearningApps білім беруге арналған онлайн қосымшалардың көп түрін ұсынады: «Викторина», «Сөздерді белгілеу» «Сөзжұмбақ», «Кім миллионер болғысы келеді?» , «Жұпты табу», «Бұл қай жерде?» «Картада белгілеу», «Топтастыру», «Құрастыруға арналған пазлдар» [4].

Дайын ұйымдастырылған үлгілер функционалдық белгілер бойынша топтастырылады:

– Таңдау – тапсырмалардан дұрыс жауаптар таңдайды;
– Бөліктерге бөлу – тапсырмалардан сәйкестікті табады;
– Жүйелеу – дұрыс анықтамаларды жүйелейді;
– Толтыру – тапсырмалардағы дұрыс жауаптарды қажетті жерлерге қояды;
– Онлайн-ойын – жарыс тапсырмаларды орындау барысында жарысқа түскен білім алушы компьютермен немесе басқа білім алушымен жарысады.

LearningApps бағдарламасында жасалған интеллектуалдық ойындар нұсқасы:

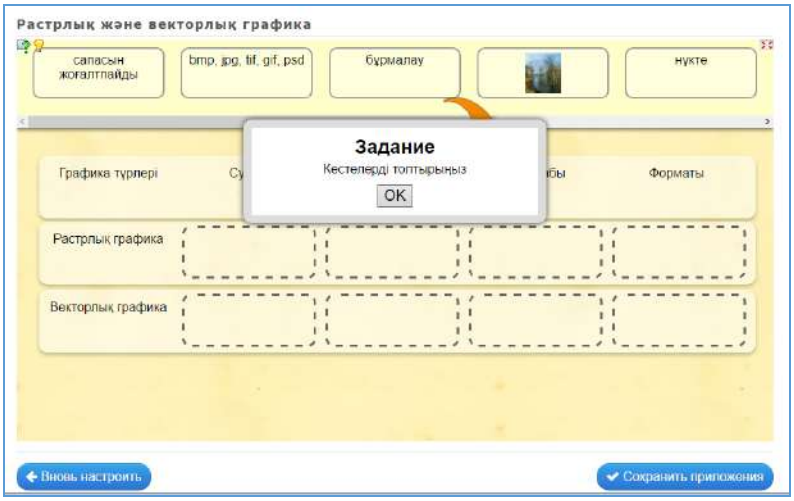
Сурет 2. «Белгілердің атауын табу» ойынының басты беті

«Белгілердің атауын тап» (http://LearningApps.org/watch?v=p8e16qyh317). Бұл ойынның негізгі шарты бойынша сурет пен олардың атауларын біріктіріп орналастыру қажет. Жауап қате болған жағдайда, қызыл түспен белгіленеді және қайта тапсыруға мүмкіндік береді.

Жауабын тексеруге және қайта тапсыруға мүмкіндік бар. Егер жауап дұрыс болса, жауаптың дұрыстығы туралы хабар шығады (сурет 3).

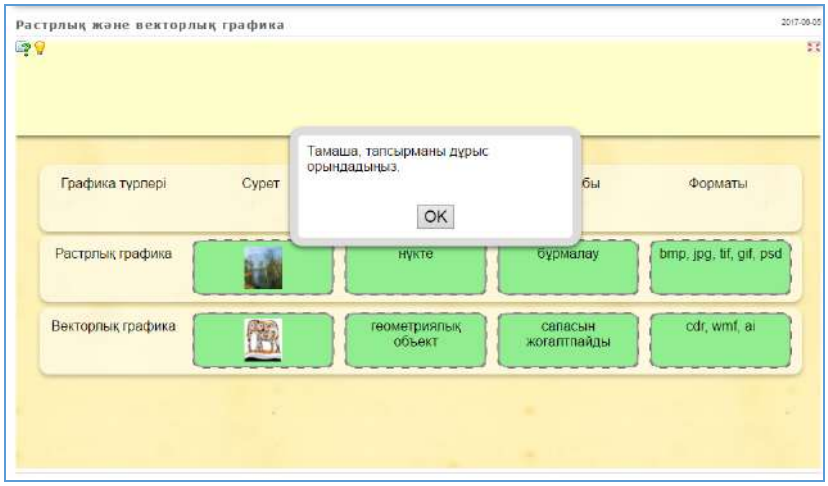
Сурет 3.

«Сәйкестендір» (http://LearningApps.org/watch?v=pts6753b317). Растрлық және векторлық графика тақырыбы бойынша төмендегідей ойын тапсырмаларды ұсынуға болады. Негізгі шарты: кестені жауабына сәйкестендіре отырып толтыру.



Сурет 4. «Сәйкестендір» ойынының басты беті

Егер жауапты дұрыс орналастыратын болсақ, онда экран бетіне тапсырманы дұрыс орындалған туралы хабарлама шығады. Қате болған жағдайда қайта тапсыруға мүмкіндік бар.



Сурет 5

LearningApps - пен жұмыс жасауда келесі артықшылықтарды атап өтуге болады:

1. Тапсырмаларды құрудың және сақтаудың жеңілділігі;
2. Білім алушылардың сабаққа деген белсенділігін жоғарылатады;
3. Тапсырмалардың әртүрлілігі;
4. Сілтеме арқылы бір жерден екінші жерге оңай тасымалдануы;
5. Дайын шаблондарды өз қосымшасына кіріктірілуі және т.б.

Қорытындылай келе, информатика бойынша интеллектуалдық ойындарды қолдану оқушылардың өзіндік тұлғалық ерекшеліктерін ашуға, сабаққа дайындық деңгейін арттыра түсуге көмектессе, ал мұғалімге оқушылардың білімінде кеткен кемшіліктерді дер кезінде жоюына мүмкіндік береді. Ойын барысында оқушыларда белгілі бір мәселені шешу қабілеті, өз бетінше ойлау қабілеті, білімге деген құштарлығы оянады. Оқушылардың ойынға қызыққандары соншалықты олар қойылған мәселені шешуге барынша ынтасымен тырысып, өз фантазияларын одан әрі дамыта түседі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Абитаева Р.Ш., Байгелова Г.Ж., Уатаева А.М. Ойын арқылы оқытудың әдіснамалық негіздері // Ө.А.Байқоңыров атындағы Жезқазған университетінің хабаршысы = Вестник Жезказганского университета им. О. А. Байконурова, 2012. -№2. – Б 44-48.

2 Бидайбеков Е.Ы, Лапчик М.П, Нұрбекова Ж.К, Сағымбаева А.Е, Сағымбаева Г.С, Жарасова Г.С, Оспанова Н.Н, Исабаева Д.Н. Информатиканы оқыту әдістемесі.- Алматы, 2014. – 588 б.
3 Сәлғожа И. Т. , Бостанов Б. Г. , Асанова Ж. Информатикадан сыныптан тыс жұмыстарда танымдық ойындарды пайдаланудың маңыздылығы. // «Хабаршы», Абай атындағы ҚазҰПУ.- Алматы, 2010 ж. - №2(30).
4 https://learningapps.org интернет ресурсы

УДК.004.021
ГРНТИ 20.51.21

Ә.С. Құдайбергенова[1]

[1] *Магистрант II курса, специальности Информационные Системы Университета Туран, г. Алматы, Казахстан*

СИНТЕЗ МОДЕЛЕЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МОДУЛЬНЫХ СИСТЕМ

Аннотация

В данной статье будут рассмотрены результаты анализа и синтеза моделей систем обработки данных. Приведён обзор системе диалогов, информационно-справочным и автоматизированным системам в режиме реального времени. Рассмотрены методы восстановления моделей проектирования систем обработки модульных данных к дискретному программированию, теории графов и к их обновленным отчетам. Основной задачей проектирования систем обработки данных является обеспечение прикладных программ и синтез баз данных, а также последнее в настоящее время производится с помощью использования знаний и опыта разработчиков и по этим причинам исследованы модели и методы эффективных систем обработки данных, алгоритмы и комплексы программ в различных классах и с разными целями.

Ключевые слова: Информационно-справочные системы, автоматизированные системы в режиме реального времени, распределенные данные, локальная база данных, синтез, модульные системы.

Аңдатпа
Ә.С. Құдайбергенова[1]

ДЕРЕКТЕРДІ ӨҢДЕУДІҢ МОДУЛЬДІК ЖҮЙЕСІНІҢ МОДЕЛЬДЕРІН СИНТЕЗДЕУ

[1] *Ақпараттық жүйелер мамандығының II курс магистранты, Тұран университеі, Алматы қ., Қазақстан*

Бұл мақалада деректерді өңдеу жүйесінің модельдерін синтездеуге және талдауға шолу жасалған. Ақпараттық-анықтама, нақты уақыттың автоматтандырылған жүйелеріне және диалогты жүйелерге шолу жасалды. Модульді деректерді өңдеу жүйелерінің жобалау модельдері дискретті бағдарламалау, графтар теориялары мен олардың жаңартылған есептеріне келтірілу жолдары қарастырылды. Деректерді өңдеу жүйесін жобалаудың негізгі есептері қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз ету мен деректер базасын синтездеу болып табылады, сонымен қатар соңғылары қазіргі уақытқа дейін нақты әзірлеушілердің білімдері мен тәжірибелерін жиі пайдалану арқылы жүзеге асырылады, осыған байланысты мақалада деректерді өңдеу жүйесінің тиімді модельдері, әдістері, бағдарламалардың алгоритмдері мен кешені әртүрлі кластағы және мақсаттағы модульді деректерді өңдеу жүйелері зерттелді.

Түйін сөздер: Ақпараттық-анықтама жүйелері, диалогты жүйелер, нақты уақыттың автоматтандырылған жүйелері, үлестірілген деректер, жергілікті деректер базасы, синтез, модульдік жүйе.

Abstract

SYNTHESIS OF DATA PROCESSING MODELS OF MODULAR SYSTEMS

Kudaibergenova A.S.[1]
[1] *Student of Master Programme in Information Systems, Turan university, Almaty, Kazakhstan*

In this article, we will examine the results of analysis and synthesis of models of data processing systems. An overview of the system of dialogues, information-reference and automated systems of exact time is given. Methods for restoring models for designing data processing systems for modular data to discrete programming, graph theory, and their updated reports are considered. The main task of designing data processing systems is the provision of application programs and the synthesis of databases, and the latter is currently being done using the knowledge and experience of developers and for these reasons, explored the models and methods of effective data processing systems, algorithms and program complexes in different classes with different purposes are investigated.

Key words: Information and reference systems, automated systems in real time, distributed data, local database, synthesis, modular system.

Қазіргі уақытта қолданбалы бағдарламалар мен деректер базасын жобалаудың формалдық әдістері, оларды жобалауды автоматтандыру жүйелері, бағдарламаларды құру процестерін автоматтандыру жүйелері құрастырылған. Зерттеулер көрсеткендей, деректерді өңдеу жүйесін жобалаудың формалдық модельдері мен әдістерін құрастырғанда есептер ереже бойынша дискреттік бағдарламалау есептері түрінде құрастырылады және бұл есептерді шешу көп еңбекті талап ететіндігі және қиындығы баршаға мәлім.

Осыған байланысты ақпараттық және қолданбалы бағдарламалық қамтамасыз етуді жобалау есептерін тиімді шешуді қамтамасыздандыратын принциптілік жаңа тәсілдер, есептің қойылымы мен оларды шешу әдістерін шығару қажеттігі туындайды. Сонымен бірге күрделі ақпараттық жүйелерді құрастырғанда мұндай жабдықтар жобаның сапасын және өңдеу ұзақтығын қысқартуды барлық уақытта қамтамасыз ете алмайды. Сондықтан қолданбалы бағдарламалық қамтамасыздандыру және деректерді өңдеу жүйесінің деректер базасын жобалаудың формалдық модельдері мен әдістерін құру қажеттігі туындайды. Осындай амалдардың бір бағыты ретінде модульдік және типтік модульдік деректерді өңдеу жүйесін талдау және синтез жасаудың моделін және әдісін өңдеп шығару болып табылады.

Ақпараттық-анықтама жүйелері. Техникалық жобалау кезеңінде модульді деректерді өңдеу жүйелерінің синтезі бағдарламалық қамтамасыз ету модульдері құрамының тиімді таңдауын, ақпараттық массивтерді, модуль аралық интерфейстің құрамы, өңделетін жүйені функциялаудың тапсырыс берілген техника-экономикалық сипаттамаларын ескеру арқылы функционалды блок-схема түрінде қалыптасатын деректерді өңдеу жүйесінің құрылымдарынан тұрады.

Жүйені жобалау процесін тиімділеу үшін модуль аралық интерфейстің күрделілігінің минимум кретерийі пайдаланылады. Пайдаланылатын сипаттамаларды тиімділеу төмендегі кретерийлердің бірі бойынша нақты жағдайларға байланысты жүзеге асырылуы мүмкін: оперативті және сыртқы жады арасындағы уақыт алмасу минимумы, деректерді өңдеу алгоритмдерінің технологиялық күрделігін төмендету, бұл Лангефорс ұсынған функционалды есептерді шешу алгоритмдерін жүзеге асыруда «көліктік фактор» көрсеткішін жалпылау болып табылады [1]. Сонымен қатар, ақпараттық жүйелер үшін ақпараттың өнімділікті жоғарылату мен деректерді өңдеудің нақтылығын қамтамасыз ету болып табылады.

Деректерді өңдеудің модульді блок-схемаларының синтезіне қойылған есептер сызықты емес бүтін мәнді бағдарламалау есептері ретінде құрастырылған. Олардың шешімі «тармақтар мен шекара» әдістеріне негізделген және модульді жобалаудың негізгі ерекшеліктерін пайдаланатын алгоримдер ұсынылған.

Нақты уақыттың автоматтандырылған жүйелері. Басқару жүйелері бірқатарын өңдеуде басқару мен ақпаратты қайта өңдеуде есептерді шешудің жоғары оперативтілігі қарастырылады., жылдамдықты талап етілетін уақытты қамтамасыз етеді, бірақ олардың басқаруының жеке жағдайларда жұмысына тиімді әсер етуіне мүмкіндік береді [2].

Берілген талаптарды қамтамасыз ететін автоматтандырылған жүйелер нақты уақыттың деректерін өңдеудің автоматтандырылған жүйелері деген атқа ие болды. Нақты уақыттың деректерін өңдеудің тиімді модульді жүйелерінің синтез әдістерін қарастырамыз.

Синтезделетін жүйенің тиімділік критерийлері ретінде жобаланатын жүйе үшін мақсаттың маңызды қойылымына байланысты уақытты бөлу режимінде тапсырыстарға басымдылықсыз қызмет көрсетуде аталған нақты уақыттың деректерді өңдеудің жүйелерінің бірі пайдаланылады және басымдылықты қызмет көрсетуде нақты уақыттың деректерін өңдеудің жүйелерінің өнімділігінің максималды критерийлері мен жүйе дайындығы коэффициенттерінің максимумы пайдаланылады және мультипроцессорлы қызмет көрсетуде пайдаланылатын тиімді модульді нақты уақыттың деректерді өңдеудің жүйелерінің синтезі есептерінде анықтайтын сипаттама жүйені пайдалану процесінде қолданушылардың шығындары болып табылады. Нақты уақыттың деректерін өңдеудің жүйелерінің синтезінде есептерді шешуде негізгі шектеулер қызмет көрсету уақытына және жалпы жүйені функциялау режимінің тұрақтылығына пайдаланылады [2]. Бағдарламалық модульдер мен процедура құрамы, ақпараттық массивтердің көлемі мен құрамы, нақты уақыттың деректерді өңдеудің жүйелерінің ақпараттық элементтері мен процедураларының қосарлану дәрежесі қосымша шектеулерге жатады.

Синтез есептері технологиялық және пайдаланылатын шектеулерде шешілген, олардың негізгілері болып есепті шешуде тапсырысты күтудің орташа уақытына, интерфейстің күрделілігі байланысты жүйені функциялау режимінің тұрақтылығын шектеу болып табылады.

Нақты уақыттың деректерін өңдеудің модульді жүйелерінің синтезінің қойылған есептері бүтін мәнді сызықты емес бағдарламалау модульдеріне келтірілген, олардың шешімі «тармақтар мен

шекаралар» әдісіне негізделген алгоритмдер ұсынылған. Алгоритмді пайдалану арқылы шешімді алу үшін комбинаторлы типтегі дискретті есептерді шешу үшін «тармақтар мен шекаралар» белгілі әдісімен қадамдардың жалпы санымен бағаланатын күрделілікті салыстырамыз.

Диалогты жүйелер. Есептеу техникасының әсіресе, дербес ЭЕМ дамуының қазіргі деңгейі модульді деректерді өңдеудің жүйелерінің диалогты жүйелердің мүмкіндіктері мен санын, сол сияқты оларды пайдаланушыларын бірден өсуіне себепші болды. Қолданушылардың ақпараттық талаптарын типтендіру мен талдау, көптеген қолданушылар үшін диалогтың типтік модульдерінің синтезі, бір аймақта жататын ақпараттық сұраныстар, диалогты жүйелердің ақпараттық және модульді бағдарламалық қамтамасыз етуінің синтезін қамтитын тиімді диалогты жүйелерді құру өзіндік кешенді мәселелерді қамтиді [3].

Тиімді модульді диалогты жүйелер синтезінде келесі түрдегі жүйелік және техникалық сипаттамалар пайдаланылады: жүйелерді және ішкі жүйелерді құру және игеру шығындары, игеру мен құруға кететін уақыт, пайдалану шығындары, қолданушыға ақпаратты уақытында жеткізбегеннен болған жүйедегі шығындар, қолданушылардың есептерін шешуде пайдаланылатын техникалық жабдықтарды жүктеу, сапасы мен конфигурациясы, өңделген ақпараттардың нақтылығы, жүйелердің ақпараттық өнімділігі, диалогты жүйелердің бағдарламалық және техникалық қамтамасыздандыруының сенімділігі, жүйемен орындалған сұраныстардың релеванттылығы, берілген сценарийлер бойынша қолданушылардың сұраныстарын орындауда диалогты жүйелер әсерлестігінің уақыты, қолданушылардың сұраныстарды қалыптастыру қолайлылығы мен уақыты, уақыттың нақты масштабында жұмысқа жақындау дәрежесі, жүйелердің бағдарламалық модульдері мен ақпараттық массивтерін орналастыру үшін қажетті жедел жады, жылдамдық, қосымша құрылғыларға қатынау уақыты, эргономикалық талаптарды ескергендегі жиынтық және техникалық құралдар кешенінің құны, желілік архитектурада техникалық құралдар кешенің үлестіру дәрежесі [4].

Диалогты жүйелер синтезінде тиімділікке тән критерийлер төмендегілер болып табылады: құру мен игерудің жалпы уақытының минимумы, диалогты жүйелердің ақпараттық өнімділігінің максимумы, ақпаратты өңдеуде нақтылықтың максималды деңгейі, берілген көптеген сұраныстардың релеванттылығы, максималды деңгей, рұқсатсыз пайдаланудан диалогты жүйелерді қорғау, минималды ЭЕМ-ге жүктеу.

Диалогты жүйелерде диалог процесіне тән тиімді критерийлер төмендегілер болып табылады: диалог қуатының максималдылығы, ақпараттық өнімділік, орташа уақыт минимумы, сұраныстан өтуде сыртқы жадыға айналым санының минимумы, диалогты жүйелер бір уақытта жұмыс жасайтын қолданушылардың максималды, диалогты жүйелерді қолданушының пайдаланған уақыты минималдылығы.

Диалогты жүйелер техникалық қамтамасыз етуді таңдауда негізінен экономикалық көрсеткіштерді пайдаланған дұрыс.

Модульді диалогты жүйелердің синтезінде диалогтардың белгілі бір жергілікті сценарийлеріне сәйкес диалогты жүйелер мультиграфтарына тиімді бөлу есептері ішкі графтардың құрылымдық шектеулермен байланыстыратын әртүрлі түсті доғаның жалпы салмағының минимумын қамтамасыз ететін ішкі графтарда белгіленген немесе боялған доғалардың болуымен негізделеді. Бұл есеп квадратты бағдарламалаудың бүтін мәнді сызықты емес есебіне негізделген, ол қосымша айнымалылар мен шектеулерді енгізу арқылы өз кезегінде сызықты бағдарламаға келтіріледі, ол оны шешу үшін қолданбалы бағдарламалардың стандартты пакеттерін қолдануға мүмкіндік береді.

Диалогты жүйелерге бағдарламалық қызмет көрсету құрылымы синтезінің есептері сызықты емес бүтін мәнді бағдарламалау есептеріне келтірілген, оларды шешімі үшін «тармақ және шекаралар» әдісі және басқа да әдістер пайдаланылады.

Деректерді өңдеу жүйелері зерттеуде типтік автоматтандыру берілген объектілердің жиынтығының сипаттамалары мен талаптарын талдау процесі, объектілерінің талаптарын тиімді орындайтын, шешімдердің жиынтығының шектеуіне жеке жобалық шешемдердің көптігі туралы деректерде әдістерді таңдау мен автоматтандыру түсіндіріледі.

Типтік шешімдерді таңдау мүмкіндіктері автоматтандырудың талданатын объектілері талаптарының жеткілікті дәрежесіне негізделген. Жалпылау дәрежесі жоғары болған сайын типтік жобалық шешімдерді таңдау, құру және жүзеге асырудың тиімді процесі қарапайым болады. Деректерді өңдеу жүйелері зерттеуде модульділік мен типтілік принциптерін пайдалану талап етілетін тиімділікпен автоматтандырудың таңдалған объектілеріне функциялардың жиынтық есептерін бірге орындайтын функционалды тәуелсіз типтік модульдердің синтезіне, олардың жобалануын байланыстыруға мүмкіндік береді [5].

Модульдік жобалаудың бірінші стратегиясы универсалды болып табылады және бір кластың барынша жақын есептері үшін типті бағдарламалық және ақпараттық амалдардың синтезін болжайды.

Бұл стратегияны жүзеге ауыстыру ең алдымен деректерді зерттеудің талданатын есептерінің жалпы ерекше бөліктерін ашу, есептер немесе автоматтандыру объектілерінің сипаттамалары мен талаптарын талдау процестерімен байланысты.

Екінші және үшінші стратегия жобалаудың базалық варианты ретінде қабылданатын, бағдарламалық модульдер немесе дайын прототиптердің болуын талап етеді.

Типтік модульді деректерді өңдеу жүйелері синтезінде активті жүйелер теорияларын жобалаудың жалпы жүйелік, минимаксты және күрделі критерийлер пайдаланылуы мүмкін. Алғашқылар деректерді зерттеу есептері немесе қолданушылар үшін сапаның жиынтық көрсеткіштерін экстремалдайды, екінші көрсеткіштер деректерді зерттеуде қолданушылар үшін синтездің кепілдендірілген сапасы. Үшінші типтегі критерийлер мақсаттық функциялардың сәйкес келмеуі немесе орталық экстремумының нүктелері мен жүйе элементтері жағдайларында типтік жобалық шешімдерді таңдау үшін пайдаланылады.

Типтік модульді деректер базасы жүйесі синтезінің есептері сызықты емес және сызықты толық санды бағдарламалау есептеріне келтіріледі және «тармақтар мен шекаралар» сұлбасыны негізделген арнайы әдістер мен белгілі стандартты пакеттерді пайдалану арқылы шешіледі.

Деректер базасы құрылымдарының синтезі. Заманауи модульді деректер базасы жүйесін құру ЭВМ желілерін, жергілікті және үлестірілген деректер базасын, ақпаратты тарату жүйелерін кеңінен игерумен тығыз байланысты [6].

Үлестірілген деректер базасының логикалық құрылымының синтезі үлестірілген деректер базасын канондық құрылымын бейнелейтін тиімді вариантын іздеу процесі логикалық түрде қарастырылады, ол үлестірілген деректер базасын функциялау тиімділігінің берілген критерийлердің тиімді мәнін қамтамасыз етеді және техникалық есепті зерттеу кезеңінде логикалық құрылымына салынатын, негізгі талаптар мен шектеулерді қанағаттандырады. Канондық құрылымды логикалыққа бейнелеу үшін есептеу желілерінің түйіндерінде бір мезетте үлестірумен логикалық типтердің жазбаларын үлестірілген деректер базасының канондық құрылымдарына топтап біріктіру әдістерін пайдаланады.

Үлестірілген деректер базасын тиімді логикалық құрылымының синтезі кезеңінде алынған нәтижелер желілік каталогтың құрылымын, жергілікті деректер базаларының логикалық құрылымдарын жобалау үшін, сонымен қатар, үлестірілген деректер банктерін функциялауда шешімі жоқ жағдайлардың туындауы мен өзара блоктаудың алдын алуды қамтамасыз ететін, тиімді желілік хаттамаларды жобалау үшін бастапқы болып табылады.

Үлестірілген деректер банктерін логикалық деңгейі құрылымының маңызды компоненті желілік каталог болып табылады, ол үлестірілген деректер банктерін басқарудың негізгі функцияларын орындауды қамтамасыз етеді, жергілікті базалар деректерде жазбалардың әртүрлі типтерінің жұмыс жасау статистикасы, ақпараттарға қолданушылардың қол жетуін қамтамасыз ету бойынша ескерілетін деректерді жазу типтері мен топтардың ақпараттық элементтерінің сипаттамалары туралы, жергілікті базалар деректері жазба типтерінің орналасуы туралы ақпаратты құрайды.

Желілік каталогтың құрылымын жобалау канондық құрылымдарды жобалау кезеңдері мен үлестірілген деректер базасын тиімді логикалық құрылымының синтезінде алынған ақпарат негізінде жүзеге асырылады.

Желілік каталогта құрылымды жобалау процесінде оның құрылымының тиімді түрін таңдау, басты каталогта есептеу желісіне тиімді орналастыру, желілік каталогтарға есептеу желісі қолданушыларының жетуінің тиімді жолдары, желілік каталогтарды ұйымдастырудың тиімді параметрлері, оперативті жады мен сыртқы есте сақтау құрылғысы арасындағы алмасу парағының құрамы мен көлемі туралы есептер шешіледі [7].

Логикалық жобалаудың осы кезеңінде есептерді шешу нәтижесі есептеу желісінің қолданушыларына географиялық орналастыруды ескере отырып, каталогты түзету мен қолданушылардың сұраныстарын орындау процесінде желілік қатынаудың тиімді мөлшерін, сол сияқты үлестірілген деректердің банктерде желілік каталогты жергілікті функциялау процесінде жедел жады мен сыртқы есте сақтау құрылғысы арасындағы алмасудың тиімді мөлшерін қамтамасыз ететін желілік каталогтың тиімді құрылымы болып табылады.

Желілік каталогтың логикалық құрылымы тіркелген, өйткені үлестірілген деректер банктерінде ақпараттардың бейнелеу деңгейінің мөлшеріне сәйкес келетін иерархиялық деңгейдің мөлшері және логикалық ұйымдастырудың басқа параметрлері детерминделген болып табылады және қолданушылардың заттық аймағының ерекшелігіне байланысты емес болады.

Сондықтан желілік каталогты жобалаудың негізгі есебі оның құрылымдық түрін таңдау болып табылады, ол үлестірілген деректер банктер ақпаратты өңдеу процедураларын орындауды басқару функцияларын жүзеге асыру процесінде негізгі және жергілікті каталогтар арасындағы өзара байланыстың бар болуы мен сипатын анықтайды.

Синтездің зерттелген модельдері мен қоюлары ақпаратты енгізу режимдерінде жергілікті деректер базаларының функциялау ерекшеліктерін, регламенттік есептері мен нақты уақыттың деректерін зерттеу есептерін шешуге мүмкіндік береді. Қойылған есептерді шешу жергілікті деректер базаларының логикалық құрылымына нүктені енгізу ретінде таңдалған жазбаларды анықтауды қамтамасыз етеді [8].

Жергілікті деректер базаларының логикалық құрылымы синтезінде пайдаланылатын тиімділіктің негізгі критерийлері ақпаратты енгізудің уақытының минимумы және сұраныстарды қамтамасыз ету, жазбалар арасында санның минимумы, ізделінген ақпараттық элементтерге қол жету жолымен минимумы, сол сияқты жергілікті деректер базаларының ақпараттың нақтылығымен түзетілетін критерийлері болып табылады.

Физикалық деңгейде үлестірілген деректер базасын функциялаудың тиімділік критерийлерін қамтамасыз ететін, сақтаудың логикалық құрылымына нүктелер санына солардың арасындағы байланыстың құрылымына логикалық жазбалардың құрамы мен санына шектеулер пайдаланылады.

Қорытынды

Зерттелен әдістер, модельдер, мен бағдарламалардың алгоритмдері мен кешені әртүрлі кластағы және мақсаттағы модульді деректерді өңдеу жүйелері жобалау тәжірибесінде кеңінен пайдаланылады.

Алынған нәтижелерді пайдалану арқылы алгоритмді құру принциптері қалыптасты және тиімді модульді деректерді өңдеу жүйелері жобалаудың автоматтандырылған жүйелерін алгоритмдік қамтамасыз ету, құрылымы, негізгі элементтері, сол сияқты жүйелік деңгейде ақпаратты зерттеу технологиясын талдау үшін имитациялық модельдер қарастырылған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Дейтел Х. М., Дейтел П. Дж., Чофнес Д. Р. Операционные системы. Часть 2. Распределенные системы, сети, безопасность. СПб.: Бином-Пресс, 2010*

2 *Казиев Г.З. Синтез модульных блок-схем в автоматизированных системах управления// Автоматика и телемеханика. 1992. №11.*

3 *Дроздов Н.А. Алгоритмы дискретного программирования. Тверь: Наука, 2002.*

4 *Сигал И.Х. Алгоритмы решения задач коммивояжера большой размерности. В кн. "Комбинаторные методы и алгоритмы решения задач дискретной оптимизации большой размерности", гл.13. Москва, Наука, 2000.*

5 *Мамиконов А.Г., Ашимов А.А, Кульба В.В. и др. Модели и методы автоматизации проектирования модульных систем обработка данных. Автоматизация проектирования систем управления. М.: Финансы и статистика, 1981.*

6 http://abc.vvsu.ru/Books/up_inform_tehnol_v_ekon/page0019.asp

7 http://www.ict.edu.ru/ft/004973/lects3.pdf

8 http://www.studarhiv.ru/dir/cat32/subj126/file1290/view1290.html

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

М.И. Кожамбердиева [1], Б.Н. Досет [2]

[1]п.ғ.к., аға оқытушы, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

[2]Магистрант, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,Қазақстан

ЭЛЕКТРОНДЫҚ ОҚУЛЫҚТЫ АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ҚОЛДАНУДЫҢ БҮГІНГІ ЖАҒДАЙЫ

Аңдатпа

Бүгінгі таңда қоғамдағы экономикалық, әлеуметтік, мәдени өзгерістер, Отандық білім беру жүйесі мен кеңістігіне енуге талпынысы жоғары білім беру саласына жаңаша көзқарастарды қажет етіп отыр. Білім беру

жүйесін ақпараттандыру, оқу үдерісінде жаңа технологияларды қолдана отырып бәсекеге қабілетті болашақ мамандарды даярлау, бүгінгі күннің өзекті мәселелесі.

Бұл мақалада жоғары оқу орындарында ақпараттық оқыту технологиялардың озық үлгілерін қолдану арқылы білім берудің ғылыми-әдістемелік жүйесін жаңарту, оқыту әдістері мен тәсілдерінің түрлерін молайту, электрондық оқулықтар жасауды ұйымдастыру ұлттық білім беру деңгейін халықаралық стандартқа жақындатуға мүмкіндік беретіні жайлы айтылған.

Кілттік сөздер: электронды оқулық, дидактика, ақпараттық технология, компьютерлік технология, мемлекеттік стандарт, оқыту реформасы.

Аннотация

М.И. Кожамбердиева [1], Б.Н. Досет [2]
[1]к.п.н., старший преподаватель, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан
[2]Магистрант, Казахский государственный женский педагогический университет, г. Алматы, Казахстан

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ В ПРЕДМЕТЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Сегодня экономические, социальные, культурные изменения в обществе, стремление интегрироваться в национальную систему образования и космос требуют новых подходов к сфере высшего образования. Информирование системы образования, подготовка будущих конкурентоспособных специалистов с использованием новых технологий в учебном процессе, актуальные проблемы сегодняшнего дня.

В данной статье описывается, как модернизировать научно-методическую систему образования с использованием передовых технологий информационных технологий в высших учебных заведениях, разработки форм и методов обучения, а создание электронных учебников приблизит национальный уровень образования к международным стандартам.

Ключевые слова: электронные учебники, дидактика, информационные технологии, компьютерные технологии, государственный стандарт, реформа обучения.

Abstract

Kozhamberdiyeva M.[1], Dosset B.N.[2]
[1]Cand. Sci. (Pedagogical), Senior Lecturer, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2] Student of Master Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

CURRENT STATUS OF THE USE OF ELECTRONIC TEXTBOOKS IN THE SUBJECT OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Today, economic, social, cultural changes in the society, to integrate into the national education system and space require the newest solutions in the field of education. Informatics of educational systems, preparation of competitive experts who use new technologies in the process, actual problems today.

This article describes how to modernize the scientific and methodological structure of the use of advanced technology information technologies in the higher education institutions, the development of forms and methods of teaching, and the creation of electronic teaching materials to the national standard of education of the international standard.

Key words: electronic textbooks, didactics, information technologies, computer technologies, state standard, reform program.

Қазақстанның өркениетті мемлекеттерінің қатарына қосылу қарсаңында заман талабына қарай тұлғаны ақпараттық қоғамда өмір сүруге дайындау және шығармашылық, танымдық іс-әрекетін үйлесімді дамыту, танымдық қажеттілігін, қызығушылығын қалыптастыруда дербес компьютердің орны ерекше. Сондықтан өскелең ұрпақтың білуге құштарлығын ақпараттық ағым арқылы ақиқатты тануға бағыттау қажет.

Қазақсан Республикасының «Білім туралы» заңында оқыту реформасын, технологияларын таңдауда көп нұсқалылық қағидасы бекітілген, бұл мекеме мұғалімдеріне, педагогтарына өзіне оңтайлы нұсқаны қолдануға, педагогикалық үдерісті кез-келген үлгімен, тіпті авторлық үлгімен тануға мүмкіндік береді.

Егеменді еліміздің болашағы-бүгінгі жоғарғы оқу орындарының студенттері, келекшектегі білікті мамандар. Оларқы қазіргі заман талабына сай жан-жақты, білімді өз бетімен ойлап-талпынатын, өзінің көзқарасы бар етіп тәрбиелеу, сабақ формалары мен оның құрылысын жетілдіру оқытудың жаңа әртүрлі әдіс-тәсілдерін пайдалану бүгінгі күннің талабына сай болып отыр.

Компьютерлік технологияның көмегімен атқарылатын қызметтің мазмұны желідегі хабарлармен жедел алмасуды жүзеге асыруға болады (интернет, электрондық пошта, видеоконференциялар).

Қазіргі ақпарат көздері-компакт жүйелер мен қуатты процессорлар құрамына мәтіндік ақпарат, фото, бейне модельдеу, дыбыстық сүйемел ететін студенттердің білімін арттыруға бағытталған сапалы бағдарламалар жасауға мүмкіндік береді. Интернет жүйесі дүниежүзілік компьютерлік жүйемен өзара байланыста болып, кез-келген тақырыпты ақпаратпен қамтамасыз ете алады. Оның энциклопедиядан ерекшелігі қосымша ақпараттармен толықтырылып және жаңарып отырады. Интернет арқылы студент аз уақыт ішінде ақпарат жинайды, игереді. Студенттердің бірі тақырыпты әбден меңгеріп алғанынша оқуына мүмкіндігі бар, яғни уақыт шектелмейді.

Ақпараттық технология электрондық оқулықтың гипермәтінін барынша толықтыра түсуге мүмкіндік береді. Электрондық оқулықты қолдану студенттің жоғары белсенді дүниетанымын және өзіндік жұмыс аясын кеңейтеді, оқыту үдерісін саралауға, жан-жақта ақпараттандыруға білім мазмұнын ірілендіруге көмектеседі.

Жоғарғы оқу орындарында жаңа технология үдерісінде жүзеге асырылуы тиіс негізгі міндеттемелер қатарында мыналарды айтуға болады:

1. Әлеуметтік құнды формалар мен мінез-құлық әдеттерін қалыптастыру;
2. Технологиялық амал-тәсілдерін орындау жолдарын меңгерту, операциялық әрекеттерге үйрету;
3. Технологиялық ойлауды дамыту, өз бетімен жоспарлауды, алгоритмдеуді жетілдіру әрекеттерін стандарттауды үйрету.

Жаңа оқыту технологияларының ерекшеліктерінің бірі біртұтас педагогикалық үдерісте әрбір технологиялық бөлімге, жүйеге, тізбекке, тәсілге күрделі орын табу керектігін жатқыза аламыз. Ешқандай да технология адамның өзіндік, адами қарым-қатынасын, ерік-күшінің жігерінің ықпалын, өмірге қалыптасуын алмастыра алмайды.

Бүгінгі таңда жоғары оқу орындарының студентіне тиянақты теориялық білімді практикалық іс-әрекетте шебер қолдана алуға машықтандыру, жаңа педагогикалық технологиялардың ерекшеліктері мен мүмкіндіктерін көрсету негізінде нақты жұмыс істеуді үйретуге ерекше мән берілуде.

Білім беру жүйесіне ақпараттық технологиялардың барынша қарқынды берілуі компьютерлік технологиялардың педагогикалық мүмкіндіктерінің өрісін кеңейте түсуде, сонымен қатар оқу үдерісіндегі таным құралдарын ұлғайтып, оқыту әдістерінің пәрменділігін арттыруға әсерін тигізуде.

Педагогикалық әдебиетте білім берудің мынадай әдістері көрсетіледі: сөздік, көрнекілік, практикалық. Сөздік әдісті білім беру әдісіне жатқызуға болады. Көрнекілік әдіс кез-келген хабарламаны қабылдауды, кейін меңгеруді жеңілдетеді, оңайлатады, алайда кез-келген илюстрация көрсету ақпарат сөзбен болмаса, нәтежие бере алмайды. Компьютер дәстүрлі жазу дағдысынан кейінгі негізгі құрал болғандықтан, ақпарат алмасуда шексіз мүмкіндіктері бары пайымдала түседі.

Жаңа ақпараттық технологиялар оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға және «қол қимылдарынан» азат етеді. Мәселен, студент тақтаға сызатын сызба компьютерэкранында дайын түрде болады. Интернеттегі ғаламдық өріс оқытушының мүмкіндіктерін барынша шексіз күйге апарады.

Студент, өз кезегінде әлемдегі ең ірі кітапханаларды пайдаланып, әлемдік мәдениеттің ең асыл қазыналарынан хабардар бола алады. Жаңа ақпараттық технологиялар динамикалық үдерістерді, модельдерді сапалық деңгейлерге жеткізуге мүмкіндік беріп отыр.

Ақпараттық оқыту технологиясында оқыту үдерісінің нәтежиелері алдын-ала пайдаланылатын болғандықтан, студент-компьютер жүйесіндегі оқу қызметінің технологиялық-педагогикалық ерекшеліктерін толық біліп, бұл қызметтің нақты өмірдегі орнын маңызын ұғынуына көмектеседі.

Компьютерлік технология белгілі бір педагогикалық технологияның оқу үдерісіне енгізілуіне қолайлы жағдай жасайды, студенттердің оқуға деген болашақ кәсіби мамандығының қырлары мен сырларына терең бойлауға деген бағасын арттыруға, оқу іс-әрекетін өздігінен тиімді басқаруға мүмкіндік береді.

Ақпараттық компьютерлік технологияны қолдану өз бетімен іздену негізінде әртүрлі типтегі іскерлікті қалыптастырады. Әр студентке компьютерлік технология негізінде интернет, қашықтықтан оқыту, электрондық пошта арқылы дүниежүзілік білім кеңістігіне еніп, өзінің қажетін өтейтін керекті мәліметтерді толығымен алуға, қажетті ақпараттық мәліметтерді табуға, ғылымға байланысты озық тәжірбиелерді ізденіп, сонымен қатар шет елдердегі ғылыми жаңалықтармен танысуға мүмкіндік пайда болады.

Ақпарат ағымының үнемі үздіксіз молайып және жаңарып отыруы қоғамды ақпараттандыру кезеңінде оқу-тәрбие үдерісіне, оның мазмұны, әдістері, қалыптастыру формалары мен басқару түрлеріне сапалық тұрғыдан жаңа талаптар қойылып отыр.

Оқытудың ақпараттық технологиясы студенттердің өз бетімен танымдық іс-әрекеттерін дамытуға, оқыту мен оқуды басқаруға, сондай-ақ оқу мен практикалық бағдарламаларды ойындық, адам-

машиналы тұрғыдан шешуге бағытталған танымдық, психологиялық-педагогикалық, бағдарламалық-техникалық және қалыптастыру шаралары жүйесі ретінде қарастыруға болады.

Ақпараттық технология хабарды шексіз көлемде игеруге және оны техникалық өңдеуге мүмкіндік береді, бұл ақпарат статикада емес, динамикада құрылым жалпыланған, жүйеленген түрде беріледі.

Ақпараттық технология виртуальды кеңістіктегі жүйе құруға және танымдық белсенділікті арттыратын компьютерлік ойындар түріндегі танымдық үдерісін қауымдастыруға мүмкіндік береді.

Компьютерлік технология адамның танымдық-зерттеу қызметінің жан-жақтылығымен, көпфункционалдық құралы ретінде де маңыздылығы-мен ерекшеленеді.

Қоғамдық сұранысқа орай, жоғары оқу орындарындағы оқу сапасы және үдерісінің тиімділігі пәрменді түрде дамуы тиіс. Соған байланысты проблемалық өндіріс, оқу-іскерлік ойындар, программаланған оқыту, автоматтандырылған оқыту құралдарын қолдана отырып оқытуға көңіл бөлініп отыр. Компьютердің көмегімен оқу барысында алдын-алу, бақылау, жалпы бағдарлану мүмкіндіктері мол кері байланыстар орнатуға болады.

Жаңа ақпараттық ткхнология мүмкіндіктерін пайдалана отырып, оқытушы техникалық талаптарды жүзеге асырады деп санаймыз және сонымен бірге:

- ақпараттық технологияны оқу үдерісінде қолдануда педагогикалық мақсаттарға қол жеткізуге әсер етеді;
- оқу материалын ашу барысындағы логикалық құрылым мен нақты оқу жұмысын беруді нақтылайды;
- таңдалған ақпараттық технологияны өзге де оқытудың техникалық мысалдарымен бірге қарастырылады;
- ақпараттық технология үйлесімді қолдана алады;
- топтық ерекшеліктерін, оқу материалының өзгешеліктерін жаңа ақпараттық екендігін көрсете алады;
- оқытылған пәндік тақырып шеңберінде іргелі, түйінді мәселелерді талдап, жан-жақты қарастырады.

Ақпараттық технологияны қолдану барысында оқытушының мәлімет және бағдарламасы оқу ақпараттың негізгі көзі болмайды, хабарлама арнасы кеңейеді. Алайда оқытушының беделіне нұқсан келтіреді деп айтуға болмайды, сондықтан оқытушы студенттермен белсенді қарым-қатынаста болып, олрадың оқудағы табыстарын қадағалап, ақпараттық технология арқылы алынған мәліметтерді жүйелеп, талдау, оның ішкі байланыстары мен заңдылықтарына қол жеткізуге қадамдар жасайды.

Ақпараттық технологиялардың тиімділігі оның педагогикалық және техникалық сапаларына және оқытушыны оны қолдану барысындағы мамандану даярлығына да байланысты, қолдану орнымен жағдайларына тәуелді.

Электрондық оқулықпен оқыту, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды ертерек қолдануға дағдыландырады. Бұл келешекте білімді практикалық пайдалану тиімділігін арттыруды жүзеге асырады. Ол электрондық оқыту технологиясын, білім алудың жаңа стилі және ақпараттық қоғамға лайықты өмір сүру технологиясы, үздіксіз білімді жетілдіру және іскерліктер мен дағдыларды дамытудың технологиясы деп сипаттайды.

Электрондық оқулықтың басты ерекшелігі, оқыту үдерісін басқару жүйесі, білімді жүйеге келтіру және диагностикалау құралы, сөздік әдісті қолдану, көрнекілікті пайдаланудың жоғары деңгейі, мультимедиа құралдарын, оқытудың басқа да түрлерін ұйымдастыруға мүмкіндік береді. ЭО-тың деңгейі екі түрге бөлінеді:

- мемлекеттік стандарт талаптарына толық сай, негізгі теориялық материалдарды қамтитын, практикалық ебдейліктер мен дағдыларды қалыптастыратын жаттығулар мен есептердің жүйесі; оқыту процесін басқару құралдары мен әдістері, қорытынды тексеру әдістері, базалық білімдерді меңгеруді бағалау деңгейі;
- қосымша теориялық материалдарды қамтушы; студенттің кәсіптік және шығармашылық сұраныстарын қанағаттандырушы бөлімдері, оқыту процесін басқарудың дидактикалық құралдары сияқты деңгейлерге жіктейді.

Дидактикалық заңдылықтар мен технологияға негіздей отырып, электрондық оқулық жасау білім алуды автоматтандыруға, білім алушы мен оқытушы арасындағы байланысты одан әрі сапалы түрде жақсартуға ықпал етеді. Ендеше, болашақ мұғалімдердің кәсіби даярлығын жетілдірудегі электрондық оқулықтардың бүгінгі жағдайы мен технологиялық мүмкіндіктерін қарастыра отырып, болашақтағы даму жолын сараладық деп білеміз.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века.: Изд-во Совершенство, 1998.-609 б.

2 Беляев М.И., Вымятнин В,М., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Коршунова С.В., Макарова С.И., Можаева Г.В., Нежурина М.И., Позднеев Б.М., Роберт И.В., Соловов А.В., Теслинова А.Г., Щенникова С.А. Теоретические основы создания образовательных электронных изданий: -Томск.: Изд-во Томского университета. 2002. 86 б.

3 Беляев М.И., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Демкин В.П., Краснова Г.А., Макаров С.И., Щенников С.А. и др. Теория и практика создания образовательных электронных изданий. Часть I. 72 б. М.: Изд-во РУДН. 2003. 241 б.

4 Тихомиров В.П. Качественное образование для всех как основа формирования знаний. // Информационное общество. 2005, №4. 12-14 б.

5 Околелов О. Электронный учебный курс //Высшее образование в России. 1999. №4. 126-129 б.

6 Еврейнов Э.В., Каймин В.А. Информатика и дистанционное образование: методическое пособие для учителей и преподавателей вузов. М:, «ВАК», 1998. 87 б.

УДК 372.2.01: [002:004]:316.744
ГРНТИ 24.23.07: 20.01.04

А.Е. Манкеш[1], Г.Т. Абилбакиева[2]

[1] п.ғ.д., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің профессоры, Алматы қ., Қазақстан

[2] 6D010100- Мектепке дейінгі оқыту және тәрбиелеу мамандығының 2 курс докторанты, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

БОЛАШАҚ МЕКТЕПКЕ ДЕЙІНГІ ҰЙЫМ МАМАНДАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ БАСҚАРУШЫЛЫҚ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН ЖЕТІЛДІРУ

Аңдатпа

Аталған мақалада мектепке дейінгі ұйым мамандарын дайындаудағы өзекті мәселелердің бірі болып табылатын басқарушылық құзыреттіліктің қажеттілігі баяндалған. Басқарушылық құзыреттілік заманауи ақпараттық технологиялармен үйлестіре іске асырудың басты мәселе екендігіне баса назар аударылып, одан тысқары қала алмайтындығы ашып көрсетілген. Қоғам өзінің әлеуметтік-экономикалық, рухани дамуының мазмұны мен сипаттарының өзгеруіне және еңбек сапасына талаптың жоғарылауына байланысты өз ісін жетік білетін, кәсіби білігі мол мамандарды қажет ететіндігін ескеріп, мамандарды даярлауда олардың игеруге тиісті құзыреттілігінің түрлеріне сипаттама жасалған. Бүгінгі таңда қалыптасқан еңбек нарығына сай білімді, шығармашылық деңгейі жоғары, әрекеттің сан түрлі саласында өз білімі мен біліктілігін қолдана алуға қабілетті мамандардың кәсіби даярлығының деңгейін көтеру және дайындау сапасына қойылатын талаптар атап өтілген. Жоғары оқу орындарының үлкен жауапкершілікті сезініп, білікті, өз ісінің шебері, бәсекеге қабілетті, кең ауқымды, жан-жақты дамыған, кәсіби құзыретті маман дайындауға, яғни бүкіл қызметін осы бағытта құруы қажеттігі туралы айтылған. Осы аталған мәселелерді іске асырған кезде ғана болашақ мектепке дейінгі ұйым мамандарының ақпараттық технологиялар арқылы басқарушылық құзыреттілігін жетілдіруге болатындығы баяндалған.

Түйін сөздер: мектепке дейінгі ұйым,мектепке дейінгі ұйым маманы, ақпараттық технологиялар, құзыреттілік, басқарушылық құзыреттілік.

Аннотация

А.Е. Манкеш[1], Г.Т. Абилбакиева[2]

[1] д.п.н., профессор Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан

[2] докторант 2-курса по специальности 6D010100 -Дошкольное образование и воспитание, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ У БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДОШКОЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В этой статье рассматривается необходимость управленческой компетентности, являющейся одной из актуальной проблемы в подготовке у специалистов дошкольного образования. Выделяя особое внимание, что осуществление управленческой компетентности с интеграцией современных информационных технологий является ключевым вопросом и показывает, что не может быть исключена из нее. Учитывая востребованность

в высококвалифицированных специалистах, в вязи с социально-экономическими изменениями и с изменениями в духовной сфере общества, дана характеристика формам освоения управленческой компетентности. Отдельно проанализированы основные требования, предъявляемые к будущим специалистам дошкольных организаций в управленческой компетентности. Названы основные требования к качественной подготовке высококвалифицированных специалистов, умеющим компетентно применять теоретические знания на практике, с творческим подходом к делу, конкурентоспособным, соответствующим современным требованиям рынка труда. Осознавая большую ответственность высших учебных заведений, изложены основные направления его деятельности в подготовке квалифицированного, разностороннего профессионально-компетентного, конкурентоспособного специалиста. Также изложено, что будет возможность усовершенствования управленческой компетентности у будущих специалистов дошкольных организации с помощью информационных коммуникационных технологий только при осуществлении выше приведенных проблем.

Ключевые слова: Дошкольное образование, информационные технологии, компетентность, управленческая компетентность, компетентностный подход, будущий специалист дошкольного учреждения.

Abstract

Mankesh A.E. [1], Abilbakieva G.T.[2]
[1]Dr. Sci. (Pedagogical), Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
[2] Doctoral Student of the specialty 6D010100 - Pre-school education and upbringing, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhtan

IMPROVEMENT OF MANAGEMENT COMPETENCE WITH AN INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY IN SPECIALISTS OF FUTURE PRE-SCHOOL ORGANIZATIONS

This article considers the need for management competence, which is one of the urgent problems in training of pre-school education specialists. It emphasizes that management competence together with integration of modern information technologies is a key issue and shows that it cannot be excluded from it. In view of high demand in excellently qualified specialists, and in connection with social and economic changes and changes in the spiritual sphere of the society, the article presents characteristics of assimilation patterns of management competence. Basic requirements for future professionals in pre-school organizations in management competence are separately analyzed. The article names main requirements for qualitative preparation of excellently qualified specialists, who are able to competently apply theoretical knowledge in practice, use a creative approach, are competitive and meet modern requirements of the labor market. Recognizing great responsibility of higher education institutions, it sets forth main directions of activities in preparation of a qualified versatile professionally competent and competitive specialist. It states that there will be an opportunity to improve management competence with an information communication technology in future specialists of pre-school organizations only when the above-mentioned problems are solved.

Key words: Pre-school education, information technology, competence, management competence, competent approach, future specialist of a pre-school institution.

Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасын іске асыру нәтижесінде «Кәсіби міндеттерін дербес әрі шығармашылық тұрғыдан шешуге, кәсіби қызметтің тұлғалық және қоғамдық маңызын түсінуге, оның нәтижелері үшін жауап беруге қабілетті кәсіби құзыретті жеке тұлғаны, бәсекеге қабілетті маманды қалыптастыруды қамтамасыз ететін білім беруді басқарудың тиімді жүйесі құрылатыны» - атап көрсетілген [1].

XXI ғасырға адамзат үлкен ғылыми-техникалық жетістіктермен жетіп отырғаны баршамызға мәлім. Жоғары дамыған электрондық техника, өндірістік технологиялар, медициналық ғылымдардың жетістіктері, гендік инженериядағы ашылып жатқан жаңалықтар, сол сияқты басқа жетістіктер адамзат қоғамының өркендеуіне, адамның жұмыс істеуіне көп жеңілдік жасауда.

Қоғамдағы күрделі өзгерістер адам факторының дамуына жыл сайын жаңа талаптар қойып отырғаны айқын, сондықтан әрбір адам әлеуметтік өзгерістерге тез бейімделгіш, білімдерін шығармашылықпен іске асыра алатын, тұлға болуы маңызды.Соңғы жылдары білім беру саласында болашақ мамандардың құзыреттілігін қалыптастыру туралы әр түрлі пікірлер жиі айтылуда. Құзыреттілікті анықтау туралы мәселе педагогтар мен философтар арасында жаңа ойлар мен пікірталастар тудыруда.

Жоғары оқу орындарында болашақ мектепке дейінгі ұйым мамандарының білімдерінің теория жүзінде ғана қалып қоймай оларды іс жүзінде табысты нәтижеге жете алатындай қолдана алуларына жағдай туғызу керек.Жоғары оқу орнының студенті барлық пәндерді теория жүзінде жақсы меңгергенімен, педагогикалық практикада ол өзінің білімін қолдана алмауы мүмкін. Себебі, оның кәсіби құзыреттілік деңгейі тәжірибеде байқалып жатады. Білімді есте сақтау, оны оқытушы сұрағанда қайта жаңғыртып айтып беру әлі нағыз білім болып есептелмейді. Нағыз білім практикада қолданыс тауып, нәтиже көрсететін білім болып табылады. Осы тұста философ Конфуцийдің:

«Маған айтсаң ұмытып қаламын, көрсетсең есімде қалады, өзіме істетсең үйреніп аламын» - деген сөзі еске түседі.

Бүгінгі қазақстандық білім беру сипатындағы айрықша өзгерістер «адамның еркін дамуына» оның жоғары мәдениетін, шығармашылық белсенділігін, дербестігін, бәсекеге қабілеттілігін, бейімделуін дамытуға бағыт береді. Осы орайда, адам бойында қалыптасатын құзыреттіліктердің барлығы оның жас кезінен басталуы қажет екендігі айтылып, дәлелденіп келеді. Қалыптасуы қажет құзыреттіліктер мектепке дейінгі ұйымдарда бірізді жүргізілген кезде ғана тиянақты болмақ. Бұл білім, білік,дағды жаңа тұрғыдан келуді қажет етеді. Яғни, мектепке дейінгі ұйым мамандарын дайындаудың мазмұнына толықтырулар енгізе отырып, іске асыру қажет.

Мектепке дейінгі ұйымдар үшін педагогикалық кадрлар дайындау саласында білім беру жүйесіндегі өзгерістер мен жаңалықтар - мектепке дейінгі ұйымдардағы педагогикалық процесті ұйымдастыруға болашақ педагогтардың кәсіби дайындығын, мектеп жасына дейінгі балалардың ақыл-ойын тәрбиелеуге деген дайындығын қалыптастыру мәселесі болып отыр. Дегенмен, мектепке дейінгі ұйымдардағы педагогтардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру бағыттарына, мектепке дейінгі тәрбиелеу мен оқытудың сапасын маниторингілеуге, тәрбиеші педагогтың инновациялық қызметіне, мектепке дейінгі мамандарды кәсіби шеберлігін қалыптастыруға, мектепке дейінгі ұйымдардың сапасын басқару жүйесіне арналған зерттеулерге жете көңіл бөлу қажеттілігі туындайды.

Мектепке дейінгі ұйымдардағы білім беруді ақпараттандыру қажеттілігі - білім беру саласының теориясы мен практикасына жаңа ақпараттық технологияны жан-жақты пайдалану және оқыту мен тәрбиелеудің психологиялық-педагогикалық мақсаттарын жүзеге асыратындай жағдайда оның мүмкіндіктерін қолдану үрдісі.Заманауи қоғамның танымал зерттеушісі Олвин Тоффлердің тұжырымдауына қарағанда, XX–шы ғасырдың соңы - бұл алдыңғыларға қарағанда түбегейлі ерекшеленетін қоғам дамуындағы мүлде жаңа кезең. Бұл жаңа қалыптың келуі ақпараттық технологиялардың дамуына тиісті[2].

ЮНЕСКО-ның қабылдаған анықтамасы бойынша, *ақпараттық технология* – бұл ақпаратты сақтау мен өңдеу жұмыстарымен айналысатын адамдардың еңбегін тиімді ұйымдастыру әдісін зерттейтін өзара сабақтасқан ғылыми, технологиялық, өндірістік жабдықтармен әрекеттесу және ұйымдасудың әдістері.Ақпараттық технологиялар ақпарат басқару үшін қажетті барлық ресурстарды, әсіресе мәліметті құру, сақтау, басқару, жіберу мен іздеу үшін қажетті компьютерлерді, бағдарламалық қамтамасыз етуді және желілерді қамтиды [2]. Ғаламдық интернет желісі ақпаратты сақтау мен таратуға арналған бірлескен компьютерлік желілердің бүкіл әлемдік жүйесі ретінде ақпараттық технологиялардың негізгі сипаттамаларының бірі болып табылады.

Заман талабы білім беру саласының қай сатысы болмасын ақпараттық құзыреттілігі қалыптасқан маман даярлауды қажет етеді. Бұл ақпараттық технологияны жетік меңгерген және оның түрлерімен құралдарын, программалық жабдықталуын, оның көмегімен іске асатын ресурстарды кәсіби қызметінде шебер пайдалана алатын маман даярлауы қажет етеді.

Алдымен құзырет, құзыреттілік ұғымдарына түсініктеме беретін болсақ, «құзыретті» философиялық тұрғыдан түсіндіру адамның танымы мен практикасына байланысты жаңалықтар мен жаңа енгізулерге жол ашады, сонымен қатар педагогикалық жағдайға қойылатын білімділік талаптарын анықтауға мүмкіндік береді.

Осы тұрғыдан алғанда,құзырет (латын сөзі competens – сәйкесті, қабілетті) – орындалатын жұмыстың мәнін, қойылған мақсатқа жетудің әдіс-тәсілдерін жетік меңгеру, сонымен қатар сол жұмысқа сәйкес келетін іскерліктер мен дағдылардың болуы.Педагогика ғылымында «педагогтың кәсіби құзыреттілігі» - педагогтың кәсіби іс-әрекетін жүргізуге теориялық және практикалық даярлықтарының бірлігімен айқындалады. Яғни, біз қарастырып отырған құзыреттілік бағытта білім берудің соңғы нәтижесі қандай болатындығы өзекті. Осылайша, берілген анықтамаларды қорытындылай келе, біздің пайымдауымызша «құзыреттілік» ұғымы субъектінің іс-әрекеттің мақсаты мен оны жүзеге асырудың құралын саналы түрде ұғынуы.

Қазақстанда болашақ мұғалімдерді кәсіби даярлауда жалпы және арнайы кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру мәселелерін қарастырған Кенжебеков Б.Т.,Таубаева Ш.Т., Құдайбергенова К., Тұрғанбаева Б.А. т.б.ғалымдар еңбектерінің маңызы зор[3].

Қазіргі заман мектепке дейінгі ұйым маманынан тек өз ісінің терең білгірі емес, педагогикалық-психологиялық сауаттылық және ақпараттық сауаттылық талап етілуде.Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2016-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында: Мектепке дейінгі ұйымдардың педагог кадрларының сапалық құрамын жақсарту қажеттілігі атап көрсетілген.

Осыған байланысты, педагогтардың кәсіби дайындығының мақсаты да өзгереді. Кәсіби құзіреттіліктің қалыптасу үдерісі кәсіби білімнің, біліктің,іс-әрекеттің қалыптасуын қамтиды, педагогтың жалпы мәдени дамуын, өзінің көзқарасының және тұлғалық кәсіби құнды қасиеттердің қалыптасуын қамтиды. Мектепке дейінгі ұйым маманының басқарушылық құзыреттілігі күнделікті педагогикалық қызметте әр түрлі танылады және әр түрлі іске асады.

Болашақ мектепке дейінгі ұйым маманын кәсіби даярлау қазіргі таңда кезек күттірмейтін мәселе және олардың игеруге тиісті төмендегідей кәсіби құзыреттігінің түрлеріне тоқталамыз:

Ақпараттық құзыреттілік - ақпараттық технологияларды меңгеру,ақпараттардың барлық түрлерімен жұмыс істей алу қабілеттілігі; қажетті ақпаратты жеке іздестіруі, талдауы мен іріктей алуы, оларды ұйымдастыруы,жаңартуы, сақтауы және жеткізе білуі.

Кәсіби құзыреттілік білім алушылардың тұлғалық және әлеуметтік дамуына бағытталған кәсіптік іс-әрекеттерді жүзеге асыруға қабілеттілігі;жеке тұлғаның жалпы мәдениетінің қалыптасуы мен әлеуметтенуіне, кәсіптік білім беру бағдарламаларын саналы таңдауы мен бірізділікпен меңгеруіне ықпал ету; әлеуметтік тәрбиенің әр түрлі амалдары мен әдістерін пайдалану;білім беру мекемелерінің әлеуметтік саласын үйлестіруге ықпал ету; өзінің кәсіби біліктілігін жүйелі көтеріп отыру, әдістемелік бірлестіктердің жұмыстарына және әдістемелік жұмыстың басқа да түрлеріне қатысуы, ата-аналармен байланысты жүзеге асыруы.

Арнайы құзыреттілік - мектепке дейінгі ұйым маманы кәсіби іс-әрекеттерді жеткілікті деңгейде меңгеруі, өзінің алдағы кәсіби тұрғыда дамуын жобалай алу қабілеттілігі. Болашақ маман үнемі ізденісте бола отырып, жаңаша оқытудың модульдік, рейтингтік жүйе,дамыта оқыту, сын тұрғысынан ойлау технологияларының әдіс-тәсілдерін өз ізденісі арқылы бала қабілетіне, қабылдау деңгейіне қарай іріктеп қолданғаны жөн. Сонымен қатар, психологиялық-педагогикалық білімін жетілдіріп үйренумен қатар, сол білімін өз ісінде шебер пайдалана білетін болуы керек.

Коммуникативтік құзыреттілік - басқа адамдармен қажетті қарым-қатынасты орната алуға және қолдай білуге, түсінікті болуға, еркін қарым-қатынас жасай алуға қабілеттілігі; жоғары деңгейдегі мәдениетті меңгеруі [4].

Басқарушылық құзыреттілік мектепке дейінгі маманның өз қызметі мен тәрбиеленуші қызметін басқару тәсілі мен әдісін білу. Аталған кәсіби құзыреттіліктің келтірілген түрлерін болашақ мектепке дейінгі ұйым мамандары өз бетімен жаңа білім, білікті игеруде және де оны тәжірибелік қызметте пайдалану арқылы нәтижеге қол жеткізуіне болады. Бүгінгі күн талабы – баланың ақыл ойын дамыту, зияткерлік қабілетін жетілдіру, өзіндік іскерлік қасиеттерін қалыптастыру, ойлау қабілетін жетілдіру, өзіндік іскерлік қасиеттерін қалыптастыру. Балабақшада компьютерлік сауаттылыққа үйрету өткізілетін пәндермен кіріктірілген бағытта қолдаушы пән ретінде жүреді.

Мектепке дейінгі ұйымдарда басқарушылық құзыреттілік бағыты бойынша тұлғаның меңгерген теориялық білім, білік, дағдылары арқылы кез келген мәселені өз бетінше шешіп, табысты нәтиже көрсете алу қабілеттерін дамыту көзделеді. Бұл бағыттың өзектілігі әлеуметтік ортада көрініс тауып отырған теория мен практиканың алшақтауы мәселесінен байқалады. Білім беру саласының қай деңгейіндегі болмасын білім алушылардың териялық білімдерін практикамен тығыз ұштастыра алмайтындығы білім берудің мақсатынан бастап нәтижелеріне дейін қайта қарастыруды талап етеді.

Басқару – не істеуге тура келетінін және мұны қайткенде, мейлінше жақсы және арзан істеуге болатынын білу өнері (Тейлор). Мектепке дейінгі ұйым жұмысының сапасы мен нәтижелілігі басқару тиімділігіне байланысты болып отырғандықтан, практикада негізгі міндеттерді орындау үшін, болашақ мектепке дейінгі ұйым маманына тек жалпы кәсіби-педагогикалық құзыреттілік ғана емес, басқарушылық қызмет саласындағы білімдер мен дағдыларға ие болғаны маңызды. Осыған байланысты, білім беру жүйесі үшін мектепке дейінгі ұйым маманының келешегі басқарушылық құзыреттікке ие педагогикалық қызметкер-менеджерді қалыптастыру міндеті өзектілігі туындауда.

Болашақ мектепке дейінгі ұйым маманына жүктелетін жауапкершілік мол.Ол өз ісінің білгірі болуы шарт. Бұл бір уақытта басқарушы, әрі тәрбие беруші маман болып табылады.Оны жүзеге асыру үшін болашақ мектепке дейінгі ұйым мамандары құзіреттілік деңгейін үнемі жетілдіріп отыруы керек және оған қойылатын төмендегідей талаптарды орындауы қажет [5].

Мектепке дейінгі ұйым маман басқарушылық құзыреттілігін қалыптастыруға қойылатын талаптар:

- білім беруде болашақ мамандардың түйінді құзіреттіліктерін үйлесімді қалыптасуына ықпал ете алатындай болуы;
- өзінің өмірлік ұстанымын анықтай алатын болуы;

- әр түрлі мәселелерді адамгершілік нормаларға сәйкес сындарлы шеше алуы;
- өзіне, адамдарға және қоршаған әлемге қарым-қатынас жасай алатын;
- жасампаздық белсенділік, азаматтық және отансүйгіштік және толеранттық таныта алуы;
- адамгершілік тұрғысынан таңдауға даярлығын танытуы өз ісіне жауапты болуы;
- қоғамға қызмет ету дағдыларын іс жүзінде үнемі дамытып отыруы;
- білім беруде және өмірдегі жағдаяттарда адамгершілік мінез-құлық тәжірибесін қалыптастыра білуі;
- балалардың шығармашылыққа қабілеттері мен қызығушылықтарын айқындай білуі;
- ақпараттық және жаңа педагогикалық технологияларды жетік меңгеруі;
- әр түрлі ақпараттық дерекнамалардан білім алудың тәсілдерін игеруге негізделген жеке танымдық қызмет аясында, мәселелерді балама тұрғыда шешуді және оңтайлы таңдауды жүзеге асыра алуы.

Қазіргі мектепке дейінгі ұйым маманының кәсіби қызметінде балаға үйретілуі тиіс білімді тәжірибелік іске асыруы кезінде интернет ресурстарға жүгінетіндігі сөзсіз. Себебі, интернет ресурстар оның тығырықтан шығуына келетін басты көмекші. Дегенмен, бар интернет ресурстар белгілі бір мақсатқа негізделіп, арнайы білімді меңгертуге негізделмей, жүйесіз жасалған және тілдік ерекшеліктерді ескермей құрастырылғандықтан нақты дидактикалық құрал бола алмайды. Ал осындай олқылықтар мен келеңсіз, тіпті адастыруға дейін алып баратын интернет ресурстарды пайдалануды қадағалап, ұйымдастырушы мектепке дейінгі ұйым маманы. Сондықтан да, ақпараттық құзыреттілігі қалыптасқан мектепке дейінгі ұйым маманын даярлау күн тәртібіндегі мәселе.

Мектепке дейінгі ұйымдарда білім беру ісінің мазмұнын серпінді түрде дамыта отырып, тиімділігі мен сапасын арттыру міндеті тұр. Осы заманғы болашақ мектепке дейінгі ұйым маманы мектеп жасына дейінгі балаларды оқыту, тәрбие және дамыту әдістемелері, сонымен қатар әдістемелік қызметті басқару мәселелерінде білікті болуы тиіс. Мектепке дейінгі ұйымдардағы әдістемелік қызмет педагогикалық ұжымның жұмысын білім беру бағдарламалары міндеттерін шешуге бағыттайтын болғандықтан басқару ісіне жатады.

Мектепке дейінгі білім беру ұйымдарының тәрбие және білім беру үдерісінде заманауи білім беру бағдарламалары мен технологияларын қолдану аясында тәрбиешілер мен педагогтардың кәсіби құзыреттілік деңгейін арттыру: мектепке дейінгі ұйым тәрбиешілері мен педагогтарында әртүрлі қызмет түрлерінде мектеп жасына дейінгі балалармен жұмыс жасаудың заманауи интерактивті нысандары туралы біртұтас білім қалыптастыру;

- мектепке дейінгі ұйымдардың тәрбиешілері мен педагогтарында мектеп жасына дейінгі балалармен интерактивті өзара әрекет ету үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолдану қабілетін дамыту;
- мектепке дейінгі білім беруді жаңғырту жағдайында мектепке дейінгі ұйымдардың тәрбиешілері мен педагогтарында өзіндік білім алу қажеттілігін жетілдіру.

Әлемдік білім беру кеңістігіне интеграциялануға байланысты білім берудің барлық жүйесін жаңғырту үдерісі мектепке дейінгі тәрбие мен оқытуды ұйымдастыруға жоғары талаптар қояды, осы үдеріске жаңа, барынша тиімді психологиялық-педагогикалық тәсілдемені іздеуді қарқындатады. Қоғамның заманауи даму сатысында инновациялық үдерістер, бірінші кезекте, баланың әлеуетті қабілеттіліктерін ашудың бірінші деңгейі ретінде мектепке дейінгі білім беру жүйесіне әсер етеді. Мектепке дейінгі білім берудің дамуы, жаңа сапалы деңгейге өтуі инновациялық технологияларды дайындаусыз мүмкін емес.

Инновациялар бала тұлғасына, оның қабілеттіліктерін дамытуға бағдарланған педагогикалық практикада қолданылатын жаңа әдістерді, нысандарды, құралдарды, технологияларды анықтайды. Қазақстанның заманауи даму сатысында білім беру үдерістерінде өзгерістер орын алуда: мектепке дейінгі білім беру жүйесіндегі педагогтардың назарын балалардың шығармашылық және интеллектуалдық дамуына, эмоционалды-еріктік және қозғалыс аясын түзеуге бұра отырып, білім беру мазмұны күрделене түсуде; дәстүрлі әдістердің орнын баланың танымдық дамуын белсендіруге бағытталған тәрбие мен оқытудың белсенді әдістері басуда.

Мектепке дейінгі ұйым маманының дайындығы жақсы болғанмен де, оның шеберлігінің қалыптасуы тәжірибеден өту кезінде жүзеге асады. Жұмысының дәл сол алғашқы жылдарында, нәтижесінде педагогтың өз қызметінде қаншалықты құзыретке ие болатынын айқындайтын қасиеттер қарқынды түрде жүреді.

Жас мектепке дейінгі ұйым педагогының функциясы - жұмыс жоспарын талқылайды және бекітеді. Мектепке дейінгі оқытудың жалпы білім беру бағдарламаларын, нормативтік құжаттарын, тәрбие және білім беру мәселелері бойынша әдістемелік әдебиеттерді зерделейді. Семинарлар,

тренингтер, мамандарға кеңес берулер, тәжірибелік сабақтар, сабақтарға өзара қатысу арқылы кеңес беру көмегін көрсетеді. Пәндік-дамытушы орта мен білім беру үдерісінің тәрбиеленушілердің жас айырмашылығы мен дербес ерекшеліктеріне, мектепке дейінгі оқытудың білім беру бағдарламаларына сәйкес келуін айқындайды.

Ойымызды түйіндей келе, болашақ мектепке дейінгі ұйым маманы басқарушылық құзыреттікке дайын болуы шарт. Мамандардың кәсіби даярлығы, білім беру барысында иеленген білімі, тәжірибесі, жеке және әлеуметтік қасиеттерін жұмылдыру қабілеті оның кәсіби біліктілігін құрайды және оны өз тәжірибесінде тиімді пайдалана алуымен өлшенеді.

Басқарушылық құзыреттілік қалыптастырудың барлық құрылымдық құрамдас бөліктері болашақ мамандардың білім беру ұйымдарындағы қызметіне, атап айтқанда, нақты педагогикалық жағдайларды шеше алу шеберлігіне байланысты болады. Ендеше, біздің тұжырымдауымызда бүгінгі таңда қалыптасқан еңбек нарығы білімді, шығармашылық деңгейі жоғары, әрекеттің сан түрлі саласында өз білімі мен біліктілігін қолдана алуға қабілетті мамандардың басқарушылық даярлығының деңгейіне және сапасына қойылатын талаптарға өз әсерін тигізуде.

Осы орайда, жоғары оқу орындарының үлкен жауапкершілікті сезініп, білікті, өз ісінің шебері, бәсекеге қабілетті, кең ауқымды, жан-жақты дамыған, кәсіби құзыретті маман дайындауға ұмтылуы, өзінің бүкіл қызметін осы бағытта құруы заңды құбылыс. Себебі, қоғам өзінің әлеуметтік-экономикалық және рухани дамуының мазмұны мен сипаттарының өзгеруіне және еңбек сапасына талаптың жоғарылауына байланысты өз ісін жетік білетін, кәсіби білігі мол мектепке дейінгі ұйым мамандарын қажет етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған Мемлекеттік бағдарламасы / Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 7 желтоқсандағы № 1118 Жарлығы. - Астана, 2010.

2 ЮНЕСКО Организация Объединенных Наций по вопросам образования. – Режим доступа:]Электронный ресурс[науки и культуры // http://www.unesco.org/new/ru/unesco/ . – Режим доступа: Электронный ресурс.

3 Кенжебеков Б.Т. Маманның кәсіби құзыреттілігін зерттеудің әдіснамасы // Труды международной научной конференции «Наука и образование - ведущийфактор стратегии «Казахстан-2030». Вып. 1. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2004. -Б. 157-159.

4 Жұмабекова Ф.Н. Болашақ мамандардың кәсіби құзіреттілігін жетілдіру мәселелері // Тұтас педагогикалық процесс теориясы-болашақ мұғалімді кәсібидайындаудың негізі атты халықаралық зылыми-практикалық конференция материалдары. - Алматы, 2014. - Б.134-138

5 Құдайбергенова Қ.С. Құзырлық амалының негізгі ұғымдары.- Алматы,2007.- 500 б.

УДК 621.397:004.738: 004.047
ГРНТИ 49.38.49: 83.77.23

Е.Г. Неверова[1]

[1]*старший преподаватель Университета НАРХОЗ, г. Алматы, Казахстан*

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОНАЛЬНОСТИ ВЫСКАЗЫВАНИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ TWITTER С ПРИМЕНЕНИЕМ ЯЗЫКА R

Аннотация

В статье отмечается все возрастающая значимость социальных сетей в Интернет - пространстве, анализ которых дает неоценимую информацию для исследователей.

Рассматривая социальные сети как сообщества людей, объединяемых по определенным интересам, представляется возможным изучать не только содержание отдельных постов и лент, но и вектор отношения огромного количества участников к определенным событиям и фактам.

Особое внимание в статье уделяется анализу тональности высказываний в социальных сетях и выявлению общих тенденций, формирующих реакции сообществ на отдельные события.

В статье продемонстрированы возможности языка статистической обработки больших данных R по извлечению и анализу информации, полученной из социальной сети Twitter,объемы и структура которой позволяет причислить эти массивы к «большим данным».

В статье предпринята попытка провести сравнительный анализ потоков данных, полученных с двух тематических новостных лент, размещенных в Twitter, которые освещают события на рынке криптовалют – биткоина BTC (на примере российской ленты) и новой казахстанской криптовалюты KZ_Cash (KZC).Для этого автор проводит сравнительный анализ тональности высказываний относительно каждого вида валют. В статье доказано, что подобная методика проведения анализа отражает действительные объективные процессы, происходящие на рынке валют.

Ключевые слова: Twitter, язык R, анализ тональности высказываний, пакеты в R, криптовалюта, биткоин, KZC.

Аңдатпа

Е.Г. Неверова[1]

R ТІЛІН ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП TWITTER ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІСІНДЕГІ ПАЙДАЛАНУШЫЛАРДЫҢ МӘЛІМДЕМЕСІНІҢ ТОНУСЫН ЗЕРТТЕУ

[1]НАРХОЗ Университетінің аға оқытушысы, Алматы қ., Қазақстан

Мақалада Интернет кеңістігіндегі әлеуметтік желілердің арттыру маңыздылығы айтылады. Оларды талдау зерттеушілерге баға жетпес ақпарат береді.

Әлеуметтік желілерді белгілі бір қызығушылықпен біріккен адамдардың қоғамдастығы ретінде қарастыра отырып, жекелеген хабарламалар мен ленталардың мазмұнын ғана емес, сонымен қатар нақты оқиғалар мен фактілерге көптеген қатысушылардың қарым-қатынастар векторын оқуға болады. Мақалада жекеленген оқиғаларға қоғамдастықтың реакциясын қалыптастыратын ортақ тенденцияларды анықтау және әлеуметтік желілерде айтылған пікірлердің үндестілігін талдауға ерекше назар аударылған.Мақалада Twitter әлеуметтік желіснен алынған, көлемі мен құрылымы бұл массивтерді «үлкен деректерге» жатқызуға болатын ақпаратты алу және талдау үшін R үлкен деректер статистикалық тілінің мүмкіндіктері көрсетілді.BTC биткоин (ресейлік лентасы мысалында) және жаңа қазақстандық KZ_Cash (KZC) криптовалюта нарығындағы оқиғаларды жариялайтын, Twitter-де орналасқан екі тақырыптық жаңалықтар лентасынан алынған деректер ағымын салыстырмалы талдау жүргізуге әрекет жасалынған. Мұны орындау үшін автор әрбір валютаға қатысты мәлімдемелердің үндестілігін салыстырмалы талдау жүргізді. Мақалада мұндай талдау әдістері валюталық нарықта орын алып жатқан объективті үрдістерді көрсетеді.

Түйінді сөздер: Twitter, R тілі, пікірлердің үндестілігін талдау, R пакеттері, криптовалюта, биткоин, KZC.

Abstract

INVESTIGATION TONALITY USER'S UTTERANCES IN SOCIAL NETWORK TWITTER USING R LANGUAGE

Neverova Ye.G.[1]

[1]Senior Lecturer, NARXOZ university, Almaty, Kazakhstan

The article notes the growing importance of social networks in the Internet space, the analysis of which provides invaluable information for researchers.

Considering social networks as a community of people united by certain interests, it seems possible to study not only the content of individual posts and tapes, but also the vector of the ratio of a huge number of participants to certain events and facts. Particular attention is paid to the analysis of the tonality of statements in social networks and to the identification of general trends shaping the reactions of communities to individual events. The article demonstrates the capabilities of the language of statistical processing of big data R for extracting and analyzing information received from the social network Twitter, the volumes and structure of which allows us to classify these arrays as "Big data". In the article, an attempt is made to conduct a comparative analysis of the data streams received from two thematic news feeds posted on Twitter, which cover the events in the market of crypto-currencies - bitcoin BTC (on the example of the Russian tape) and the new Kazakhstan crypto currency KZ_Cash (KZC). For this the author conducts a comparative analysis of the tone of the statements regarding each type of currencies. The article proves that such an analysis technique reflects the actual objective processes taking place on the currency market.

Key words: Twitter, language R, sentiment analyze, packages in R, crypto, bitcoin, KZC.

В следующем, 2019, году Интернету исполнится 50 лет, если брать за точку отсчета 29 октября 1969 года, когда с ЭВМ Калифорнийского университета в Стэндфордский университет было передано слово «LOGIN»[1].

Согласно информации сайта Internet World Stats[2], число интернет-пользователей на 30 июня 2017 года составляло примерно 3, 886 , 367, 619 (почти 4 миллиарда) человек. Исходя из общего количества жителей Земли -7,6 млрд., это больше половины населения земного шара.

В Интернет переходит все больше пользователей, преследуя совершенно различные цели. Это и ведение бизнеса, и общение, и поиск различной информации.

Настоящими площадками для обмена мнениями стали на сегодняшний день социальные сети, такие как Facebook, LinkedIn, Twitter и многие другие.

Отслеживая перемещения пользователей социальных сетей по интернет - пространству, круг их общения, высказывания по различным поводам, одобрение (like) или негативное отношение (dislike) к различным событиям, можно составить представление о формировании общественного мнения отдельных сообществ, а также оценить степень их влияния на остальных пользователей. Такая информация бесценна для анализа чувствительности отдельных групп населения к событиям, происходящим в мире.

Возьмем, например, самую популярную криптовалюту – биткоин и новую казахстанскую криптовалюту KZ_Cash и отследим отношение к ним на основе анализа данных из 2-х лент социальной сети Twitter, имеющих большое количество подписчиков.

Для проведения исследования были выбраны тематические ленты по криптовалюте, имеющие целевые группы читателей из двух государств – России и Казахстана:

– Лента KZ Cash. Первая региональная криптовалюта в Казахстане. @cash_kz, имеющая 9 674 читателя, 279 твиттов на момент написания статьи, дата регистрации – октябрь 2017 года, Казахстан;

– Лента Bitcoin - Биткоин - криптовалюты. Инвестиции, бизнес, банк, ICO, криптовающы - куда вложить деньги. @jacobyononsen, имеющая 26,9 тысяч читателей, 6871 твитт, дата регистрации – февраль 2008 года, Москва (Россия).

Целью исследования является анализ интереса пользователей двух различных лент к соответственной криптовалюте, и отношение каждой группы пользователей к событиям, происходящим с BTC и KZC.

Предстоит выяснить степень интереса и доверия к данным криптовалютам читателей лент из двух государств.

В качестве инструментария исследования выбран язык статистической обработки больших данных R.

Для получения и обработки данных необходимо подключение следующих библиотек:

```
>library(twitteR) #
>library(ROAuth) #
>library("tm") #
```

После авторизации по собственному API с помощью команды setup_twitter_oauth (личные параметры), приступаем к извлечению данных (на примере 300 новостных твиттов с каждой ленты):

```
>KZ_Cash<-userTimeline(user="@cash_kz",n=300,includeRts =
FALSE,retryOnRateLimit=2000)

>KZ_Cash<-twListToDF(KZ_Cash)

>View(KZ_Cash)

>KZ_Cash_likes<-KZ_Cash$favoriteCount

>Bit_Russia<-userTimeline(user="@bitcoininforu",n=300,includeRts = FALSE,
retryOnRateLimit=2000)

>Bit_Russia<-twListToDF(Bit_Russia)

>View(Bit_Russia)

>Bit_Russia_likes<-Bit_Russia$favoriteCount

>barplot(likes,beside = TRUE,col = c("red","blue"), xlab="Уровень интереса
читателей к биткоину ",legend.text=c("Bit_Russia","KZ_Cash"))
```

В результате запуска данного скрипта, получаем график, представленный на рисунке 1.

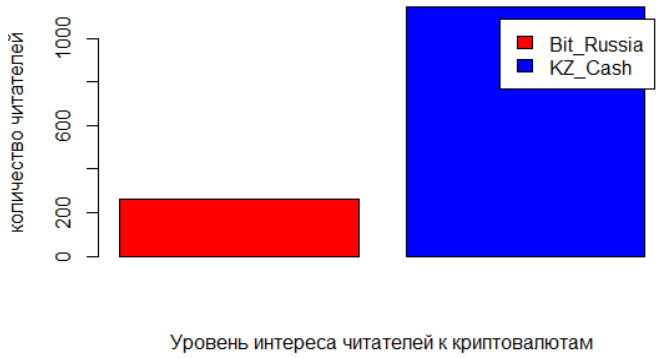


Рисунок 1. Сравнение уровня интереса к криптовалюте читателями.

В данном случае посчитано количество «лайков» относительно всех твиттов каждой ленты. Опираясь на диаграммы рисунка, нельзя сказать, одобряют ли отслеживаемую криптовалюту пользователи этих сообществ. Ведь текст твитта может быть как негативным, так и позитивным. Исходим из того предположения, что если читатель среагировал на твитт, то это является индикатором проявления интереса к теме.

Как же оценить само отношение к криптовалюте у читателей двух лент? На этот счет в языке R существуют уникальные пакеты, позволяющие оценить тональность высказываний пользователей.

После подключения данных пакетов, с помощью исполнения всего лишь двух команд, узнаем, что 5 читателей ленты KZ_Cash (Казахстан) негативно реагируют на KZC, 235 – нейтральны, а одобряют 18 человек [4].

```
>install.packages(devtools)
>library(devtools)
>install_github("sentiment140", "okugami79")
>library(sentiment)
>sentiments <- sentiment(KZ_Cash$text)
>table(sentiments$polarity)
#negative  neutral positive
#   5        235      18
```

Посмотрим как это выглядит на графике с разверткой во времени (См. Рис. 2).

Рисунок 2. Анализ настроений читателей ленты KZ_Cash

Вывод графика:

```
>plot(result, type = "l",xlab="Период за ноябрь 2017-январь 2018гг",ylab="анализ настроений KZ_Cash", col="blue")
```

Проверим, что происходило на бирже в этот период времени (См. Рис. 3) и убедимся, что настроения читателей ленты менялось в зависимости от результатов торгов криптовалюты KZC.

Например, как следует из графика на рисунке 3, в период с 6 по 8 января 2018 года наблюдался спад активности по торгам KZC. И в этот же период (См. Рис. 2) настроения читателей сменились на резко негативные.

Можно предположить, что основная масса читателей являются держателями данной валюты.

Рисунок 3. Свечной график торгов на бирже KZC[4].

Применив аналогичный скрипт для извлечения мнений читателей ленты Bit_Russia(Россия), получаем следующий ответ[5]:

```
# neutral
#   297
```

Очевидно, что 297 последователей данной ленты придерживаются нейтралитета по поводу скачков стоимости биткоина.

Данный процесс наглядно можно представить графиком (См. Рис. 4):

Рисунок 4. Sentiments analyze для читателей ленты «Bitcoin-Биткоин-криптовалюты».

Вывод графика:

```
>plot(result, type = "l",xlab="Период за ноябрь 2017-январь
2018гг",ylab="анализ настроений Bitcoin-Биткоин-криптовалюты",col="red")
```

Исходя из данного графика, можно предположить, что читатели ленты - не держатели биткоинов, а являются лишь заинтересованными наблюдателями и следят за динамикой его стоимости.

Таким образом, язык статистической обработки данных R предоставляет безграничные возможности анализа не только статичных данных, но и динамических данных, получаемых в любой момент времени on-line.

Список использованной литературы

1 Статья «Рождение Интернета» с сайта «Интернет в России и в мире», URL сайта: http://www.bizhit.ru/ , дата обновления 05.11.2017.

2 Информация с сайта «Internet World Stats. Usage and Population Statistics», URL сайта: http://www.internetworldstats.com/stats.htm

3 Статья «Казахстанская криптовалюта - KZ CASH», URL сайта: http://qazcrypto.kz/2017/12/21/kazahstanskaya-kriptovalyuta-kz-cash.html

4 Данные твитта #kz_cash #decentralizacion #KZC из ленты «KZ Cash» @cash_kz , URL сайта: https://twitter.com/cash_kz

5 Данные твитта https://twitter.com/jacobyononsen из ленты «Bitcoin-Биткоин-криптовалюты»@jacobyononsen, URL сайта: https://twitter.com/jacobyononsen

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Н. Ниятова [1]

[1]Магистрант Казахского государственного женского педагогического университета, Казахстан, г. Алматы

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВНЕШНЕЙ ОЦЕНКИ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация

В статье представлены методы проведения различных тестовых заданий для оценки успеваемости школьников в области информатики. Определяет тест как оптимальный вариант среди задач мониторинга учебных достижений и оценивания качества учащихся по требованию. Сведения о результатах решения тестовых задач определяют знания и навыки учащегося, динамику обучения и усвоение наиболее сложных действий ученика, эффективность инновационных методов в работе учителя, диагностику причин неудач в обучении и их взаимосвязь с субъектом, социально-экономическими и другими факторами. Одной из наиболее важных работ в области образования является оценка и оценка уровня знаний, полученных студентами в дисциплине

Методы проектирования и построения тестовых задач, основанных на характеристиках в области информатики, используются преподавателями школьной информатики в процессе повышения эффективности компьютерной науки в общем образовании.

Ключевые слова: мониториг, динамика, инновация, диагностирование, процесс, иерархия, аспект, аналогия.

Аңдатпа

Н. Ниятова [1]

[1]Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ.,Қазақстан

ИНФОРМАТИКАДАН ОҚУШЫЛАРДЫҢ ОҚУ ЖЕТІСТІКТЕРІН СЫРТТАЙ БАҒАЛАУ ҮШІН ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫН ЖАСАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Мақалада мектеп информатика пәні бойынша оқушылардың оқу жетістіктерін бағалау мақсатында әр түрлі тест тапсырмаларын жасау әдістері қарастырылған. Оқушылардың оқу жетістіктері мониторингі мен сапасын бағалауда талаптарға сәйкес келетін тапсырмалардың ішінде ең тиімдісі – тест екені анықталады. Тест тапсырмаларын орындау нәтижесі жайлы мәліметтер оқушылардың білімі мен біліктіліктеріне мониторинг жасауға, оқушының барынша күрделіленген іс-әрекеттерді игеруі мен меңгеру үдерісінің динамикасын және оқытушылар жұмысындағы инновациялық әдістердің тиімділігін, оқушылардың оқудағы сәтсіздіктерінің себептерін диагностикалауға, оларды пәндік, әлеуметтік-экономикалық және басқа да факторлармен байланыстыра отырып анықтайды. Оқыту ісіндегі маңызды жұмыстардың бірі – оқушылардың пәндер бойынша алған білім деңгейлерін тиісті дәрежеде бақылау мен бағалау екендігі анықталады.

Информатикадан оқушылардың оқу жетістіктерін бағалауда іс-әрекетке негізделген деңгейлік тест тапсырмаларын жобалау мен жасау әдістерін мектептің информатика мұғалімері жалпы білім беретін орта

мектепте информатиканы оқыту тиімділігін арттыру үдерісінде қолданады.

Түйінді сөздер: мониторинг, динамика, инновация, диагностикалау, процес, иерархиялылық, аспект, аналогия.

Abstract

TECHNIQUE OF DEVELOPMENT OF TEST TASKS FOR EXTERNAL GRADE OF EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS OF PUPILS IN INFORMATICS

Niyatova N.[1]

[1]*Student of Master Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan*

In the article methods of carrying out of various test tasks for an estimation of progress of schoolboys in the field of computer science are presented.Defines the test as an optimal option among the task of monitoring the learning achievements of students' quality assessment on demand. Information on the results of the solution of test problems determines the student`s knowledge and skills, the dynamics of learning and mastering the most complex student activities, the teacher`s work, the diagnosis of the causes of learning failures and their relationship with the subject, socioeconomic and other factors. One of the most important works in the field of education is the assessment and assessment of the level of knowledge received by students in the discipline.

Methods of designing and building test problems based on characteristics in the field of informatics are used by teachers of school computer science in the process of increasing the efficiency of computer science in general education.

Key words: monitoring , dynamics, innovation , diagnosis, process, hierarchy, aspect, analogy,

Елімізде оқушылардың оқу жетістіктерін сырттай бағалау Қазақстан Республикасындағы Білім беруді дамытудың 2011-2020 жж. арналған мемлекеттік бағдарламасына және ҚР «Білім туралы» Заңындағы өзгерістерге байланысты енгізілген. Оқушылардың оқу жетістіктерін сырттай бағалаудың негізгі міндеттеріне: оқушылардың оқу жетістіктерін мониторинг жасау; оқу үдерісін ұйымдастырудың тиімділігін бағалау; білім беру ұйымдары көрсететін білім беру қызметі сапасына салыстырмалы талдау жасау болып табылады. [1]

Оқу жетістіктерін сырттай бағалауды жүргізудің мақсаты:

- білім беру қызметтерінің сапасын бағалау;
- білім алушылардың жалпы білім беретін оқу бағдарламаларын меңгеру деңгейін айқындау.

Оқу жетістіктерін сырттай бағалау:

- бастауыш мектепте – оқу жетістіктерін мониторингтеу мақсатында іріктеліп;
- негізгі мектепте – оқу жетістіктерін мониторингтеу және оқу процесін ұйымдастырудың тиімділігін бағалау мақсатында іріктеліп;
- жалпы орта мектепте – оқу жетістіктерінің деңгейін бағалау мақсатында іріктеліп жүргізіледі.

Оқушының білім, білік, дағдысын бақылау – бұл білім беру сапасын бағалаудың негізгі элементі. Мұғалім мектепте ауызша сұхбат, жазбаша жұмыс бағалау, тестілеу арқылы оқушылардың оқу жетістіктерін бақылауды жүзеге асыра алады.

М.М. Дубцованың зерттеулерінде оқыту сапасын арттыру факторы ретінде оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың ұйымдастырушы-педагогикалық негіздерін қарастырылған. Зерттеуші оқу жетістіктерін бағалау үдерісін «педагогикалық жүйелермен және құрылымдылық, иерархиялылық, жүйелілік, динамикалылық белгілермен, сыртқы-ішкі факторлармен сипатталатын педагогикалық технология ретінде» тұжырымдаған. Зерттеу нәтижесінде оқыту сапасын арттыруға мүмкіндік беретін оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың ұйымдастырушы-педагогикалық шарттары анықталған [2].

Тестің жеткілікті, сенімділік және нақтылық қасиеттерін қанағаттандыратын тест *мазмұнды тест* деп аталады.

Тестің сенімділік және нақтылық қасиеттерінен басқа негізгі сипаттамаларының бірі – тестің ұзындығы. Тест ұзындығы деп тесті құрайтын тапсырмалар санын айтамыз. Тестің екі түрі бар: ұзын тест, қысқа тест. Егер тест 7-15 тапсырмалардан тұрса, онда қысқа тест деп, ал 50-ден аса тапсырмалардан тұрса ұзын тест деп аталады. Егер тест өте ұзын болса, онда оның негізділігі мен оқушылардың ықыласы нашарлайды, ол тестің нақтылығы мен сенімділігін кемітеді. Егер тестілеу бір жарым сағат уақыт алатын болса, онда парактика көрсеткендей тестің сұрақтарына оқушылардың жауап беру ынтасы төмендейді. Тестің нақтылығы тестің ұзындығына тәуелді болады.

Атақты ресейлік ғалым В.С. Аванесов «Тест тапсырмаларының формасы – тест мазмұнын ұйымдастыру, реттеу әдісі», - деп атап өткен [3]

Дұрыс іріктелген тест мазмұны бақылауда ғана емес, сонымен қатар оқу үдерісінде де қолданыла алады. Автоматтандырылған бағдарламаларда тест тапсырмаларын қолдану білім алушылардың өзіндік бақылауын ұйымдастыруларына, тест нәтижесі бойынша дұрыс емес жауап берілген сұрақтарға қайта оралып, қателермен жұмыс жасап, оларды жоюға мүмкіндік береді. Тест тапсырмаларының оқу және бақылау іс-әрекетін өзара байланыстыруда орасан зор қызмет атқаратындықтарын атап өтуге болады.

Тест тапсырмаларының ең негізгі сипаттамаларының бірі олардың сенімділігі болып табылады. Жоғары сенімділік тест үшін қажет, бірақ бұл жоғары сапалы тест алу үшін жеткіліксіз. Тест сенімді болуымен қатар, валидті болуы керек.

Валидтілік дегеніміз не? Бұл ұғымның мән-мағынасын түпкілікті түсіну үшін тестолог мамандар берген анықтамаларға жүгінейік (1-сурет).

Сурет 1. Валидтілік ұғымына берілген анықтамалар

Валидтіліктің 3 түрін ажыратуға болады. Олар: мазмұнды, критерийлі және құрылымды.

Құрылымды (концептуалды) валидтілік өлшенетін қасиет туралы түсінік абстрактылы бейне, модель түрінде көрініс тапқан жағдайда анықталады. Белгілі бір қасиеттерді түсіндіру үшін концептуалды модель құрылады. Ол тест көмегімен расталады немесе жоққа шығарылады.

Критерийлі (эмпирикалық) валидтілік сыртқы критерийдің болуын шамалайды. Критерийлі валидтіліктің 2 түрі болады.

- *Ағымды критерийлі валидтілік* тұлғаның кейбір сапаларын өлшеу қабілетін сипаттайды. Тест валидтілігі сол уақыт мезетінде кездесетін сыртқы критерийлермен корреляциялау (байланыстыру) арқылы расталады. Мысалы, тест нәтижесі сыналушының пән бойынша білімінің үздік екендігін көрсетті. Бірақ оқытушы қойған бағалар – қанағаттанарлықсыз. Егер де сыртқы, тәуелсіз критерий ретінде мектеп бағаларын алатын болсақ, онда тестің критерийлі валидтілігі төмен болады.
- *Болжалды критерийлі валидтілік* тест нәтижесінің болашақта пайда болатын сыртқы факторлармен корреляциясын сипаттайды.

Мазмұнды валидтілік тесті пән мазмұнына сәйкестік деңгейі бойынша сипаттайды. Анна Анастазидің пікірі бойынша, мазмұнды валидтілік тест мазұнын жүйелі тексеруді білдіреді.

Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті стандартында білім алушылардың дайындық деңгейіне қойылатын талаптар атап көрсетілген. Білім алушылардың дайындық деңгейі үш аспект бойынша бағаланады:

1) тұлғалық нәтижелер;
2) жүйелік-әрекеттік нәтижелер;
3) пәндік нәтижелер.

Осы үш аспект негізінде Блумның оқу мақсаттарын пайдалана отырып информатикадан оқушылардың оқу жетістіктерін бағалауда іс-әрекетке негізделген тест тапсырмаларын жасаудың деңгейлік моделін құруға болады (2-сурет).

Сурет 2. Информатикадан оқушылардың оқу жетістіктерін бағалауда іс-әрекетке негізделген тест тапсырмаларын жасаудың деңгейлік моделі

Кері байланыс ақпаратына қойылатын талаптар оқушылардың оқу жетістіктерін бақылаудың көптеген құралдары мен формаларының ішінен информатиканы оқыту барысында мониторинг жүргізуде қолданылатынын анықтауға мүмкіндік береді. Диагностика құралдары арқылы білім мен білікті меңгеру үдерісі туралы ақпарат алу және алынған ақпаратты үдерісті ары қарай болжау үшін пайдалану керек. Кері байланыс басқару шешімдерін қабылдауды қамтамасыз етуі және әділдік, жеделдік, жеткіліктілік, қол жетімділік, шындық, толықтық сияқты талаптарды сақтау арқылы оқу үдерісін басқару үшін қолдануға мүмкіндік беретіндей болуы қажет.[4]

Оқушылардың дайындық деңгейін пәндік нәтижелері бойынша бағалауға тест тапсырмаларының жабық, ашық түрлерін қолдану арқылы қол жеткізуге болады.

Жабық тест тапсырмаларының ішінен бір немесе бірнеше дұрыс жауабы бар және баламалы жауабы бар түрлеріне мысал келтірейік.

1-мысал Бейнелік ақпарат – табиғат көріністерін, кескіндерді, дәм, иіс, сезу мүшелері арқылы қабылданған ақпараттар

1) иә
2) жоқ

{Дұрыс жауабы}=1

2-мысал Адам барлық ақпаратты көру және есту мүшелері арқылы ғана қабылдайды.

1) иә
2) жоқ

{Дұрыс жауабы}=2

Бір дұрыс жауабы бар тест тапсырмалары

3-мысал Адамның ақпараттың көп бөлігін қабылдауына мүмкіндік беретін сезім мүшесі

A) көз
B) құлақ
C) мұрын
D) тері
E) тіл

{Дұрыс жауабы}=A

Бірнеше дұрыс жауабы бар тест тапсырмалары
4-мысал Ақпараттың қасиеттері
A) бағалылық
B) тұрақтылық
C) өзектілік
D) тыйым салынған
E) толықтық
F) нәтижелік
{Дұрыс жауабы}=A, C, E

Ашық тест тапсырмалары
5-мысал Ақпаратты алу, жіберу, өңдеу, сақтау, ұсыну үдерістерін зерттейтін ғылым _____.
{Дұрыс жауабы}=информатика

6-мысал. Ақпараттың ең кіші өлшем бірлігі _____.
{Дұрыс жауабы}=бит

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011 - 2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы: [ҚР Президентінің 1.03.2016 № 205 Жарлығымен бекітілген] // Әділет: ҚР нормативтік құқықтық актілерінің ақпараттық-құқықтық жүйесі. -Қатынас режимі: http://adilet.zan.kz/kaz/docs/U1000001118

2 Дубцова М.М. Организационно-педагогические основы оценивания учебных достижений студентов как фактор повышения качества обучения в вузе: диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.08 / Дубцова Марина Михайловна; [Место защиты: Забайк. гос. гуманитар.-пед. ун-т им. Н.Г. Чернышевского].- Чита, 2007.- 233 с.: ил. РГБ ОД, 61 07-13/3244

3 Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме: Пособие для проф.-препод. состава высш. шк. - М.: МГТА, 1995. - 95с.

4 Митина О.А. Мониторинг учебных достижений школьников как фактор повышения результативности естественнонаучного и математического образования: диссертация канд. пед. наук. – Москва, 2008. - 185с

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

А. Нургалиева [1]

[1]Магистрант Казахского государственного женского педагогического университета, Казахстан, г. Алматы

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Аннотация

Статья расскрывает понятие критического мышления, рассказывает что дает развитие критического мышления ученику и учителю, показывает примеры применение технологии развития критического мышления на уроках информатики.«Мышление — высшая ступень человеческого познания, процесс отражения в мозге окружающего реального мира, основанная на двух принципиально различных психофизиологических механизмах: образования и непрерывного пополнения запаса понятий, представлений и вывода новых суждений и умозаключений».

Цель данной технологии – развитие мыслительных навыков учащихся, необходимых не только в учебе, но и в обычной жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, анализировать различные стороны явлений и т.п.). Критическое мышление — способ мышления, при котором человек ставит под сомнение поступающую информацию, собственные убеждения.Это технология организации учебного и воспитательного процесса, которая применима к любой программе и любому предмету.

Ключевые слова: критическое мышление, информатика, коммуникативный правомочность, развитие мышление, процесс мышления,обучение.

Аңдатпа

А. Нұрғалиева [1]
[1] Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ.,Қазақстан

СТО ТЕХНОЛОГИЯСЫН ИНФОРМАТИКА САБАҒЫНДА ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

Бұл мақала сыни түрде ойлау түсінігіне толыққанды анықтама береді және оқушылар мен оқытушыларды сыни түрде ойлауды дамытудың артықшылықтары мен информатика сабақтарында қолдану үлгілерін көрсетеді.Сыни түрде ойлау адам танымының ең жоғарғы сатысы,қоршаған ортаның адам миында көрініс табуы 2 түрлі психофизиологиялық принципке негізделген:үзбей ылім алып ақпарат қорын толықтырып отыру және жаңа ұғымдардың көрініс табуы мен ой тұжырымдамалары.

Бұл технологияның басты мақсаты білім алушылардың тек қана оқуда емес, сонымен қатар ойлау қабілеттерін дамыту(жауапты шешімдер қабылдау,ақпаратпен жұмыс жасау,ақпараттарға жан-жақты сараптама жасау және т.б).Сын тұрғысынан ойлау адамның қабылданған ақпаратқа немесе өзінің тұжырымдарына күмәнмен қарайтын ойлау тәсілі.Бұл кез келген пәнде оқу-тәрбиелеу бағытында қолдануға болатын технология.

Түйінді сөздер: сыни ойлау,информатика,коммуникативтік құзіреттілік,ойлауды дамыту,ойлау үдерісі,оқыту.

Abstract

EFFICIENCY OF USE OF CRITICAL THINKING AT INFORMATICS LESSONS

Nurgaliyeva A. [1]
[1] Student of Mastar Programme, Kazakh State Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Article opens a concept of critical thinking, tells that it gives development of critical thinking to the pupil and the teacher, use of technology of development of critical thinking at informatics lessons shows examples. "Thinking — the highest step of human knowledge, process of reflection in a brain of the surrounding real world based on two essentially various psychophysiological mechanisms: education and continuous replenishment of a stock of concepts, representations and conclusion of new judgments and conclusions"

The purpose of this technology – development of cogitative skills of the pupils necessary not only in study, but also in usual life (ability to make the weighed decisions, to work with information, to analyze various parties of the phenomena, etc.). Critical thinking — a way of thinking at which the person calls into question the arriving information, own beliefs. It is technology of the organization of educational and educational process which is applicable to any program and any subject

Key words: critical thinking,informatica,communicative competency, development thinking, process of thinking,training.

Қазіргі кезде орта білім беру саласы, мұғалімдердің назары аударылып отырған басты мәселелердің бірі - оқушылардың сын тұрғысынан ойлау қабілетін дамыту идеясына бағытталған. Сыни тұрғысынан ойлау оқушылардың өз бетімен білім алуы және мұғалім мен оқушы жұмысының тиімді болуында маңызды роль атқарады. Сыни тұрғысынан ойлау идеясы көне грек философтары кезеңінен бастау алады. Дегенмен ол әр уақытта әр қилы аталған. Кезінде адамзат баласы логика, логикалық ойлау қабілетін айта отыра, қазіргі уақытта маңызды болып табылатын сыни тұрғысынан ойлау идеясын меңзеген.[1]

Сыни тұрғысынан ойлау стратегиясын информатикада қолданудың маңызы.Бүгінгі мұғалім-оқушыға өздігінен білім алуға,ізденуге және білімді қолдануына ықпал етуші,бағыт-бағдар беруші,сонымен қатар ұйымдастырушы.

Оқушыға белгілі бір көлемдегі білім, білік дағдыларды меңгертумен бірге табиғат, қоршаған дүние туралы түсініктерін кеңейте отырып, оларды шығармашылық бағытта жан-жақты дамыту – бүгінгі күннің басты талабы. Осы талап тұрғысынан алғанда, оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастырудың сан түрлі әдіс – тәсілдерін іздестіру, жаңа технологияларды тиімді пайдаланудың маңызы ерекше.

Сыни тұрғыдан ойлауға үйрету – сынау емес, шыңдалған ойлау. Оқушының бұл жұмысты дұрыс ұйымдастырған жағдайда өз даму деңгейіне сәйкес ойы шыңдалып, белгілі бір жетістіктерге жетері сөзеіз. Осы сыни тұрғыдан ойлауға үйрету модулімен жұмыс жасау барысында мұғалім оқушының өзін ізденуге жетелейді, ойлауға үйретеді.Сол себептен информатика сабақтарында оқушыларының сыни ойлау негіздерін қалыптастырудың мәні өте зор. Оқушылар бүгінгі заман талабы, ақпараттық жүйені жетілдіру, ғаламторды кеңінен қолдану, олардың адам өміріне зияны мен пайдасын ажырата алуы үшін сыни тұрғыдан ойлау негіздерін қалыптастыруды қажет етеді. Сын тұрғысынан ойлау кез келген мазмұнды сынау емес, оны жан – жақты терең зерттеу, бақылау, талдау жасау үрдісі болып табылады.

Қазіргі таңда мұғалімнің алдында тұрған басты мақсат оқушыға тек сапалы білім берумен ғана шектелмей, оны келешек өміріге дайын азамат ретінде қалыптастыру болғандықтан сыни ойлату

арқылы баланың ой ұшқырлығын, жан-жақтылығын арттыруға болады. Оқушылардың сыни ойлауын жүзеге асыру үшін әр түрлі тапсырмаларды, сабақтың әр сатысында қолданып отыру керек.[2]

Сыни тұрғысынан ойлау әдісін сабақ барысында қолдана отырып, оқушылардың жеке және топпен жұмыс жасауын негізге ала отырып,олардың тиянакты білім алуын жіті қадағалау керек.Бұл стратегия оқушының жекеленген мүмкіндіктерін ашуға бағытталған және оқу әдісінде қолданылады.Бұл әдістің тиімділігі оқушылардың ауызша,жазбаша тілін,ойлау, есте сақтау қабілеттерін,сонымен қатар өздігінен және басқаның шығармашылығына сынай қарауы олардың өздігінен ойлау қабілеттерін дамытады.

СТО технологиясын информатика сабағында қолданудың тиімділігі сабаққа сынып оқушыларыны толығымен қатысып,өз ойын анық айта алады.

- Жеке оқушының танымдық белсенділігі артады.
- Оқушылардың қызығушылықтары оянады.
- Сұрақ қойып өз ойын ашық жеткізе алатындығы

СТО-сынау емес,шыңдалған ойлау.Оқушының бұл әдісті дұрыс пайдаланған жағдайда өз даму деңгейіне сәйкес ойы шыңдалып,белгілі бір жетістіктерге жетері сөзсіз.

Информатика пәнінің өмірмен байланысы өте көп болғандықтан әр оқушының алған білімін өз керегіне жаратып,заман талабына сай компьютерді қажет жерде тиімді пайдалана алуы өте маңызды. [4]

Сыни тұрғысынан ойлау – бақылаудың, тәжірибенің, ойлау мен талқылаудың нәтижесінде алынған ақпаратты ойлауға, бағалауға, талдауға және синтездеуге бағытталған пәндік шешім. Ол болашақта әрекет жасауға негіз бола алады. Сыни тұрғысынан ойлау көбінесе қарсы пікір айтуға, баламалы шешімдерді қабылдауға, ойлау және іс-әрекетімізге жаңа немесе түрлендірілген тәсілдерді енгізуге дайын болуға, ұйымдастырылған қоғамдық әрекеттерге және басқаларды сыни тұрғысынан ойлауға баулуды білдіреді.

Базалық деңгейде сыни тұрғысынан ойлау үдерісі:

- релеванттық ақпараттар жинауды;
- дәлелдерді сыни тұрғыдан талдау мен бағалауды;
- кепілдендірілген шешімдер мен жинақталған қорытындылар;
- ауқымды тәжірибе негізінде болжамдар мен ұсыныстарды қайта қарауды қамтиды.

Бүгінде білім қоғамның әлеуметтік-экономикалық, интеллектуалдық және рухани дамуының стратегиялық бағдары ғана емес, сонымен қатар біздің қоғамымыздың қауіпсіздігінің кепілі. Оқытудағы жаңа технология аса қажетті педагогикалық мәселелердің шешімдерін табуға, ой еңбегін арттыруға, оқу процесін тиімді басқаруды қамтамасыз етеді. Жаңа технологияларды оқыту үрдісінде қолданудың негізгі ерекшелігі ол оқтушылар мен оқушыларға өз бетімен және бірлесіп шығармашылық жұмыс жасауға көп мүмкіндік береді және оны педагогикалық мақсатта пайдалану оқушылардың зердесіне, сезіміне, көзқарасына әсер ете отырып, оның интеллектуалдық мүмкіншіліктерін арттыруға көмектеседі. Біздің қоғамда сыни ойлауды (critical thinking) дамыту адамзат баласына баға жетпес мүмкіндіктер алып келеді. Әсіресе өздеріне жауапкершілік және қоршаған ортаға түбегейлі өзгерістер алып келуден қорықпайтын адамдар үшін, өте бағалы құндылық. [3]

Р.Эннис пен Р.Пол бойынша негізгі сыни ойлау икемділіктері:

– ақпарат көздерінің сенімділігін бағалау;
– қажетті ақпаратты бөліп алып, ары қарай өңдеу;
– пікірлер мен жорамалдарды, айғақтар мен сенімдерді талдау мен бағалау;
– нақты ақпарат алу мен оны тексеру мақсатында сұрақ қоя білу;
– мәселені әр түрлі көзқарастар тұрғысынан қарай және оларды салыстыра білу;
– тілдік құралдарды дәл тауып, өз көзқарастарын баяндау айқындығы,
– шешім қабылдау мен өз таңдауын негіздеу икемі.

Сыни тұрғыдан ойлау жобасында топпен жұмыс жасау қарастырылатын болғандықтан, онда коммуникативтік құзіреттілікті қалыптастырудың шешімін де табуға болады. Топта жұмыс істеу барысында балалар бір-бірімен қарым-қатынас орнатуға үйренеді. Оқушылар өткен сабақтарда топта жұмыс істегендіктен топта жұмыс істеу ережелерін біледі. [5]

Топтарға алдын ала әзірленген бағалау парақтарын таратып беріледі. Бағалау парағында әрбір тапсырма бағаланатындығы көрсетілген. Оқушылар өз топ басшыларын сайлады, сол топ басшысы бүкіл топ мүшелерін осы бағалау парақтарында бағалауға тиіс болды. Сабақтың мазмұнын ашу мақсатында оқулықтан тыс екі топқа сыни ойлауға дағдылантыратын арнайы сұрақтар берілді. Оқушылардың іс-әрекеті тақырып бойынша ой қозғайды, ұжыммен жұмыс жасайды, өздерінің

жұмыстарын тиімді жолмен екінші топқа таныстырады. Оқушылар мәтіннің мазмұнымен өздері танысты. Және топ ішінде сұрақтарға сын тұрғысынан ойлау арқылы әр түрлі нұсқада жауаптар ұсынып талқылау жүргізеді.

Сын тұрғысынан ойлауды дамыту сабақтарының негізінде оқушылар арасында мынадай нәтежиеге қол жеткізуге болады.

- бір-бірінің пікірін тыңдау, сыйлауға ынтымақты қарым-қатынастың негізі қаланды;
- өзін жеке дара тұлға ретінде тануға жол ашуға;
- бір-біріне құрметпен қарауға;
- өз ойын ашық, еркін айтуға, пікір алмасуға;
- өзін-өзі, бірін-бірі бағалауға;
- мұғаліммен еркін сөйлесіп, пікір алмастыруға;
- достарының ойын тыңдай отырып, проблеманы шешу жолдарын іздей отырып, қиындықты шешуге көмектесуге;
- белсенді шығармашылық қабілеттері ұштасады.

«Сын тұрғысынан ойлау» технологиясының ерекшелігі оқушы өз ойын сыни тұрғысынан ойлап, дәлелдеуге тырысады, ой өрісін кеңейтеді, сондай - ақ жұптық және топтың жұмыстары арқылы өз ойларын ашық айта білу, пікір айтуға үйрену, ұйымшылдыққа, білім денгейін жоғарылатуға көмектеседі. «Сыни тұрғысынан ойлау» технологиясының стратегияларын пайдаланып оқу үрдісін ұтымды да оңтайлы өткізуге болады. «Оқу мен жазу арқылы сыни тұрғыдан ойлау» жобасы 200-ге жуық стратегиялардан тұрады. Олар: «топтастыру», «Болжау», «Венн диаграммасы», «Екі жақты күнделік», «Білемін, білгім келеді, білдім» т.б. стратегияларды атап айтуға болады. Оқушылардың тақырып бойынша жұмыс жасауына көмектесетін де оқыту стратегиялары бар.

«Сын тұрғысынан ойлау» жобасы бойынша күтілетін нәтиже.

1. Оқушылардың сабаққа деген ынтасын арттырып шығармашылықпен жұмыс істеуге дағдыланады.
2. Берілген тақырыпты жан – жақты ашуға, бір бірінің пікірін тыңдай білуге, өз ойын ашық айтуға үйретеді.

Жобалап оқыту технологиясы - бойынша проблемалық оқыту әдістері жиі қолданылады. Проблема белгілі бір тақырыптан алынғанымен, онымен бірдей болмайды. Проблема тақырыптан ерекшеленіді, яғни проблема қарама-қайшылыққа құрылады, ары қарай талдауды, шешуді қажет етеді. Проблемалық мәселе шешілгеннен кейін оқытушы қолданатын әдістің бірі «ойға шабуыл». Оқушыға проблеманың туу себебін ойластыру тапсырылады, оқушы өз шешімінің дұрыс - бұрыстығын дәлелдеуге тырысады.

Жобалап оқыту технологиясы бойынша күтілетін нәтиже.

1. Пәннің оқытылу сапасына тікелей ықпал етелі.
2. Оқушының білімі мен білік деңгейін анық, дәл көрсете алу қабілеті байқалады.
3. Оқушы бойында түрлі құзіреттің қалыптасу дәрежесі.

Модульдік оқыту технологиясы – білім мазмұны, өз бетінше жұмыс істей алу мүмкіндігі, оқытудың әдістері мен тәсілдерін тиімді пайдалану.

Модульдік оқыту технологиясынан күтілетін нәтиже.

1. Модульдік технологияның қарқындылығы, интенсивтілігі – аз күш, аз уақыт, аз құрал жұмсай отырып жоғары нәтижеге жету.

2. Оқу мазмұнының меңгерілуі қойылған мақсатқа сәйкес жүзеге асатын жекеленген кешендер түрінде ұсынылады.

3. Мұғалімнің оқушымен қарым – қатынас түрі өзгереді. Яғни, модульдер арқылы, басқарушы мен бағынушы арасындағы жеке қарым – қатынас арқылы жүзеге асады.

Пәнді оқыту оқушылардың ақпараттық сауаттылық деңгейін көтеруге, АТ саласындағы біліктілік негіздерін білу және түсінуге, алгоритмдік және логикалық ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталады.

Жалпы орта білім беру деңгейінде информатиканы оқытуда (10-11-сыныптар) қазіргі кездегі ақпараттық технологиялардың теориялық негіздері бойынша базалық білім жүйесін және визуалды программалауды меңгеру, оқушылардың ақпараттық мәдениетін қалыптастыру, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар құралдарымен жұмыс істеу дағдысын қалыптастыру, оқушыларды АКТ-ды тиімді пайдалануға дағдыландыру, танымдық және зияткерлік қабілеттерін дамыту көзделеді. Информатика пәнінің маңызды ерекшелігі – оқушылардың компьютердегі жүйелі жұмыс істеуі болып табылады, сондықтан сабақтарды көлемі мен компьютерді пайдалану сипаты бойынша: демонстрация, зертханалық жұмыс, практика деп жіктеуге болады.

Демонстрация. Мұғалім демонстрациялық экранды, интерактивті тақтаны қолдана отырып курс мазмұнының әртүрлі оқу элементтерін (графикалық, фото-, бейнематериалдар) презентация түрінде көрсетеді. Компьютердің көмегімен демонстрация жасаудың дидактикалық мүмкіндіктері мен рөлінің өсуін визуализациялаудың техникалық құралдары мен оқу мақсатындағы компьютерлік программалардың (мультимедиялық дәріс-сабақтары, демонстрациялық және ақпараттық-анықтама программалары) әр талдауларымен түсіндіріледі. Демонстрацияның негізгі дидактикалық қызметі – жаңа ұғымдар мен іс-әрекет тәсілдерін қалыптастыру.

Зертханалық жұмыс**.** Барлық оқушылар өз жұмыс орындарында программалық құралдармен жұмыс жасайды, дидактикалық қызметі әртүрлі болуы мүмкін: жаңа материалды меңгеру (компьютерлік оқыту ортасы, модельдеу программалары, оқу мақсатындағы сараптама жүйелері, ақпараттық-іздеу жүйелері), жаңа материалды бекіту (жаттықтырушы-программалар, үйретуші-программалар), алынған білімді меңгеруін немесе операциялық дағдыны тексеру (бақылау және тестілеу программалары, компьютерлік оқу ойындары). Зертханалық жұмыс уақытында мұғалімнің ролі – оқушылардың жұмысын бақылау (жергілікті желі арқылы), сонымен қатар оларға жедел көмек көрсету (кеңес беру) болып табылады. Осындай сабақтар білім, біліктілік пен дағдыны жетілдіру мақсатында, оларды қалыптастыру, жалпылау, жүйелеу және мақсатқа сай қолдануда, сонымен қатар, оқушылардың оқу үлгерімдерін ағымдық бақылауда қолданады.

Практикум (немесе оқу-зерттеу практикасы). Оқушылар мұғалімнен өзіндік жұмысы (бір-екі немесе одан да көп сабақ көлеміне тапсырмалардың жартысын сабақтан тыс уақытта, үйде орындауға) үшін жеке тапсырмалар алады. Ереже бойынша, практикумдар практикалық және оқу дағдылары мен біліктіліктерін түпкілікті бекіту үшін, сонымен қатар курстың толық тарауының (тақырыбының) теориялық материалдарын меңгеру дәрежесін тексеру үшін қолданылады [28]. Осы мақсатта әр түрлі модельдеуші программалар, соның ішінде нысанның қасиеттерін зерттеудің креативті жағдайын құрушы интерактивті конструкторлар, генерациялаушы және есептеуіш программалар, оқу мақсатындағы сараптама жүйелері қолданылады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *«Оқу мен жазу арқылы сын тұрғысынан ойлау» бағдарламасы. Шымкент-2008 ж. 7-19 бет*

2 *«Білім саласындағы инновациялық ақпараттық технологиялар» - жаңашыл педагогтардың 3-форумы. Шымкент 2012 ж. 260-261 бет*

3 *Бәкелестікке қабілетті тұлға тәрбиелеу. Қ.Жүнісханов. 2008 ж.*

4 *«Оқыту- тәрбиелеу технологиясы» журнал - 2010 ж. №3,5. 45-51 бет.*

5 *«Оқыту- тәрбиелеу технологиясы» журнал –2011 ж. №5,10 58-63 бет*

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Н.Т. Ошанова [1], Ә.М. Әдіхан [2]

[1] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, п.ғ.к, аға оқытушы, Алматы қ., Қазақстан

[2] Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, 2-курс магистранты, Алматы қ., Қазақстан

МЕКТЕП ИНФОРМАТИКА КУРСЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІН ДАМЫТУ БАРЫСЫНДА ЖОБАЛАУ ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Бұл мақалада мектеп информатика курсында оқушылардың шығармашылық және танымдық белсенділігін дамыту барысында жобалау әдісін қолданудың қажеттілігі қарастырылған. Жобалау әдісі, жобалық технологиялар туралы зерттеген ғалымдардың еңбектері негізге алынды. Оқушылардың шығармашылық және танымдық белсенділігін дамытуда жобалау әрекетінің әдіс-тәсілдері ұсынылды. Жобалау әдісі туралы түсінік беріліп, оқыту үдерісінде қолданудың мақсаты ұсынылды. Оқушылардың жобаны орындауға және оның нәтижесін алуға деген ынтасын арттыру жобалар әдісін қолдану әдістемесімен тікелей байланысты, яғни «шығармашылық», «жүйелілік», «топтасып жұмыс жасау» сияқты принциптер алдыңғы қатарға шығады. Жобалар әдісі шығармашылық негізінде оқытып тәрбилеуге бағыттайды. Информатикада жобалау әдісін

қолдану тек оқушыға ғана тиісті емес, мұғалімнен де үлкен дайындықты талап етеді. Сонымен қатар, жобалау жұмыстарын орындаудың талаптары нақтыланып, жобалау әдісінің түрлері жайлы айтылған.

Түйін сөздер: жоба, жобалау әдісі, шығармашылық, танымдық әрекет

Аннотация

Ошанова Н.Т.[1], Адихан А.М.[2]
[1] к.п.н, старший преподаватель, Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан
[2] магистрант 2 курса Казахского национального педагогического университета имени Абая, г.Алматы, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА В ХОДЕ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОЙ И ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

В данной статье рассматривается необходимость применения проектного метода в ходе развития творческой и познавательной активности учащихся в школьном курсе информатики. В основу взяты работы ученых, исследовавших метод проекта, проектной технологий. Предложены методы проектной деятельности, которые развивают творческую и познавательную активность учащихся. Предлагается понятие о проектном методе и цель его использования в учебном процессе. Повышение мотивации учеников к выполнению проекта и его результатов напрямую связано с методикой использования метода проекта, таким как «креативность», «систематичность», «групповая работа». Метод проектов направлен на обучение на творческой основе. Использование метода проектов в информатике требует подготовку не только ученика, но и учителя. Также, были уточнены требования по реализации проектных работ, описываются виды проектного метода.

Ключевые слова: проект, проектный метод, творческая деятельность, позновательная активность

Abstract

APPLICATION OF THE PROJECT METHOD IN THE COURSE OF DEVELOPMENT OF CREATIVE AND COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS IN THE SCHOOL COURSE OF COMPUTER SCIENCE

Oshanova N.T.[1], Adikhan A.M.[2]
[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Senior Lecturer, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan,
[2] Student of Master Programme, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

The given article considers the need to apply the project method during the development of creative and cognitive activity of pupils in the school computer science course. There considered the works of scientists who studied the project method, and project technology. Methods of project activity that develop the pupils' creative and cognitive activity are suggested. The concept of the project method and the purpose of its use in the teaching process are proposed. Increasing the students' motivation for the project and its results is directly related to the method of using the project method, such as "creativity", "systematic", "group work". The project method aims at learning on a creative basis. Using the method of projects in computer science requires the preparation not only of the student, but also of the teacher. Also, the requirements for the implementation of design work have been clarified, the types of design method are described.

Key words: project, design method, creative activity, cognitive activity

Жобалау әдісінің тарихы XIX ғасырдың екінші жартысынан бастау алады. Бұл әдісті ойлап тапқан АҚШ ғалымдары Дж. Дьюи, Х. Килпатрик «мәселені оның дамуында қарастыруға мүмкіндік беретіндігімен» байланыстырады, яғни білім алушылар нақты мәселені шешу үшін әрекет үстінде бірнеше рет теорияға үңіледі, соның нәтижесінде өз ісінің қалай орындалғанын бағалай алады, өз қолдарымен жасалған іс оларға қанағаттанарлық, өзіне сенімділік әкеледі. Ғалымдар бұл әдістің осы артықшылықтарына үлкен мән берген. В.Килпатриктің ойынша жобалау әдісінде оқу әрекеттері оқытушының қатысуынсыз орындалуы тиіс. Сонда оқушы өз әрекетінің нәтижесін көріп, өзінің қабілетін бағалай алады деп тұжырымдайды. Ал, Дж.Дьюи оқушының әрекеті мұғаліммен бірлескен әрекет болуын талап етті. Өйткені, оқушының әрекетті аяғына дейін орындауына толық білімі жетпеуі мүмкін, ол үшін мұғалім әрекетті орындаудың алдында оқушының барлық ойлау әрекеті сатысынан өтуін қамтамасыз етуі тиіс деген пікір айтады.

Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев жолдауында: «Ұлттың бәсекеге қабілеттілігі бірінші кезекте білім деңгейімен айқындалады» — деп айтуы жеке адамның құндылығын арттыру, оны дайындайтын ұстаз жауапкершілігінің өсуі, тынымсыз еңбек, сапалы нәтиже деген ұғыммен тең. Тәуелсіз еліміздің болашағы - білімді ұрпақтың қолында. Ұрпаққа білім берудің басты мақсаты – жас толқынның қабілеті мен қызығушылығына қарай кәсіби әрекетті игеруіне, шығармашылық қабілеті мен танымдық белсенділігін дамыту, белгілі бір мамандықтың иесі болуына жағдай жасау, мүмкіндік беру. Ал, өз кезегінде сол білім әр адамның өзін-өзі тануының, маман ретінде қалыптасуының, өзін-

өзі көрсете білуінің, яғни ішкі мүмкіншілігі мен тұлғалық қабілеттерінің ашылуының құралы болып табылады. Отандық тәжірибеге зер сала қарағанда, оқушыларға шынайы білім беру бағытындағы ең мәнді қадам деп олардың өздігінен ізденуіне, алған білімін нақты тәжірибеде қолдануына жол ашатын жаңа жүйенің мүмкіндіктеріне лайық жаңа технологиялардың да белсенді түрде енгізіле бастағанын айтуға болады.

Қазіргі ақпараттық қоғамда оқушыларды ақпараттық білім негіздерімен қаруландырып, олардың логикалық-құрылымдық ойлау қабілеттерін дамытуда, ақпараттық технологияны өзіндік дамуы мен оны іске асыру құралы ретінде информатика курсының маңызы зор екендігі белгілі. Оқушыларға мектеп информатика курсы бойынша жобалық жұмыстарды жүзеге асыруды үйрету олардың болашақта ЖОО-на дайын болып келуін, жобалау әрекеттерді жасауда әлемдік деңгейде бәсекеге қабілетті және жан-жақты дайын болуын қамтамасыз етеді [1]. Бұл елімізде информатика курсының және ақпарат қоғамының ілгері дамуына алып келуі сөзсіз.

Олай болса, заман талаптарына сай оқушыларды информатика курсында жобалау әдісін қолдануды жүзеге асыру және оны жобалық жұмыстарды оқу мазмұнына қосу педагогика саласының іргелі мәселелерінің біріне айналып отыр.

Әрбір мектеп оқушысы еңбек нарығында бәсекеге қабілетті болуы үшін оған өмір бойы жаңа техникаларды үйренуіне, жаңа технологиялардың жұмысын білуге және қосымша білім алуға шын мәнінде дайын болуы тиіс. Сондықтан, олар жобалау әрекеттерді іске асыру мақсатының алдында тұрған мәселелерді шешуге, ақпараттық модельдерді құруға, қарым-қатынас тәртібін орната білуге, барлық іс-жобаларды іске асыруға қажетті ақпаратты таба білуге үлкен дәрежедегі қабілеттері болуы қажет. Әдебиеттерді талдау информатика курсы танымдық ерекшеліктері негізінде жобалық жұмыстарды өз бетінше жасау әдістемесінің қалыптасу кезеңінде екендігін көрсетті. Оқу үрдісінде оқушылардың жобалық жұмыстарды жүзеге асыру тиімділігі және осы жұмысты жасау барысында оқушының қол жеткізген нәтижелерінің сапасы білімінің сипатына және мазмұндылығына, ұйымдастыруына және жоба жұмысына тікелей қарым-қатынас пен ұсынылып отырған білімінің сапалылығына тікелей байланысты.

Жобалау – «proicere» деген латын сөзі. Бұл сөз «жоспарлау, дайындау» сияқты мағынаны немесе жоспардың жүзеге асырылуын білдіреді. Ш.Д.Абдиева: "жобалау әдісі – оқушы мен мұғалімнің бірігіп, белгілі бір мәселені шешуге және қорытынды жасауға негізделген оқу немесе басқа да әрекеттерін айтуға болады" – десе [2], ғалым А.А.Сатбекова: "жобалау әдісі арқылы оқыту – оқушылардың репродуктивтік оқу әрекеттерін біртіндеп имитациялық әрекеттерге көтеруде оқушының ішкі құндылықтар жүйесіне енгізудің тиімді жолы"– деп тұжырымдаған [3].

Жобалау әдісі оқушылардың бір мәселені шешуін талап етеді. Ал, мәселені шешу үшін олар бір жағынан әр түрлі әдіс-тәсілдерді қолданса, екінші жағынан әр түрлі пәндерден алынған білімнің үйлесуін пайдалануы керек. Жобалау әдісінің негізгі мақсаты жеке тұлғаның өзінің шығармашылық ізденісін арттыру, танымдық белсенділігін дамыту болып табылады.

Жобалау әдісі оқушының қызығушылығына жеке ерекшеліктеріне, талаптарына мақсаттарына байланысты болады. Жобалау әдісін бір сабаққа, немесе көлеміне қарай бірнеше сабаққа бөлуге болады. Топтағы барлық балалардың білім деңгейіне қарамай ұйымдастырылса, олардың қызыға жұмыс істеуіне үлкен жол ашылады.

Яғни, жобалау әдісін қолданудағы негізгі мақсат – оқушылардың қызығушылық ынтасын дамыту, өз бетімен жұмыстарын жүргізу арқылы білімдерін жетілдіру, ақпараттық бағдарлау біліктілігін қалыптастыру және шығармашылық, танымдық қабілетін арттыру арқылы оқушыны болашақта әр түрлі жағдаяттарда, әр түрлі қоғамдық ортада өзін-өзі көрсете білуге бейімдеу.

Жобалау әдісі – жеке басқа бағытталған оқыту әдісі. Ол оқудың мазмұндық бөлігі мен тапсырма кешені арқылы шеберлік пен дағдыны дамытады. Ол оқытудың мазмұндық бөлігін тапсырма жиынтығы арқылы балалардың зерттеу іс-әрекетін болдыруға себепші. Жоба белгілі бір тақырып бойынша құрастырылады. Ол оқушының қызығушылығына орай таңдалуы мүмкін.

Информатикада жоба дегеніміз, жұмыстың нәтижесін презентациясымен қандай да бір мәселені дербес түпкілікті зерттеу түсінігі – бұл әрине, компьютерлік бағдарлама. Жобалау қызметі – көрсетілген мақсатқа жетуге болатын тәсілдердің бірі. Жобалау әдісі арқылы информатика пәнін меңгертудің ережесі мынадай: тақырып (жобалық) оқу бағдарламасына сәйкес болуы керек және ол оқушының қызығушылығын тудыруы қажет; оқытушының рөлі өзгереді, ол тек қана ұйымдастырушы әрі кеңесші болуы тиіс; жобалай оқытудың өн бойында іздену әрекеті, зерттеу әрекеті, талдау және жинақтау әрекеті ұйымдастырылады. Сонымен бірге, ізденуші жеке жұмысының жобасын ұсынып, оны нәтижесінде дәлелдеу үшін жоспар жасайды, сызба, кескіндеме, диаграммалар

пайдаланылады; талқыға ұсынылатын тақырып кең және ашық болуы қажет; жобаны қорғау жұптық (диада), үштік (триада) және топтық шеңберде орындалуы қажет.

Осындай жұмыс тобын құру оқушы тұлғасының шығармашылық белсенділігін тудыруға және топ мүшелерінің өзара ынтымақтастықта жұмыс істеуіне мүмкіндік береді.

Жобалау жұмысын орындаудағы талаптар төмендегідей:

- Оқыту жобасының жіктелуін таңдау;
- Жоба презентациясын дайындау;
- Жобаға баға беру критерийлерін айқындау;
- Жасалған жобаның нәтижесіне баға беру;
- Жобалау әдісін оқытудағы мұғалімдердің мақсаты мен міндеттерін айқындау.

Жалпы жобалау белгілі бір қасиеттеріне қарай топтастырылады және оларға қойылатын шарттар мен талаптарына сай келеді, атап айтсақ төмендегідей жобаларды ұсынуға болады:

1. Демонстрациялық жобалау;
2. Зерттеушілік жобалау;
3. Шығармашылық жобалау;
4. Рөлді-ойындық жобалау;
5. Ақпараттық жобалау;
6. Үйретуші жобалау;
7. Моножобалау;
8. Пәнаралық жобалау;
9. Тәжірибелі және бағдарлы жобалау;
10. Қысқа мерзімді жобалау;
11. Ойын жобалауы [4].

Жобалау әдісі – бұл құзыреттілікке бағытталған білім технологиясы. Жобалау әдісті қолдану жобаның *зерттеу мәселесіне байланысты* әртүрлі болуы мүмкін:

- бір сабақтық жобалардан бастап бүкіл бір оқу жылына арналған жобалар;
- жеке тақырыпты оқыту немесе зерттеу жобаларынан бастап пәнаралық, пәннен тыс жобаларға дейінгі жобалар;
- тұтас бір бағыттағы телекоммуникациялық жобалар.

Қатысушылар арасындағы байланыс сипатына қарай:

- сыныпішілік;
- мектепішілік;
- аймақаралық;
- халықаралық жобалар болады.

Жобаға қатысушылар санына қарай:

- жеке-дара
- топтық болады.

Ұзақтығына қарай:

- шағын жобалар (1 сабақ көлемінде орындалады);
- қысқа мерзімді (3-4 сабақ);
- орта мерзімді;
- ұзақ мерзімді.

Жобаны дайындау барысында оқушылар тақырып таңдай білуге, мақсат пен міндеттер қоюға, тақырып бойынша материалдарды іздеу және жүйелеуге, қорытынды, слайд-презентация жасауға үйренеді. Ғылыми жұмыстармен айналысуда оқушының оқу дағдылары қалыптасады: өз жұмысын жоспарлау; нәтижені болжау; әр түрлі әдебиеттерді қолдану; өз бетімен материалдарды іріктеу, тапқан деректілерді салыстыру және талдау; көзқарасты дәлелдеу; өздік шешім қабылдау; адамдармен қарым-қатынас жасау.

Егер оқушы жоба тақырыбын дұрыс таңдай отырып, жоспарлай білсе, оны дұрыс орындай алса, ол болашаққа дұрыс бейімделген тұлға болып қалыптасады. Әр түрлі жағдаяттарда дұрыс шешім қабылдай отырып, әр түрлі адамдармен тіл табыса отырып, әр ортада дұрыс бағыт – бағдар бере алады.

Сонымен, жобаның тиімділігі – көзбен көріп, құлақпен естіп, есте сақтай отырып, оқушыны ізденіске, іскерлік пен танымдық ынтаға, шығармашылық қабілетті жетілдіру арқылы түрлі мәселелерді шеше білуге, тапқырлыққа, жаңа ғылыми ізденіске жетелеуде.

Жобалау әдісінің негізін мыналар құрайды: қызметтік оқыту принциптерін жүзеге асыру арқылы оқушылардың танымдық, шығармашылық дағдыларын, өз білімдерін өз бетінше құрастыру шеберлігін, ақпараттық кеңістікте бағыт-бағдар таба білу шеберлігін дамыту, сыни ойлауын дамыту.

Оқытудың жаңа технологияларын жобалаудың ұстанымдарын жалпылама түрде төмендегідей сипаттауға болады:

- біртұтастық ұстанымы- оқыту технологтясы интегралданған түрде оқыту мақсаттарының , құралдарының, әдістемелерінің, түрлерінің шарттарының жүйесін құрал, нақтылы дидактикалық жүйенің жұмыс істеуі мен дамуы;
- көбею ұстанымы – педагогикалық ортаның сипаттамасын ескеріп жасалынған оқыту технологиясын көбейтіп таратқан жағдайда оқытудың мақсатқа жетуі.

Жобалау әдісі арқылы оқыту технологиясының басты сипаттарының бірі – тұтастығы мен жүйелілігі айқын болуы керек және сол қасиеттер әрдайым сақталып отырылуы керек. Сол тұтас және жүйелілік қасиеттер жобалау әдісі арқылы оқыту технологиясын құрайтын құрамдас бөлшектері болып табылады. Оларды атап көрсететін болсақ: оқушыларға жобалау әдісі арқылы оқытудың мақсатын айқындау, берілетін білімді мұғалім тарапынан меңгерту, оқушы тарапынан меңгеруге байланысты екіжақты, өзара гуманистік идеяларды ұстанған «субъект-субъектілік» қарым – қатынас мәселелері. Сондай оқушыларға жобалау әдісі арқылы оқыту барысын ұйымдастыру, информатиканы жобалау әдісі арқылы оқытатын мұғалім мен оқушыға қатысты мәселелер, информатиканы оқушыларға жобалау әдісі арқылы оқыту – таныту әрекетінің нәтижесін анықтау және талдау мәселелері.

Жоба жұмыстары соңғы кезде көптеп қолданылып келеді, компьютер көмегімен жүзеге асыру бұл жұмысқа жаңа серпіліс берді. Жоба жұмысы оқушыны зерттеуші ретінде сезіндіреді, ал компьютер көмегіне жүгінгенде олардың қызығушылығы арта түседі. Информатика сабағында жобалау әдісі танымды белсендіретін және тереңдететін мәселелерді оқытуды жүзеге асыруға, өз бетімен ойлауға және әрекет етуге, топтық әрекетке оқытуға мүмкіндік береді. Оқушылар үлкен шығармашылықпен, қызығушылықпен өз жобаларын жүзеге асыруға талпынады.

Жобалармен жұмыс істеу білім алушыларға дәстүрлі оқу әдісімен қол жеткізе алмайтын, білім алуға мүмкіндік бере отырып, білім беру жүйесінде ерекше орын алады. Бұлай болуы мүмкін, өйткені оқушылар өздері де өз таңдауларын жасайды және өздері талаптанады. Жобалау әрекетінің ұйымдастырылуына байланысты оқушыға өз қабілетіне сәйкес білім алу мүмкіндігін берілуі; кең спектрлі тапсырмаларды шешуде оқушылардың қабілеттерінің ашылуына көмегі болуы; оқушылардың арасындағы өзара әрекеттерін реттеуге жағдай жасалуы тиіс.

Қорытындылай келе, жобалау әдісі оқушылардың компьютерлік сауаттылығының деңгейін, дербестік деңгейін, төзімділігін, сондай-ақ жалпы интеллектуалдық даму деңгейін айтарлықтай арттыратын инновациялық технология болып табылады. Жас ұрпақты саналы, өз бетімен жұмыс істей алатын зерттеуші етіп тәрбиелеуде жобалау әдісін қолданудың маңызы зор.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1 Пахомава Н.Ю. Проектное обучение – что это?// Методист. №1, 2004, 50-54сс.

2 Абдиева Ш.Д. Жобалау әдісін қолдану арқылы студенттердің тіл үйренуге деген белсенділігі мен қызығушылығын арттыру // Қазақ тілі мен әдебиеті. №3, 2010, 39-43бб.

3 Сатбекова А.А. Қазақ тілін жобалау әдісі арқылы оқыту жүйесінің дидактикалық ұстанымдары // Білім – Образование. №3 (27), 2006, 48-52бб.

4 Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования /Под ред.– М., 2009ж.

5 Э.Тұрдалиева, Ақынова Ж.Жобалау технологиясын қолдану әдістері //Қазақ тілі мен әдебиеті. №5, 2006, 36-40бб.

УДК 377.5.02:37.016
МРНТИ 14.33.08

Д. Рахымбек [1], М.А. Абдуалиева [2], Е.Ж. Торебек [3], Н.К. Мадияров [4]

[1]д.п.н., профессор, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан
[2,3] докторанты специальности 6D010900-Математика, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан
[4]к.п.н., доцент, Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, г.Шымкент, Казахстан

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУР БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ КАК ВАЖНЕЙШАЯ ЗАДАЧА ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

В статье поставлено цель определить место и значения формирования методологическую культуры учителей в применении дидактических электронных средств обучения. Выделяются три уровня владения учителями ИКТ-компетенциями: базовый уровень; предметно-ориентированный уровень; педагогический (психолого-педагогический, методический, творческий) уровень.

Формирование системы методологических культур будущих учителей математики определяется знаниями об информации, информационных процессах, моделях и технологиях, умениями и навыками применения средств и методов обработки и анализа информации в различных видах деятельности, умением использовать современные дидактических средств обучения в профессиональной деятельности.

При этом важно набора базовых методологических культур учителей в применении дидактических электронных средств обучения и их последующего формирования.

В качестве основных принципов формирования методологической культуры педагога выделяются принцип профессиональной направленности и принцип комплексной информатизации образовательного процесса.

Формирование методологических культур учителя в применении дидактических электронных средств обучения, являются проводниками новых идей в массовой школе, функционирующей в условиях информатизации.

Ключевые слова: методологическая культура, школа, будущий учитель, учебный предмет, дидактические электронные средства.

Аңдатпа

Д. Рахымбек [1], М.А. Абдуалиева [2], Е.Ж. Төребек [3] , Н.К. Мадияров [4]
[1] п.ғ.д., профессор, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Казақстан
[2,3] М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, 6D010900-Математика мамандығының доторанттары, Шымкент қ., Казақстан
[4] п.ғ.к., доцент, М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ., Казақстан

БОЛАШАҚ МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМНІҢ ӘДІСНАМАЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ БІЛІМ БЕРУДІ АҚПАРАТТАНДЫРУДЫҢ МАҢЫЗДЫ МІНДЕТТЕРІ РЕТІНДЕ

Мақалада оқыту үдерісінде оқытудың электронды дидактикалық құрал-жабдықтарды пайдалануда болашақ математика мұғалімдердің әдіснамалық мәдениетін қалыптастырудың орны мен маңызын анықтау қарастырылады. АКТ құзыретін меңгерудің үш деңгейі бар: базалық; пәндік-нақтылық деңгейі; педагогикалық (психологиялық-педагогикалық, әдістемелік, шығармашылық) деңгейі.

Болашақ математика мұғалімнің әдіснамалық мәдениет деңгейі электронды дидактикалық құрал-жабдықтарды қолдана алуымен және оларды қолдану әдістерін жүзеге асыра алуымен, түрлі ақпаратты талдау, олардың кәсіби қызметіне қазіргі заманғы дидактикалық оқу құралдарын қолдана білу, модельдер мен технологияларды білуімен анықталады. Сонымен қатар дидактикалық электронды құралдарды пайдалана бәліу мұғалімдердің әдіснамалық мәдениетін орнату үшін маңызды болып табылады.

Мұғалімнің әдіснамалық мәдениетін қалыптастырудың негізгі принциптері оқу процесін кешенді ақпараттандыру, кәсіби бағдар беру болып табылады. Дидактикалық электрондық оқұрал-жабдықтарды қолдануға мұғалімнің әдіснамалық мәдениетін қалыптастыруда, мектептерде ақпараттандыру жағдайында жұмыс жасайтын жаңа идеяларды басшылыққа алады.

Түйінді сөздер: әдіснамалық мәдениет, орта мектеп, болашақ мұғалім, оқу пәні, электронды дидактикалық құрал жабдықтар

Abstract

FORMATION OF METHODOLOGICAL CULTURES OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AS THE MOST IMPORTANT TASK OF INFORMATION FOR EDUCATION

Rakhymbek D. [1], Abdualiyeva M.A. [2], Torebek Y.Zh.[3], Madiyarov N.K.[4]

[1] Dr. Sci. (Pedagogical), Professor, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

[2,3] Doctoral Student, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

[4] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

The aim of the article is to determine the place and values of the formation of the methodological culture of teachers in the application of didactic electronic teaching aids. There are three levels of teachers' knowledge of ICT competence: the basic level; A subject-oriented level; Pedagogical (psychological-pedagogical, methodical, creative) level.

The formation of the system of methodological cultures of teachers is determined by knowledge of information, information processes, models and technologies, skills and skills of using tools and methods of processing and analyzing information in various activities, the ability to use modern didactic teaching aids in professional activities.

At the same time, it is important to recruit the basic methodological cultures of teachers in the use of didactic electronic training aids and their subsequent formation.

The principle of professional orientation and the principle of complex informatization of the educational process are singled out as the basic principles of the formation of the methodological culture of the teacher.

Formation of the teacher's methodological cultures in the application of didactic electronic teaching aids, are the conductors of new ideas in a mass school functioning in the conditions of informatization.

Key words: methodological culture, school, future teacher, didactic electronic means, school subject.

Методология педагогики – это совокупность теоретических положений о познании и преобразовании педагогической действительности: принципов построения учебной и воспитательной деятельности в области образования, форм, методов и приемов организации учебного процесса.

Методология педагогики, как надо осуществлять практическую и научно-исследовательскую деятельность. Такие знания необходимо каждому школьному педагогу. Будущим учителям школы необходимо при себе иметь определенные знания и представление обо всем уровнях методологической культуры для педагогических работников, о методологии педагогики и уметь использовать свои знания в своей деятельности в практическом применении и по преодолению проблем при появлении в период обучения различных педагогических проблем.

Одним из частых элементов, составляющее основу педагогического мастерства учителей математики является методологическая культура будущих учителей в применении дидактических средств обучения.

Методологическая культура – основная составная часть, слагаемое педагогической культуры учителей, характеризующее основательности овладения и степень глубины педагогом знаниями основ методологии психологической и педагогической науки, умение применять этих знания творчески и с высокой эффективностью в своей учебной деятельности и при организации учебно-воспитательного процесса в школе.

Основные вопросы педагогической методологии учителей разрабатываются педагогами: В.А.Сластениным, В.М.Полонским, В.В.Краевским, Ш.Т. Таубаевой, И.Я.Лернером, В.И.Загвязинским М.Н.Скаткиным, В.С.Гершунским и другими. Основное внимание ими уделяется методологии конкретных педагогических исследований, общей схеме педагогических исследований, методике применения в педагогике общенаучных подходов: структурного, системного, системно-деятельностного, кибернетического и т.д.

Но несмотря на наличие глубоких научных разработок проблем методологической культуры рядовой учитель сегодня не обладает методологической культурой будущего учителя.

К анализу самого понятия "методологическая культура" и его содержания обратились лишь недавно. Существует лишь несколько работ, где специально анализируется методологическая культура. В разделе "Методологическая культура в контексте образования" монографии А.А.Касьяна "Контекст образования" (Нижний Новгород. 1996) методология рассматривается как способ взаимодействия философии и науки, а методологическая культура является показателем уровня развития методологии науки и характеристикой личности в сфере образования [1]. Содержание методологической культуры педагога раскрывается в ряде статей в научных педагогических журналах. В.К.Кириллов в статье "Методологическая культура учителя, ее формирование в учебном процессе педвуза" ("Новые исследования в педагогических науках - 1991, N 1) делает акцент на дидактическом аспекте методологической культуры.

Методологическая культура педагога включает в себя следующее.

1. Проектирование и конструирование учебно-воспитательного процесса.
2. Осознание, формулирование и творческое решение педагогических задач.
3. Методическая рефлексия. [2]

Философский уровень методологической культуры педагога предполагает наличие знания различных педагогических теорий, которые базируются методологических законах, обусловленных различными мировоззренческими направлениями. На этом уровне выявляются навыки исторического и логического приемов изучения, абстрактного и конкретного принципов, метафизического, диалектического и системного исследования явлений педагогической науки. Поэтому педагог должен свободно ориентироваться в данных принципах и приемах, уметь определять наиболее эффективные методы использования каждой альтернативной теории.

Методологические установки философского уровня определяют методологию следующим уровнем: общенаучного и педагогического. Таким образом, можно сказать, что высшим уровнем методологической культуры педагога является философский.

Общенаучный уровень методологической культуры педагога представляет собой применение в педагогике:

1) общенаучных принципов (эволюционизма, рационализма и др.);
2) приемов идеализации, универсализации;
3) различных подходов – системного, вероятностного, структурно-функционального и т. д.

На этом уровне происходит выдвижение гипотез, разработка педагогической теории и проверка ее в педагогической практике.

Педагогический уровень методологической культуры педагога включает в себя следующее:

1) знания в области истории педагогики и современных педагогических теорий;
2) знания основных законов и признаков, используемых в качестве основополагающих установок в педагогике (например, принципы доступности, индивидуальности, единства обучения, воспитания и развития и т. д.);
3) навыки в применении различных методов ведения урока (словесные, наглядные, проблемные, поисковые и т. д.);
4) навыки практической работы в воспитательной деятельности преподавателя. [3]

В. А. Сластенин считает, что кроме знаний и умений к методологической культуре относится следующее:

1. Установка на преобразование педагогической теории в метод познавательной деятельности.
2. Стремление выявить единство и преемственность психолого-педагогического знания в его историческом развитии.
3. Критическое отношение к положениям, аргументам, лежащим в плоскости обыденного педагогического сознания.
4. Рефлексия по поводу предпосылок, процесса и результатов собственной познавательной деятельности, а также движения мысли других участников обучения и воспитания.
5. Доказательное опровержение антинаучных позиций в области человекознания.
6. Понимание мировоззренческих, гуманистических функций педагогики и психологии» [4].

Понятие "методологическая культура" включает в себя такие родовые понятия, как "методология" и "культура". Для анализа специфики методологической культуры необходимо выделить самые существенные свойства культуры. Такими являются свойства, обеспечивающие выживаемость человека в изменяемом им мире. Культура пришла на смену биолого-генетического регулирования поведения, и она дает возможность иного взаимодействия со средой, она же требует от человека и способности взаимодействовать со средой по-новому, а следовательно, принуждает его развиваться. Во-первых, культура предстает в этом случае в виде "внебиологически выработанного способа человеческой деятельности", При таком подходе культура - это, "непреходящее прошлое", которое, сохраняясь, передается от поколения к поколению, а методологическая культура - это многообразные формы и методы познавательной и практической деятельности. То, что было использовано в прошлом опыте, что должно быть сохранено и использовано в будущей деятельности в качестве ее образца, способа.

Вторая сторона культуры, которая поможет нам приблизиться к пониманию сущности и специфики методологической культуры, связана с ценностным подходом к культуре. Следуя такому пониманию культуры, можно утверждать, что методологическая культура заключается не только в безудержном поиске новых способов деятельности (инновации), но и предпочтении уже оправдавших себя методов (традиции). Без традиций культура распадется, так как остается только

единичное, всеобщее же, смысл всего исчезает. В этом отношении культура является средством регулирования будущей деятельности.

Методологическая культура будущих учителейй математики - это особая форма деятельности педагогического сознания, живая, т.е. пережитая, переосмысленная, выбранная, простроенная самим педагогом методология личностно-профессионального самоизменения. Развитая методологическая культура учителя определяет возможность порождения им новых идей в конкретных проблемных ситуациях, т.е. обеспечивает эвристичность педагогического мышления. Методологический поиск - это деятельность учителя по обнаружению смысла, основы, идеи учебного материала или педагогического явления как личностно значимых для своего саморазвития, так и для последующего развития личностных структур сознания своих учеников. Умения вести методологический поиск обеспечивают возможность самоформирования (самоорганизации) следующих методологических умений более высоких уровней:

-обнаруживать смысл, основу, идею учебного материала или педагогического феномена; устанавливать связи различных смыслов, выявлять неявные мотивы, обусловившие возникновение той или другой концепции, причины ее целеполагания;

-проводить сравнительный и феноменологический анализ педагогических феноменов: парадигм, систем, предмета, целеполагания, принципов, содержания, условий, средств воспитания и обучения в различных подходах к образованию; владеть проблемным видением; распознавать педагогические теории и системы на предмет их соответствия гуманистической парадигме; вычленять и сопоставлять разные по времени основания, послужившие тем или другим педагогам базой для разработки их подходов; определять явные и скрытые источники зарождения педагогического замысла, их противоречивость и порождаемые ею неявные смыслы, которые закладывались в ту или иную ситему;

-устанавливать связи философско-педагогических замыслов с событиями исторической, социо-культурной и др. значимости эпохи его создания; давать разностороннюю оценку значения замысла - для времени создания и для современности; определять и преодолевать кризисные узлы в обучении и воспитании, перестраивать имеющиеся знания, конструировать на их основе культуросообразные и гуманные смыслы педагогической деятельности и т.д.

- устанавливать собственные смыслы альтернативных педагогических подходов; целеполагания, определения ведущих принципов, отбора и перестройки содержания, моделирования и конструирования условий и средств, формирующих и развивающих личностные структуры сознания учащихся; моделировать условия воспитания творческой личности; применять средства педагогической поддержки личностной самореализации, нравственной самоактуализации, самоопределения учащихся; использовать и создавать технологии прояснения личностных ценностей, вступления в педагогический контакт, предупреждения конфликтов, взаимодействия и объединения, смены ролей, преодоления барьеров на уроке, личностного обращения к ученику, выбора, кульминации и разрядки и т.д. Современное образование, являющееся источником социального прогресса, фундаментом развития культуры, нацелено на расширение возможностей, предоставляемых молодежи, которой предстоит жить и трудиться в условиях инновационного, информационного общества. Образовательные системы сегодня ориентируются на развитие интеллектуального потенциала обучаемых с точки зрения не только освоения содержания предмета, но и обработки, адаптации и использования существующей информации, генерирования новых идей. Возросшая значимость интеллектуального труда, основанного на использовании все увеличивающихся информационных ресурсов, требует от современного человека, вне зависимости от его профессии и особенностей деятельности, умений работы с электронными средствами поиска, обработки, сохранения и передачи информации.

Следствием этих процессов является широкое проникновение информационных и коммуникационных технологий в различные сферы образовательной деятельности.

Дидактические электронные средства обучения играют ведущую роль в процессе образования. Обучения в новых условиях требует комплексного подхода к применению технических, методических и информационных средств обеспечения учебных занятий. Использование новых технических устройств, информационных и коммуникационных технологий ведет к новому пониманию педагогического процесса, установлению новых учебно-воспитательных задач и способов их решения, изменению требований к современному учителю.

Одной из важнейших задач информатизации образования является формирование системы методологических культур будущих учителей математики, уровень которой в обучении математики определяется знаниями об информации, информационных процессах, моделях и технологиях;

умениями и навыками применения средств и методов обработки и анализа информации в различных видах деятельности; умением использовать современные дидактических средств обучения в профессиональной деятельности.

Различные аспекты процесса формирования информационно-коммуникационной компетентности раскрываются в работах H.JL Дашниц, Т.В. Капустиной, С.В. Панюковой и др., которые исследуют динамику и диалектику таких понятий, как «информатизация образования», «информационная культура», «педагогическая культура», «информационная компетентность», «информационная грамотность», «информационно-коммуникационная грамотность», «информационно-коммуникационная компетентность» и т.д.

При этом отмечается необходимость формирования информационно- коммуникационной компетентности на четырех уровнях: методологическом, теоретическом, методическом и технологическом.

Методологическая культура учителя математики в применении дидактических электронных средств обучения - это интегративное личностное образование, характеризующееся совокупностью системных научных знаний, умений и навыков, формируемых в специально организованном процессе обучения информатике и информационным и коммуникационным технологиям; способностью ориентироваться в образовательной среде на базе современных дидактических электронных средств и готовностью их творческого использования в своей профессионально-педагогической деятельности.

Содержание информационно-коммуникационной компетентности учителя, структуру которой представляют когнитивный, деятельностный, рефлексивный и мотивационно-ценностный компоненты, определяется современными тенденциями информатизации образования: оснащение образовательных учреждений средствами ИКТ и использование их в качестве нового педагогического инструмента; увеличение зависимости образовательных технологий от дидактических электронных средств; трансформация функций учителя в образовательном процессе, протекающем в условиях информатизации и др.

Комплексная технология формирования методологического культура у педагога представляет собой совокупность традиционных и инновационных технологий с использованием проникающих технологий, характер и многофункциональность которых позволяют выстроить динамику восхождения от адаптационно-репродуктивного этапа к поисково-творческому и творческо-преобразующему этапу в течение всего периода обучения.

Эффективность процесса формирования методологическая культура в применении дидактических электронных средств обучения у учителя обеспечивается специальным диагностическим сопровождением, позволяющим на основе информационного, технологического и результативного критериев оценить степень готовности учителя осуществлять педагогическую деятельность в условиях информатизации образования на низком (интуитивном), среднем (нормативном) или высоком (творческом) уровне.

Методологическая информационно-коммуникационная культура современного учителя, определяющая его готовность к работе в новых условиях информатизации образовании - это способность педагога решать профессиональные задачи с использованием современных средств и методов информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); его состоявшееся личностное качество, характеристика, отражающая реально достигнутый уровень подготовки в области использования дидактических электронных средств в профессиональной деятельности; особый тип организации предметно-специальных знаний, позволяющих правильно оценивать ситуацию и принимать эффективные решения в профессионально-педагогической деятельности.

Следует помнить, что методологическая культура учителя пронизывает все виды его профессиональной деятельности и носит «надпредметный», общеучебный, общеинтеллектуальный характер. Связано это, в первую очередь, с необходимостью и готовностью работать в новой информационной образовательной среде, принципиальное отличие которой от традиционной заключается в специфике ее технологической подсистемы. Ведь интеграция ИКТ в образовательный процесс любого образовательного учреждения сопровождается радикальными изменениями во всех других подсистемах (дидактической, организационной, экономической, теоретико-методологической) образовательной системы.

Но для эффективного использования возможностей дидактических электронных средств педагог сам должен обладать полным набором пользовательских, ориентировочных, инструментальных компетенций. Являясь участником единой дидактических электронных средств, учитель сам должен уметь формировать локальную образовательную среду на своем учебном занятии. Под

информационной образовательной средой учебного занятия обычно понимается специально организованный комплекс компонентов, обеспечивающих системную интеграцию дидактических электронных средств в педагогическую систему учебного занятия с целью построения личностно ориентированной педагогической системы.

Понятие «информационная компетентность» не является однозначно определенным. Его рассматривают с разных сторон, и как составляющую профессиональной компетентности, и как составляющую информационной культуры личности. К числу значимых признаков относят знание информатики как предмета, использование компьютера как необходимого технического средства, выраженность активной социальной позиции и мотивации субъектов образовательного пространства, совокупность знаний, умений и навыков по поиску, анализу и использованию информации.

При исследовании проблем формирования методологическая культура в применении дидактических электронных средств обучения у учителя выделяются три уровня владения ИКТ-компетенциями :

- базовый - на данном уровне накапливаются базовые знания, умения и навыки, необходимые для знакомства с компьютерной грамотностью; применение дидактических электронных средств на данном уровне минимально (владение общими приемами создания, редактирования, сохранения, копирования и переноса информации в электронном виде, представление информации средствами презентационных технологий, освоение навыков поиска информации в сети Интернет и т.д., выбор способа сетевого взаимодействия (или их комбинации), наиболее соответствующего характеру проблемы и позволяющего выработать пути ее решения наиболее оптимальными способами);

- технологический (на данном уровне дидактических электронных средств становятся инструментом в осуществлении прикладной деятельности (оценка потенциала Интернет-ресурсов, степени их интерактивности и информативности с позиций целевой предметной области; анализ программных средств и ресурсов сети глобальной компьютерной сети с учетом основных технологических, экономических, эргономических и технических требований; оценка качества, средств и форм представления в глобальной сети Интернет программно-технологического и информационного обеспечения и др.);

- практический (профессиональный) - на данном уровне целесообразно говорить о создании новых инструментов для осуществления информационной деятельности.

В соответствии с трехуровневой моделью ИКТ-компетенции у учителя можно выделить: базовый уровень – инвариант знаний, умений и опыта, необходимый преподавателю-предметнику для решения образовательных задач средствами ИК-технологий общего назначения; предметно-ориентированный уровень – освоение дидактических электронных средств и формирование готовности к внедрению в образовательную деятельность специализированных технологий и ресурсов, разработанных в соответствии с требованиями к содержанию и методике того или иного учебного предмета; педагогический (психолого-педагогический, методический, творческий) уровень – разработка собственных электронных средств учебного назначения, использование дидактических электронных средств для решения профессиональных и личных задач.

На основе анализа разработок в области повышения квалификации педагогических работников в сфере информатизации образования за последние пять лет, выделена общие для всех систем повышения квалификации направления повышения квалификации и переподготовки учителей в области дидактических электронных средств. Согласно данной структуры базовые ИКТ-компетенции педагогических кадров включают два уровня: уровень 1. «Пользовательские ИКТ-компетенции педагога и уровень 2. «Специальные ИКТ-компетенции педагогических работников». Для ступени «Профессиональные ИКТ-компетенции педагогических кадров» характерно формирование профессиональных компетенций в области дидактических электронных средств так же на двух уровнях: формирование умения использовать в работе автоматизированное рабочее местопедагогического работника (уровень 3); регулярное использование дидактических электронных средств в образовательном процессе (уровень 4). Причем, уровни 3 и 4 могут быть представлены несколькими профильными направлениями. Так для уровня 2 предлагается рассматривать пять профилей подготовки педагогических работников: учебно-предметный , дистанционно-методический, информационно-методический, учебно-административный, медиатечный. А для уровня 3 - предлагается выделять еще четыре специализации обучения: «Проектирование учебного процесса с помощью дидактических электронных средств», «Проектирование дистанционной поддержки конкретного учебного процесса», «Стратегическое планирование процессов и программ информатизации образования», «Основы педагогического дизайна».

В соответствии с этим набор базовых методологических культур учителей в применении дидактических электронных средств обучения для преподавателя может включать в себя следующие группы: наличие общих представлений в сфере дидактических электронных средств; наличие представлений об электронных образовательных ресурсах; владение интерфейсом операционной системы; наличие общих представлений в сфере мультимедиа; владение техникой подготовки графических иллюстраций на основе растровой графики; владение навыками пользователя офисных технологий в контексте подготовки дидактических средств по предметной области и рабочих документов; владение базовыми Интернет-сервисами и технологиями; владение основами технологии построения web-сайтов.

Таким образом, в представленном перечне указаны большинство возможных умений и навыков в использовании средств дидактических электронных средств, которые педагог может использовать в своей профессиональной деятельности. Причем очень важно при выделении набора базовых методологических культур учителей в применении дидактических электронных средств обучения и их последующего формирования не отождествлять данный процесс с "компьютерным всеобучем", поскольку ключевым моментом формирования культуры именно опыт деятельности, освоение преподавателем дидактических электронных средств общего назначения, что в свою очередь должно предполагать реализацию контекстного обучения, позволяющего преподавателю отработать различные приемы и навыки деятельности в информационной образовательной среде.

Не менее важной проблемой после выделения конкретного перечня методологических культур для педагогов является проблема формирования методологических культур в применении дидактических электронных средств обучения у педагогических работников.

Как правило, для формирования методологических знаний учителя в применении дидактических электронных средств обучения педагогических работников предлагается перечень определенных курсов тематически охватывающий представляющую интерес предметную область. В этом курсе рассматривается раздел для формирования методологических культур учителя в применении дидактических электронных средств обучения. Так, типовой учебно-методический комплекс для повышения методологических знании будущих учителей в области применении дидактических электронных средств обучения включает около десяти тематических разделов.

Как правило, каждый раздел имеет набор модулей, в содержании которых есть базовая и углубленная части. В зависимости от базовой компьютерной подготовки, технического или гуманитарного образования учителей, результатов анкетирования, а также позиции учителя в образовательном процессе повышения квалификации строится соответствующая образовательная программа.

Процесс обучения может предполагать чтение установочных лекций, обучение начальным навыкам дидактических электронных средств обучения, дистанционного самостоятельного обучения, проведение практических занятий по темам, которые могут вызвать трудности при самостоятельном изучении, выполнении лабораторных работ, семинаров и практики.

Таким образом, содержательно наиболее распространенная модель формирования методологических культур педагога в применении дидактических электронных средств обучения предполагает последовательную реализацию процессов формирования базовой, повышенных и специальных ИКТ-компетенций, вписанных в контекст формирования профессионально-педагогической компетентности, и в итоге представляет их целостное единство.

В качестве основных принципов формирования методологических культур педагога следует выделять, в первую очередь, принцип профессиональной направленности и принцип комплексной информатизации образовательного процесса. При этом принцип профессиональной направленности предполагает сочетание теоретического обучения и межпредметных связей для подготовки педагога к активному использованию дидактических электронных средств в профессиональной деятельности в соответствии с личными интересами и задачами образования, а реализация принципа комплексной информатизации образовательного процесса - предусматривает определение комплекса дидактических электронных средств, позволяющего сформировать методологических культур учителя в применении дидактических электронных средств обучения требуемого уровня.

Эпоха научно-технической революции в корне изменила представления о современном мире, захлестнув общество потоком разнообразной информации. В наши дни информацию рассматривают как источник ресурсов наравне с трудовой деятельностью, а информационные технологии — как средство повышения производительности и эффективности труда. Сегодня ни одно предприятие и учебный процесс не может обойтись без таких технологий. Несомненно, информация и все, что с ней связано, играет и будет в дальнейшем играть решающую роль во всех сферах жизнедеятельности.

Человечество находится на пути к информационному обществу, основанному на разуме, интеллектуальных способностях, эрудиции, умении ориентироваться в самых разнообразных нестандартных ситуациях.

Вхождение человеческой цивилизации в такое информационное общество предъявляет принципиально новые требования к системе образования. Новая образовательная парадигма предполагает:

– переход от усвоения значимых объемов информации, накопленных при изучении какой-либо дисциплины, к овладению способами непрерывного приобретения новых знаний и умения учиться самостоятельно;

– освоение навыков работы с любой информацией, с самыми разнородными данными и формирование на этой основе самостоятельного (критического), а не репродуктивного типа мышления;

– дополнение традиционной цели «формировать знания, умения и навыки» целью «формировать компетентность обучающегося».

Такие кардинальные изменения в системе образования необходимы для целенаправленной подготовки учащихся к жизнедеятельности в информационном обществе. Одним из путей решения данной проблемы является формирование методологических культур учителя в применении дидактических электронных средств обучения , так как именно они являются проводниками новых идей в массовой школе, функционирующей в условиях информатизации.

Список использованной литературы

1 *Касьяна А.А."Контекст образования" Нижний Новгород. 1996*

2 *Кириллов В.К."Методологическая культура учителя, ее формирование в учебном процессе педвуза". Новые исследования в педагогических науках - 1991, N 1*

3 *Таубаева Ш. «Методология педагогики» , Алматы-2013*

4 *Сластенин В. А. Педагогика. Часть II, 2012*

5 *Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. М.: Высшая школа, 1991*

6 *Ахметова Ж.Ш. Математика пәні мұғалімдерін дайындаудың өзекті мәселелері. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті хабаршысы журналы, Алматы, № 1 (37) 2012.-30б.*

7 *Абдраимов Д.И., Оспанбекова Н.Ж. Современные требования к квалификационной характеристике преподавателей в условиях информатизации профессиональных школ и колледжей. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті хабаршысы журналы, Алматы, № 1 (29) 2010.-3б.*

8 *Беркімбаев К.М., Тасыбаев Ж.Е. Ақпараттық технологиялар саласында болашақ мамандарды кәсіби даярлау мәселесі. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті хабаршысы журналы, Алматы, № 1 (29) 2010.*

9 *Uteeva R.A., Ashirbayev N.K., Rakhymbek D., Abdualiyeva M.A., Altynbekov Sh.E. Formation of system of methodological knowledge and methodological culture of teachers in the application of teaching e- learning, ICITE-2016, Shymkent, SKSU*

УДК 004.354.4; 004.356.2
ГРНТИ 50.10.43

Г.И. Салғараева[1], Ә.Б. Алпысбаева[2]

[1] тех.ғ.к., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің профессоры, Алматы қ., Қазақстан
[2] Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ГРАФИКАЛЫҚ КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫ ОРЫНДАУДА КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯ МҮМКІНДІКТЕРІН ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Қазіргі кездегі компьютерлік технологиялардың даму деңгейі, ғаламның коммуникациялық мүмкіндіктері мен артықшылықтарын көрсететін, сапалы біліммен қамтамасыз ететін алғы шарттардың бірегейі болып табылады. Жаппай компьютерлендіру, жаңа информациялық технологияларды оқыту саласын оқытуда, ғылыми зерттеуде, бизнесте, өндірісте және әлеуметтік өмірде кеңінен қолдануды, дамуды жаңа деңгейге көтерді.Бүгінгі таңда технологияның қарқынды дамуына байланысты, компьютердің графикалық мүмкіндіктері

күннен күнге ұлғаюда. Жалпы компьютерлік графика тарихы дербес компьютерлер (ДК) тарихының ажырамас бөлігі болып табылады. Бұрынғы кездегі үлкен есептеуіш машиналардағы компьютерлік графика тек утилитарлы сипатта болған, яғни оның негізгі міндеттеріне: қара фонда жасыл сызықтармен салынған қарапайым графика салу немесе проектіленген баспа тақталарын экранға шығару секілді қызметтер жатқан. Компьютерлік графика программалық камтамамен қатар дамыды. Алғашында, тек он алты түстің диапазонында жасалған қарапайым сурет болды. Бейнеадаптердің, монитордың жақсаруымен қатар, суреттердің сапасы да арта бастады. Программалық қамтама дамыған сайын суреттің сапасы артып, графикалық файлдың көлемі кішірейді.

Түйін сөздер: графика, графикалық композиция, компьютерлік сауаттылық, үш өлшемді графика, анимация, компьютерлік технология.

Аннотация

Г.И. Салгараева[1], Ә. Алпысбаева[2]
[1] к.тех.н., профессор Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан
[2] магистрантка Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ

На сегодняшний день уровень развития компьютерных технологии показывает преимущества и возможности коммуникации, а также обеспечивает качественное образование. Всеобщая компьютеризация подняла на новый уровень использование и развитие информационных технологии в сфере образования, в научных исследованиях, в бизнесе, а так же в производстве и в социальной жизни. В сегодняшние дни с развитием технологии увеличиваются графические возможности компьютеров. История компьютерной графики является неотъемлемой частью истории персональных компьютеров. В начале компьютерная графика имела утилитарную характеристику, то есть она выполняла простые функции, как рисование простых график или выведение печатных доск на экран. Компьютерная графика развивалась вместе с программным обеспечением. В начале был простой рисунок с шестнадцатью цветами. С развитием видеоадаптера и монитора улучшилось качество рисунков. А так же с развитием программного обеспечения улучшилось качество рисунков и уменьшился размер файла.

Ключевые слова: графика, графическая композиция, компьютерная грамотность, трехмерные графики, анимация, компьютерная технология.

Abstract

USING COMPUTER TECHNOLOGY TO PERFORM GRAPHIC COMPOSITIONS

Salgaraeva G.[1], Alpysbaeva A.[2]
[1] Cand.Sci. (Engineering), Professor of the Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan
[2] Student of the Master Programme in Computer Science, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

To date, the level of development of computer technology shows the advantages and opportunities of communication, and also provides quality education. Universal computerization has raised to a new level the use and development of information technology in education, in research, in business, as well as in production and in social life. Today, with the development of technology, the graphic capabilities of computers are increasing. The history of computer graphics is an integral part of the history of personal computers. In the beginning, computer graphics had a utilitarian characteristic, that is, it performed simple functions, like drawing a simple graph or putting printed boards on the screen. Computer graphics developed along with the software. In the beginning there was a simple drawing with sixteen colors. With the development of the video adapter and monitor, the quality of the drawings has improved. And as the development of software has improved the quality of drawings and the file size has decreased.

Key words: graphics, graphic composition, computer literacy, three-dimensional graphics, animation, computer technology.

Графикалық композиция терминінің озінде терең ұғым жатыр. Графика – негізгі элементтері нүкте, штрих, сызық болып табылатын бейнелеу өнерінің бір түрі; ақ пен қара түстің қереғарлығы, себебі графикада ең бастысы бейнеленуші зат, ал ол әдетте қара түстің көмегімен салынады. Графика көмегімен фантастикалық абсиракті картиналарды немесе басқа да шынайы бейнелерді салуға болады. Графиканың дизайнда алатын орны өте зор, мысалы логоиптер жасауда, интернет-сайттарды безендіруде. Композиция – адамның негізгі идеясын дайын жұмыс ретінде анық және түсінікті етіп жеткізу.

Студенттерді компьютерлік графикаға оқытудың негізгі бағыттары, графикалық пәндерге компьютерлік оқыту процесінде оларды оқыту процесінде оларды қолдану деңгейі қызығушылық

тудырады. Білім алушыларды графикалық композицияларды оқыту процесін тиімді ұйымдастыра білу тәжірибелі оқытушының қолынан ғана келеді. Графикалық композицияларды оқыту барысында ақпараттарды бейнелі түрде ұсынудың кейбір ерекшеліктеріне тоқтала кеткен жөн. Бір жағынан, жекелеген тәжірибелік зерттеулер нәтижесі көрсеткендей, берілген тақырыпқа орой салынатын суретті орындау кезінде нысанның визуалды көрінісімен салыстырғанда бастапқы мәліметтерді сөзбе-сөз бейнелеу тиімдірек болып шықты. Суретті суреттемесі бойынша орындаған кезде ол мейлінше ақпаратты, әрі нақты болады. Сол үшін шығармашылық оқыту барысында бейнелі түрде ойлауды дамыту үшін бейнелі түрде ұсынылған ақпарат вариативті болуы керек.

Оқу процесі кезінде компьютерлік құралдарды қолданудың бес деңгейін шартты түрде атап өтуге болады.

1. Компьютерлік сауаттылық негізін меңгеру. Оның негізінде жаңа ақпараттық технологиялар, құрылымдар туралы негізгі түсініктер, ккмпьютерлік техниканың жұмыс істеу принциптері, қосалқы бағдарламалық қамтамасыз етудің өзара қарым қатынасы мен жұмыс істеу принципі бойынша білімі қалыптасады.

2. Компьютердің көмегімен жалпы пәндерге дайындалу. Компьютерлік технологиялар түрлі пәндерге қажетті оқу бағдарламаларына қосымша ретінде және оқытудың құралы ретінде пайдаланылады. Оқытатын бағдарламалар, демонұсқалар, ғаламтор, интерактивті видео, мәліметтер базасы дидактикалық материалдармен, оқулықтармен, әдістемелік оқулықтармен бірге осы процесте пайдаланылады.Сызба геометриясы, инженерлік графика, графикалық композиция пәндерін берген кезде оқытудың дәстүрлі құралдарымен қатар оқытатын және бақылайтын компьютерлік бағдарламалар пайдаланылады. Жаңа компьютерлік технологиялар қандай да болсын қажетті ақпараттың қолжетіімді болуы үшін қажет.

3. Компьютерлік технологияларды компьютерлік графика саласындағы арнайы графикалық білім мен біліктілікті қалыптастыраты, пәнаралық байланыстарды жүзеге асыратын, графикалық жұмыстарды жасайтын құрал ретінде пайдаланылады. Мысалы, графикалық композицияны оқыту кезінде компьютерлікграфикаға тән жаңа графикалық біліктілікті талап ететін оқу процесінде , белгілі бір деңгейде автоматизацияланған сызба жұмыстары үлкен маңызға ие болады.

4. Компьютерлік оқыту құралдарын білім алушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту құралы ретінде пайдалану. Бір жағынан, белгіленген ретпен ұсынылар ақпаратпенмөлшерленген, оқытушы бақылайтын ұйымның оқу процессінде , екінші жағынан, білім алушылардың оқу материалын меңгеріп, қайта оқып қана қоймайды, сонымен қатар жобалық тапсырылмаларды шешу үшін негізделеді. Сонымен қатар оқу-шығармашылық қызметтің өтуі шынайы кәәсіби қызмет жағдайына жақын. Графикалық қызметте компьютерлік технологияларды қоданудың осы деңгейінде жалпы компьютерлік оқытуға емес, оқу-шығармашылық тапсырмаларды оқитындардың компьютерлік графика құралдарын пайдалану арқылы тапсырмаларды шеше білуіне аса көңіл бөлінетіндігін ескеру керек.

5. Студенттердің өзін шығармашылық және кәсіби жағынан өздігінше көрсете білу құралы – компьютерлік технолгияларды қолдану.

Жаңа ақпараттық және компьютерлік технолгиялар ақпаратты қолжетімді ететіндіктен студенттердің шығармашылық тұлғаның қалыптасуына әсер етеді, шығармашылық қызметке деген қабілеттерінің дамып, жүзеге асып, көрініс табуына жаңа мүмкіндіктерді ашады.

Компьютерлік технологияны графикалық композицияларды орындау барыснда қолдану студенттерге оқу процесі кезінде өздерінің шығармашылық қабілеттерін жаңаша жүзеге асыруға ықпал ететіндіктен, компьютерлік графика өнердің жаңа бір түрі ретінде жиі қарастырыла бастады. Студенттерді компьютерлік графикаға оқыту технологиясын тәжірибе жүзінде жүзеге асыру кезінде педагогтің, суретшінің, дизайнердің, архитектордың түрлі салада қандай арнайы білімдері мен кәсіби қабілеттері дамитынын анықтау қажет. Компьютерлік графикада қызықты, бірақ ең қиын оқыту бағыты – үш өлшемді графика мен анимация. Үш өлшемді графика мен анимация өндірістік немесе архитектуралық дизайн жобаларды әзірлеу үшін, телевизиялық роликтерді жасау кезінде жарнама үшін, компьютерлік бағдарламаларды безендіру үшін кеңінен қооданылады. Жарнама үшін телевизиялық роликтерді жасау кезінде бейнемонтажбен де әдемі үйлесім табады. Ол кеңістіктік ойлаудыдамытудың ерекше деңгейін талап етеді, өйткені барлық нысандар мен кейіпкерлер виртуалды кеңістікте, табиғи ортада немесе интерьерде жасалады және орналастырылады, ал олардың анимациялары арнайы эффктілермен қоса кеңістікте және жасанды ортада белсенді түрде орын ауыстырады.

Үш өлшемді графика түрлі бағдарламалық құралдардың көмегімен конструкциялар мен түрлі қалыптарды жасай білуді қалыптастыруды талап етеді және болашағы мен ортогональді жобалау

саласында теорялық білім жүйесіне негізделеді. Модельдеу нәтижесінің фотошынайылық деңгейі жоғары болу үшін текстуралар мен материалдар мұқият таңдалғанда және камера мен жарық көздерінің сахнада дұрыс орналасқанда ғана қол жеткізуге болады. Анимацияларды жасау кезінде білім алушы өзі режиссер де, оператор да болады. Өйткені ол әр кадрдың композициясын, мазмұнын және сюжетін ойластырады және кеңістікте ғана емес, сонымен қатар уақыт өлшемінде де сахналық нысандардың қозғалысын бөледі. Үш өлшемді графика мен анимация бағдарламалары қызметін меңгеру үшін көп оқу керек және студенттің өздігінше жұмыс істеуі үшін оған көп уақыт бөлу керек.

Қосалқы бағдарламалардың мүмкіндіктері теория мен практиканы байланыстыруға, механикалық жұмыстарды автоматтындыруға мүмкіндік береді, білім алушының шығармашылық ізденісінің нәтижесін жарқыратып көрсету үшін ерекше құралдармен көмегін тигізеді.

Сонымен компьютерлік технологияларды графикалық композицияларды орындаудың құралы ретінде қолдану оқытудың мақсатына сәйкес келетін бағдарламалық қамтамасыз етуді дұрыс таңдауды қажет етеді. Ал ақпараттық технологияларды ғылыми негізде қолдану болашақ бакалаврдың кәсіби деңгейін қалыптастыруға, одан әрі қарай жетілдіруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі;

1 Мусалимов Т.К., Фазылов К.Р., Колбатыр С.А. Особенности использования новых информационных технологий в образовательном процессе высшей школы/Проблемы инженерной графики и проффесионального образования. –Астана, 2010. №2. 39-47 с.

2 Воронина Т.П., Кашицин В.П., Молчанова О.П. Образование в эроху новых информационных технологий. – М.; Издательство «Информатик», 199-220 с.

3 Сафронова Н.В., Богомолова А.В. «Развитие воображения при изучении графических редакторов». Журнал «Информатика и образование». 6. 2000. – 226 с.

4 Цветкова М.С. Интегрированный курс «Изобразительное искусство и информационные технологии.56-63с.

УДК 37:004
ГРНТИ 14.01.85

Г.И. Салғараева[1], А.Т. Қозайдарова [2]

[1] тех.ғ.к., Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің профессоры, Алматы қ., Қазақстан
[2] Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің магистранты, Алматы қ., Қазақстан

ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЖҮЙЕСІНІҢ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ

Аңдатпа

Қазіргі таңда қашықтан оқыту формасы 21 ғасырдың білім беру жүйесі деп аталып жүр. Бұл күнде оған ерекше мән беріліп отыр. Бұрын технологияларға бағытталған қоғамдық прогресстің нәтижелерінің бүгінде ақпараттық аймақта орталықтандырылып жатқаны қашықтықтан оқытудың маңыздылығын арттырды. Оның қазіргі кездегі даму кезеңін телекоммуникациялық деп сипаттауға болады. Бұл ақпарат пен білімнің қатынас аймағы. Кәсіби білім тез ескіретіндіктен оны тұрақты түрде жетілдіріп отыру керек. Қашықтан оқыту формасы бүгінде, уақыт және кеңістік белдеулерінен тәуелсіз, көпшіліктің өз бетінше үздіксіз жалпы білім алу жүйесін, өзара ақпарат алмасуын қалыптастырады және жүзеге асырады. Одан басқа, қашықтан оқыту жүйесі әлеуметтік жағдайына (оқушыға, студентке, азаматтар мен әскерилерге, жұмыссыздарға ...) қарамастан және еліміз бен шет елдің кез-келген ауданында тұрса да адамның білім және ақпарат алу құқығын қамтамасыз етеді. Ел азаматының білім алу құқығын қамтамасыз етуде және қоғам қажеттілігін өтеуде, тек осы жүйе мейлінше тиімді әрі икемді.

Түйін сөздер: қашықтықтан оқыту формасы, компьютерлік технология, электронды оқулық.

Аннотация

Г.И. Салгараева[1], А.Т. Козайдарова [2]
[1] к.тех.н., профессор Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан
[2] магистрантка Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Дистанционное обучение называют системой обучения 21 века. Особое внимание уделяется этой системе обучения. Централизирование технически – ориентированной общественного прогресса, и это увеличило важность дистанционного обучения.

Его можно охарактеризовать как этап развития современных телекоммуникаций. Эта область доступа к информации и знаниям. Профессиональное образование необходимо постоянно совершенствовать. Сегодня дистанционное обучение, независимо от временных и пространственных зон, их собственной системы непрерывного образования населения, разрабатывает и осуществляет взаимный обмен информации.

Кроме того, социальные условия системы дистанционного образования (учащиеся, студенты, граждане и военнослужащие, безработные), независимо от страны и зарубежных стран, когда в любой области человеческого знания и обеспечить правильную информацию. Обеспечение права на образование граждан страны и потребностей общества, эта система является очень эффективной и гибкой. Вышеуказанные факторы, в частности, на основе подготовки и поддержания и их высокий уровень квалификации дистанционного обучения является наиболее эффективной системой в 21-м веке.

Сравнение статистических данных, дистанционное обучение значительно отличается от обычного дня или неполного рабочего времени обучения и имеет преимущество в изучении новой особой формы. Он отличается от отношения между учеником и преподавателем, учебников и методов обучения, предлагает различные типы организации. В то же время, его содержание в любой форме обучения, любой из компонентов системы; покрывая потребности всех видов обучения, социальных целей; В зависимости от типа образовательного континента, в том числе существующих программ; форма организации, методы, учебные пособия.

Ключевые слова: Форма дистанционного обучения, компьютерные технологии, электронный учебник.

Abstract

EFFECTIVE WAYS OF DISTANCE LEARNING

Salgaraeva G.I.[1], Kozajdarova A.T.[2]
[1] Cand.Sci. (Engineering), Professor of the Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan
[2] Student of the Master Programme in Computer Science, Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

Currently, the form of distance learning is called the educational system of the 21st century. It is a special day. The results of social progress toward technology have been centralized in today's information area, increasing the importance of distance learning. Its current stage of development can be described as telecommunications. This is the area of knowledge and knowledge. Vocational education is rapidly eroding and should be continually upgraded. The form of distance learning forms and carries out the system of self-education continuous education and information exchange, regardless of time and space spaces. In addition, the distance learning system ensures the right of a person to access knowledge and information, regardless of his / her social standing (student, student, citizen, soldier, unemployed ...) and living in any country or country of the country. This system is most effective and flexible in ensuring the right of citizens to education and reimbursement of the needs of the society. Based on the factors mentioned above, distance learning is the most impressive 21st century system in training professionals and maintaining their high qualifications.

Comparing the various statistics, distance learning is a new, special form of learning, which is much different from ordinary day or part-time learning. It offers a different form of student-teacher relationships, different forms of teaching and methodology, and a different kind of organization of learning. At the same time, its content is available in any form of education that exists in any learning system; All types of education, goals that satisfy social needs; The contents of the program, covering existing programs depending on the type of institution; Methodologies, organizational forms, manuals.

Key words: distance learning, computer technology, electronic textbooks.

Жоғарыда айтылған факторларға сүйеніп айтқанда, мамандарды дайындау мен олардың жоғары квалификациялық деңгейін ұстап тұруда қашықтан оқыту 21 ғасырдағы ең әсерлі жүйе болып табылады.

Түрлі статистикаларды салыстыра отырып, қашықтан оқыту – бұл әдеттегі күндіз немесе сырттай оқудан көп айырмашылығы мен артықшылығы бар оқытудың жаңа, арнайы формасы. Ол студент пен мұғалімнің, студенттің өзара қарым-қатынасының өзгеше формасын, өзгеше оқу құралы мен әдістемені, оқытуды ұйымдастырудың өзгеше түрін ұсынады. Сонымен қатар оның құрамы кез-келген оқыту формасында, кез-келген оқыту жүйесінде бар компоненттерден; оқытудың барлық

түрінде, әлеуметтік қажеттілікті өтейтін мақсаттардан; оқу орнының түріне қарай қолданыстағы программаларды қамтитын мазмұнынан; әдістемелерден, ұйымдастыру формасынан, оқу құралдарынан тұрады.

Сырттай оқу мен қашықтан оқуды шатастырмау керек. Олардың басты айырмашылығы сонда, қашықтан оқытуда жүйелі, әрі әсерлі интерактивтік оқыту қамтамасыз етіледі. Қашықтан оқытуды білім берудің жаңа формасы деп қарастыру керек. Қашықтан оқыту да күндізгі оқытудағыдай мазмұн мен мақсаттар негізінде құрылады. Бірақ, материалды беру түрі мен мұғалім – студент, студенттің өзара қатынастары басқаша болады. Қашықтан оқытудың дидактикалық принциптері де (ғылымилық, жүйелік және жүйелілік, белсенділік принциптері, дамыта оқыту, көрнекілік, оқытудың диференциалдығы мен жекелей оқыту принциптері т.с.с) күндізгі оқуыдағыдай. Бірақ, интернеттің ақпараттық ортасының және оның қызметінің мүмкүндіктеріне байланысты, қашықтан білім беруді жүзеге асыру ерекше болады. Осылайша, бір жағынан қашықтан оқытуды жалпы білім беру арасында (үздіксіз білім беру жүйесінде), оның кейбір жақтарының ерекшеліктерін ескере отырып қарастыру керек. Басқаша жағынан, қашықтан оқуды жүйе және процесс ретінде айыра білу керек. Басқа да оқыту формалары сияқты, қашықтан оқыту да педагогикалық жобалаудың кезеңдерін, оның мазмұндық және педагогикалық құрамын (педагогикалық технология жоспарындағы әдістеме, оқыту формаларын) теориялық тұрғыда мағыналы етуді ұсынады. Бұдан шығатыны, педагогикалық жобалау кезеңінің міндеттері мыналар: электрондық курстар, электрондық оқулықтар, оқу құралдарының кешендерін құрастыру, желіде оқыту процесін ұйымдастырудың педагогикалық технологиясын жасау.

Қашықтан оқыту курсы студент әрекетінің тиянақты және дәл жоспарлануын, ұймыдастырылуын, оқыту мақсаты мен міндетінің айқын қойылуын, студент пен оқытушының арасындағы интерактивтілікті қамтамасыз ететін қажетті оқу материалдарының жеткізілуін, оқушы мен оқу материалы арасында кері байланыс болуын талап етеді, топтық оқытуға жағдай жасайды. Әсерлі кері байланыстың болуы оқушының білімсіздіктен білімділікке қарай қозғалысының дұрыстығы туралы ақпарат алып отыруға мүмкіндік береді. Мотивация да кез-келген қаштықтан оқыту курсының маңызды бір бөлігі. Оны көтермелеу үшін әртүрлі әдістер мен құралдарды қолдану маңызды. Қашықтан оқыту курстарын ұйымдастырғанда қосалқы компоненттерді (инвариантты) де қарастыру керек.

Ғылыми жұмыс авторлары қашықтан оқытудың мынандай мақсаттарын бөліп көрсетеді:

1. Кадрларды кәсіби дайындау және қайта даярлау;
2. Белгілі мамандық бойынша педагогикалық кадрлардың квалификациясын көтеру;
3. Кейбір жеке оқу пәндерінен студенттерді экстерн-емтихан тапсыруға дайындау;
4. Белгілі профиль бойынша студентті жоғары оқуға түсуге дайындау;
5. Кейбір жеке пәндер бойынша студент біліміндегі, білігіндегі, дағдысындағы жетіспеушіліктерді жою;
7. Түрлі себептермен білім алу мекемесіне мүлдем немесе белгілі бір уақыт аралығында келе алмайтын студентке мекеменің базалық курсын оқыту;
8. Қызығушылығы бойынша қосымша білім алу.

Орындалған талданымдар негізінде қашықтан оқытудың кең тараған түрлері мыналарға негізделген:

1. Интерактивтік теледидар;
2. Компьютерлік телекоммуникациялық желі (аймақтық, ғаламдық), қолданыстағы конфигурацияның (мәтіндік файлдар, мультмедиялық технология, видеоконференция, телепікір, онлайн-сабақ...) әртүрлі дидактикалық мүмкіндіктеріне қарай;
3. Интернет желісі мен компакт-диск бірлігі технологиясы.

Интерактивті теледидар арқылы жүргізілетін оқытудың артықшылығы, ондағы оқытушыдан әртүрлі қашықтықтағы аудиториямен тікелей бейнелік жанасу мүмкіндігінде. Оның кемшілігі сонда, осылай оқытқанда кәдімгі сабақ па, әлде қазіргі заманғы педагогикалық технология қолданылған ба, оған қарамастан сабақтың тиражы көбейтіле береді. Мұғалімдер мен білім алушылар жаңа білім игерудің, өзіне қажет әдістердің, жаңа ақпараттық технологияның, куәгері немесе қатысушысы боларда, дискуссияға қатысарда, тамаша бір әдістеме немесе лабораториялық жұмыс көрерде осы интерактивтік теледидардың пайдасы зор. Қашықтан оқытудың осы формасы интерактивті және мамандар дайындау мен квалификациясын көтеруде болашағы зор. Бірақ, қазіргі мезетте бұл өте қымбат технология болып отыр.

Қашықтан оқытуды ұйымдастырудың келесі тәсілі компьютерлік телекоммуникацияны электрондық почта, телеконференция, аймақтық интернет желісінің ақпараттық қорлары тәртібінде

пайдалануды ұсынады. Бұл қашықтан оқытудың кең тараған және арзан түрі. Оны ұйымдастыруда телекоммуникациялық технологияның жаңа құралдарын қолдану қарастырылған.

Үшінші тәсілде базалық электрондық оқулық ретінде компакт-дискілерді пайдалану ұсынылады. Ол ЖОО-рында білім беруге және мамандардың білімін көтеруге арналған зор дидактикалық мүмкіншіліктерге ие. Компакт-дискілердің артықшылығы мынада;

- интерактивтік;
- мультмедиялық;
- ақпараттың үлкен көлемін қамтиды және осының есебінен қашықтан оқытуды елеулі түрде оңтайландырады.

Зерттеушілердің айтуынша, қашықтан оқытудың даусыз артықшылықтары мыналар:

1. Білім беру қызметінің арзандығына қарамай, кешкі немесе сырттай оқу түріне қарағанда әлдеқайда жоғары кәсіби дайындық ;
2. Оқу мерзімін қысқарту;
3. Қазақстан мен шет ел ЖОО-нда қатар оқу мүмкіндігі;

Студенттің ЖОО-ның географиялық орнына тәуелсіздігі. Оқу курстарының сапасы мен құрылымы қашықтан оқыту мен дәстүрлі оқытуда бірдей немесе кейбір жағдайларда қашықтан оқыту сапасы жоғары болғанын тәжірибелер дәлелдеп отыр. Дәстүрлі оқыту орталарына қарағанда жаңа электрондық технология дәстүрлі оқу процесіне белсенді қатыстырып қана қоймайды, сонымен қатар осы процесті басқаруға рұқсат етеді. Қазіргі заманғы компьютерлік телекоммуникация білім және түрлі оқулық ақпарат беруде, дәстүрлі оқу құралдарымен бірдей, ал кейде одан да әсерлі. Қашықтан оқыту формасы туралы айтқанда, құрамына; барынша мүмкін болатын ақпараттың электрондық көздері (желілікті қоса алғанда): виртуалды кітапханалар, деректер базасы, консультациялық қызметтер, электрондық оқу құралдары, киберсыныптар, т.б. кіретін бірыңғай ақпараттық-білім кеңістігін жасау туралы айту керек. Әңгіме қашықтан оқыту туралы болып отырғанда, ол жүйеде мұғалім, студент және оқулық бар деп түсіну керек. Бұл студент пен оқытушының өзара әсері. Осыдан шығатыны, қашықтан оқыту формасын ұйымдастыруда ең бастысы электрондық курстар, қашықтан оқытудың диактикалық жасалымы, педагог-үйлестірушілерді дайындау болып табылады. Қашықтан оқытуды сырттай оқуға ұқсатудың қажеті жоқ, себебі, бұл жерде мұғаліммен және киберсыныптағы басқа оқушылармен тұрақты байланыс бар, күндізгі оқудың барлық жағы, оқудың ерекше формасы ескеріле отырып қамтылған. Бұдан шығатыны, теориялық талдаулар, эксперименттік тексеру, жауапты ғылыми-зерттеу жұмыстары талап етіледі. Өкінішке қарай, біздің интернетте көріп жүргендеріміз, компакт-дисклердегі электрондық оқулықтар педагогикалық талаптарға жауап бере алмайды. Осыдан барып, қашықтан оқыту курсатырын жасақтаумен және оны әртүрлі базалық, тереңдетілген, қосымша білім беру мақсаттарындағы әдістемелер қолданумен байланысты проблемаларды шешудің мәні зор.

Жоғарыда келтірілген фактілер мен мысалдар, Қазақстанда қашықтан оқыту жүйесін құруды және оны аймақтарда кеңейту қажеттігін көрсетеді. Бұл квалификациясы жоғары, интеллектуалдық сапасы күшті, кәсіби деңгейі дамыған, халықаралық деңгейдегі конкуренцияға төзімді қоғам құруға зор көмегін тигізеді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1 Околесов О. П. Системный подход к построению электронного курса для дистанционного обучения // Педагогика. -1999. -№ 6. -С. 50-56.

2 Полат Е. С. Петров А.Е. Дистанционное обучение: каким ему быть? // Педагогика. - 1999. -№7. -С. 29-34.

3 Пидкасистый П.И. Тыщенко О.Б. Компьютерные технологии в системе дистанционного обучения // Педагогика. -2000. -№5. -С. 7-12.

УДК 002-052
ГРНТИ 20.51.15

Г.Е. Сапиева[1], Ж.С. Чингенжинова[2], Ж.Ж. Кожамкулова[3]

[1,2] магистр технических наук, Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан
[3] PhD, Казахский национальный аграрный университет, г.Алматы, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности военного образования путем применения информационных коммуникационных технологий (ИКТ). Информационно-коммуникационные технологии позволят овладеть профессиональными и личностными компетенциями, которые дадут возможность пользоваться современными информационно-коммуникационными технологиями в различных областях профессиональной деятельности, научной и практической работе, для самообразовательных и других целей. Наряду с практической целью, курс реализует образовательные и воспитательные цели, способствуя расширению кругозора студентов, повышению их общей культуры и образованности. А также, на основе специального исследования определяются критерии повышения эффективности военного образования.

Ключевые слова: военное образование, образовательный процесс, ИКТ, технология ДО, методическое обеспечение, образовательные цели, современное образование.

Аңдатпа

Г.Е. Сапиева[1], Ж.С. Чингенжинова[2], Ж.Ж. Кожамкулова[3]
[1,2] тех.ғ.магистрі, Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан
[3] PhD, Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

БОЛАШАҚ ИНЖЕНЕРЛЕРДІ ДАЙЫНДАУҒА АРНАЛҒАН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Мақалада ақпараттық коммуникациялық технологияларды (АКТ) пайдалану арқылы әскери білім берудің тиімділігін арттыру мәселелері қарастырылады. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар кәсіби және жеке құзыреттіліктерді меңгеруге мүмкіндік береді, бұл бізге заманауи ақпараттық және коммуникациялық технологияларды кәсіптік қызметтің түрлі салаларында, ғылыми және практикалық жұмысында, өзін-өзі тәрбиелеу және басқа мақсаттарда пайдалануға мүмкіндік береді. Тәжірибелік мақсатпен курс студенттердің көкжиектерін кеңейтуге, олардың жалпы мәдениеті мен білім деңгейін арттыруға ықпал ететін білім беру және тәрбиелік мақсаттарды жүзеге асырады. Сондай-ақ, арнайы зерттеу негізінде әскери білім берудің тиімділігін арттыру критерийлері анықталды.

Түйін сөздер: әскери білім беру, оқу үдерісі, АКТ, қашықтықтан оқыту, әдістемелік қолдау, білім беру мақсаттары, қазіргі заманғы білім беру.

Abstract

APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR PREPARATION OF FUTURE ENGINEERS

Sapiyeva G.Ye.[1], Chingenzhinova Zh.S.[2], Kozhamkulova Zh.Zh.[3]
[1,2] Master in Engineeering Sciences, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan
[3] PhD, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan

The article examines the issues of increasing the effectiveness of military education through the use of information communication technologies (ICT). Information and communication technologies will allow us to master professional and personal competencies that will enable us to use modern information and communication technologies in various fields of professional activity, scientific and practical work, for self-educational and other purposes. Along with the practical goal, the course implements educational and educational goals, contributing to the expansion of the horizons of students, increasing their general culture and education. And also, on the basis of a special study, the criteria for increasing the effectiveness of military education are determined.

Key words: military education, educational process, ICT, Remote education, methodological support, educational goals, modern education.

Правительство Республики Казахстан продолжает уделять первостепенное внимание совершенствованию образовательной системы в рамках Государственной программы развитии

образовании Республики Казахстан. Расширяется государственная поддержка инновационных методов обучения в школах, учреждениях начального и среднего профессионального образования и в вузах.

Среди актуальных задач современного казахстанского высшего технического образования проблема повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда стоит особо. Современная ситуация в экономике такова, что она требует от сотрудников проявления таких социальных качеств как инициативность, предприимчивость, креативность, ориентация на инновационные решения. Именно поэтому образовательный процесс должен быть ориентирован на развитие активности студента при решении как познавательных, так и производственных задач. Решение таких задач тесно связано с применением инновационных технологий обучения [1].

Технологию в производственной сфере специалисты трактуют как совокупность и последовательность методов и процессов преобразования исходных материалов, позволяющих получать продукцию с заданными параметрами. Технологии разделяют на промышленные и социальные. Образовательные технологии относятся к социальным технологиям, специфика которой заключается в том, что исходным и конечным продуктом выступает человек, а основным параметром изменения - одно или несколько его качеств [2].

Образовательные технологии сравнительно новое направление в педагогической науке. Первоначальное представление о педагогической технологии предполагало обучение с помощью технических средств. В «Глоссарии современного образования» рассматривают три подхода к определению понятия «образовательная технология»:

1. «систематический метод планирования, применения, оценивания всего процесса обучения и усвоения знания путём учёта человеческих и технических ресурсов и взаимодействия между ними для достижения более эффективной формы образования»;

2. «решение дидактических проблем в русле управления учебным процессом с точно заданными целями, достижение которых должно поддаваться

3. «…выявление принципов и разработка приемов оптимизации образовательного процесса приемов оптимизации путем анализа факторов, повышающих образовательную эффективность, с помощью конструирования и применения приёмов и материалов, а также посредством применяемых методов».

В настоящее время образовательную технологию принято рассматривать как систематическое и последовательное воплощение на практике заранее спроектированного учебно-воспитательного процесса. Таким образом, педагогическая технология-это проект определенной педагогической системы, реализуемый на практике [3].

Традиционно в вузах ведущим методом обучения выступает лекция. Она обеспечивает получение студентами систематизированных основ научных знаний по дисциплине, дает представление о развитии соответствующей области науки и техники, стимулирует их познавательную активность, дает импульс к поиску нестандартных, творческих решений научных и производственных проблем. Специалисты педагогики высшей школы справедливо отмечают, что, несмотря на мощное внедрение в учебно-воспитательный процесс вуза новых технических учебных средств и прежде всего электронных, значение лекции как основного метода обучения будет сохраняться. Вместе с тем отмечается, что традиционная вузовская лекция страдает рядом недостатков. Прежде всего сам жанр лекции настраивает слушателей на пассивное восприятие устоявшихся позиций в науке, мнений авторитетов, которые уже потеряли актуальность в силу стремительного развития прикладной науки и производства. Многие студенты подменяют самостоятельный поиск ответов на актуальные вопросы практики опорой на положения лекционного курса, который нацелен, прежде всего, на создание ориентировочной основы в определенной области знаний.

Однако этих недостатков лекции как метода обучения можно легко избежать, если использовать активные методы изложения лекционного материала. Одним из таких методов выступает метод проблемной лекции. Его специфика заключается в том, что содержание лекции складывается из постановки и последовательного решения моделируемых проблемных ситуаций, которое достигается благодаря выдвижению проблемных задач и постановке проблемных вопросов.

Умения решать проблемы являются ключевой компетенцией специалиста в любой сфере деятельности.

Важность данной компетенции для работодателей обусловлена тем, что умения решать проблемы являются центральным компонентом системы менеджмента качества, внедренной на многих промышленных предприятиях и организациях.

Проблемная форма изложения материала на лекциях является и одним из элементов личностно-ориентированной образовательной модели, которая требует существенных изменений в мировоззренческих позициях, системе ценностей преподавателя, его научно-педагогическом сознании [4]. Использование данного метода требует и определенной методической подготовки преподавателя. Он должен не только сам хорошо разбираться в тонкостях поставленной научной или производственной проблемы, но и уметь организовать обсуждение проблемы студентами. Для этого важно знать познавательные возможности студентов, степень овладения ими метода решения проблем. В случае, если у них отсутствуют указанные навыки, преподаватель сам должен показать логику и методы решения проблем, продемонстрировать интеллектуальные средства, приемлемые для решения проблемы в каждом конкретном случае. Такая форма лекционного занятия требует тщательного продумывания структуры учебного занятия. Преподаватель должен проанализировать и отобрать тот учебный материал, который позволит выявить и разрешить ключевые проблемы исследуемой области, вычленить те проблемы, которые можно ставить и разрешать в ходе учебного занятия, продумать логику и методы разрешения каждой проблемной ситуации. Проблемная лекция предполагает использование не только вербальных средств, но и активное использование новых технологий, например, электронных презентаций.

В последнее время в организации учебно-воспитательного процесса в вузе получили распространение деятельные технологии. Список их довольно обширен и включает такие технологии как анализ производственных ситуаций, решение ситуационных задач, деловые игры, моделирование профессиональной деятельности в учебном процессе, контекстное обучение организацию учебно-исследовательской работы.

Использование деятельных технологий направлено на формирование системы профессиональных практических умений. Учебная информация при этом выступает инструментом, обеспечивающим возможность качественно выполнять профессиональную деятельность[5].

В подготовке инженеров деловые игры нацелены прежде всего на формирование навыков управленческой деятельности. Так в ходе деловой игры «Принятие решений» формируются теоретические знания в области принятия управленческих решений, развитие навыков логического мышления, профессиональных навыков и умений в области принятия решений.

В организации деловой игры большое значение имеют инструкции, программы, алгоритмы обработки данных.

В деловых играх важнейшая роль отводится ведущему. Им может быть не только преподаватель, но и наиболее подготовленный студент или группа студентов. Ведущие должны иметь определенную подготовку и обладать развитыми коммуникативными умениями. Участники игры прежде всего должны иметь высокий уровень мотивированности на участие в игре. Если у участников возникают затруднения, то ведущий меняет правила или содержание игры. Так тот или иной участник может уступить место иному исполнителю, который лучше «вписывается» в производственную ситуацию[6].

В современных условиях специалисту требуются многочисленные социальные умения, в числе которых особое место занимают умения вести дискуссии. Помочь сформировать их могут дискуссионные методы обучения.

Дискуссионные методы - вид групповых методов обучения, основанных на организационной коммуникации в процессе решения учебно-профессиональных задач. Они могут быть организованы могут быть в виде диалога, групповой дискуссии или «круглого стола», «мозгового штурма», анализа конкретной ситуации или инцидента и других.

Групповая дискуссия - метод организации совместной коммуникации в интересах интенсивного и продуктивного решения групповой задачи.

Данный метод позволяет успешно закрепить знания, расширить их и сформировать умение вести диалог.

Разновидностью групповой дискуссии и одним из эффективных методов обучения считается «круглый стол». Как правило, на обсуждение «круглого стола» выносятся важнейшие тематические проблемы. Перед обучаемыми ставится задача выдвинуть интересующую их по теме проблему, сформулировать вопросы для обсуждения. Отобранные вопросы должны выдаваться участникам «круглого стола» для подготовки к выступлению и ответам. «Круглый стол» предназначен для того, чтобы не только глубоко раскрыть теоретические или практические проблемы, но и дать обучаемым большой объем научной информации[7].

Промежуточное положение занимает метод группового обсуждения проблемных ситуаций в его различных модификациях. Здесь возможна как ориентация на задачу (например, разбор случаев из

производственной практики), так и на межличностные отношения (например, метод «конструктивных конфликтов» в производственных коллективах).

При ориентации на задачу метод группового обсуждения способствует уяснению каждым участником своей собственной точки зрения, развитию инициативы, а также развивает коммуникативные качества и умение пользоваться своим интеллектом.

Метод помогает решать следующие задачи:

а) обучать участников анализу реальных ситуаций, а также навыку отделять важное от второстепенного и формулировать проблемы;

б) прививать умение слушать и взаимодействовать с другими участниками;

в) моделировать особо сложные ситуации, когда самый способный специалист не в состоянии единолично охватить все аспекты проблемы; здесь важно показать, что именно коллектив является основой в принятии большинства решений;

г) продемонстрировать характерную для большинства проблем многозначность возможных решений.

«Мозговой штурм» или «мозговая атака» - первичная форма инновационной игры, род дискуссионных методов, который характеризуется отсутствием критики поисковых усилий, сбором всех гипотез, рожденных в поиске, их анализом на перспективу использования для снятия затруднений в практике.

Метод «мозговой атаки» возник еще в 30-е гг. как способ коллективного, группового решения проблем, активизирующий творческую мысль. Этот метод может заранее планироваться как фрагмент занятия, в основу которого положен поиск новых принципов решения проблемы.

Организация «мозгового штурма» предполагает реализацию следующих этапов:

- Формулирование проблемы, которую необходимо решить.
- Формирование рабочих групп по 3-4 человека и экспертной группы, способной отобрать наилучшие идеи и разработать показатели и критерии оценки.

Для приведения обучаемых в рабочее психологическое состояние за счет активизации их знаний, обмена мнениями и выработки общей позиции по проблеме освобождения обучаемых от воздействия сковывающих факторов, психологических барьеров и дискомфорта проводится тренировочная интеллектуальная разминка. Задачей преподавателя на этом этапе является - определение уровня подготовленности участников к дальнейшей работе.

Интеллектуальная разминка осуществляется в форме экспресс-опроса. Преподаватель обращается к обучаемым с вопросом, на который те должны дать краткий ответ. При затруднении одного отвечающего преподаватель спрашивает другого. Таким образом, в течении 10-15 мин. в учебной аудитории проверяется понимание исходных понятий, категорий, принципов, основных теоретических положений и производится подготовка к дальнейшей активной познавательной деятельности[8].

- Собственно «мозговая атака - штурм», решение поставленной проблемы. Генерирование идей начинается с подачи преподавателем сигнала о начале работы в учебных группах. Экспертная группа фиксирует выдвинутые идеи.
- Оценка и отбор наилучших идей экспертной группы.
- Обобщение результатов «мозговой атаки», подведение итогов работы учебных групп, оценка наилучших идей, их обоснование и публичная защита.

Варианты проведения занятий методом «мозговой атаки» зависят от творческого подхода преподавателя и практических навыков обучаемых. Метод способствует динамичности мыслительных процессов, абстрагированию от привычных взглядов и сосредоточению на какой-либо конкретной цели. Методы инцидента и анализа конкретных ситуаций по сути являются разными названиями кейс-метода (от английского «кейс» - случай).

Метод инцидента - род дискуссионных методов обучения, основанный на разборе случаев из реальной практики.

Например, каждый из участников в порядке очередности докладывает свой случай путем описания проведенного в ходе производственной практики собрания рабочей группы по реализации плана выпуска нового продукта.

Конкретные ситуации классифицируются по степени новизны ситуации, этапам принятия решения, иерархическому уровню принятия решения. Конкретные ситуации могут рассматриваться и по определенной специализации (технологические, экономические, управленческие и др.). Отнесение ситуаций к той иди иной квалификации связано с практикой их рассмотрения и накопления опыта.

Выделяют три вида возможных ситуаций:

1. Ситуация известна. Для ее разрешения имеются подобные конкретные образцы. В этом случае метод решения ситуации стандартный.

2. Ситуация подобная. В этом случае ее необходимо сравнивать с другими подобными ситуациями. Подобные ситуации не всегда могут быть аналогичными, но в то же время иметь единую основу, тогда ее можно видоизменить, как бы приблизив к рассматриваемой ситуации, оптимизировать и таким образом выбрать оптимальное решение.

3. Неизвестная ситуация. Такая ситуация, которая не встречалась в практической деятельности, ее нельзя сравнить с каким-либо образцом даже с помощью определенной модификации. Следовательно, необходим поиск нового метода решения.

Самого серьезного внимания заслуживает международный опыт подготовки персонала к управлению в условиях производства на основе широкого и разнообразного использования тренинг-метода.

Этот метод в тех или иных формах вошел в сферу менеджмента в 70-х гг., но получил распространение только в настоящее время. «Тренинг-метод» определяется как новый подход к совершенствованию управления персоналом и эффективное средство реализации управленческих нововведений. В настоящее время принято разграничивать тренинг, осуществляемый непосредственно на рабочих местах, и аудиторный тренинг. С одной стороны, поток новых знаний, быстрые изменения, происходящие в области информационных технологий, ведут к необходимости проведения подготовки сотрудников предприятий в специальных центрах обучения, оснащенных новым оборудованием, еще отсутствующим на предприятиях, руководство которых заинтересовано в переподготовке своего персонала. В то же время в развитых странах наблюдается рост спроса компаний на внутрифирменное обучение. В ходе учебных занятий с будущими инженерами и руководителями производственных подразделений проводится обучение не только способам решения производственных задач, но и тренинг обучающих умений. Именно такие формы учебной работы позволяют формировать педагогическую компетенцию будущего инженера, который будет руководить производственными подразделениями.

Рассмотрение конкретных ситуаций является логическим продолжением лекционных занятий и находится в рамках рассматриваемой темы, тогда как деловая игра может иметь и вполне самостоятельное значение.

Анализ производственных ситуаций требует значительно меньше времени, чем деловая игра. Как правило, на рассмотрение конкретных ситуаций требуется 2-4 ч. Продолжительность занятий зависит от масштабов ситуации и глубины знания. В период рассмотрения конкретной ситуации участники также вырабатывают общие подходы ее разрешения, определяют алгоритм принятия решения и т.д. Преподаватель, как и в деловой игре, подводит итоги, определяет степень достижения поставленной цели.

Список использованной литературы

1 *Ребрин О., Шолина И., Сысков А. Смешанное обучение // Высшее образование в России, 2005, № 8, с.69.*

2 *Хуснутдинова В.В. Теоретические основы управления инновационным процессом в ДМШ // Вестник Казанского технологического университета. 2006, № 6, с.275 .*

3 *Шагеева Ф., Иванов В. Современные образовательные технологии // Высшее образование в России, 2006, № 4:129*

4 *Барышникова З. А. К вопросу об активизации учебно-познавательной деятельности студента // Вестн. ун-та Рос. акад. образования - 1997. -N2. -С. 12-17.*

5 *Засыпкин А. В. и др. Общие принципы организации деловых игр: Обучение в вузах // Сб. науч. тр. Воронеж. высш. шк. МВД России. - 1996. -Вып. 3, ч. 1. -С. 27-32.*

6 *Касаткина Е. В. Семинар-дискуссия как средство активизации самостоятельной работы студентов //Высш. образ. в сфере меняющихся потребностей экономики и рынка труда. - Барнаул, 1994. -С. 93-94.*

7 *Теория и практика развития интенсивных методов обучения: Сб. науч. тр. - СПб.: Изд-во СПб ИЭИ, 1992. - 62 с.*

8 *Валеева Н.Ш., Фролова И.И., Ахметзянова Г.Н. Качество подготовки специалиста как педагогическая проблема // Вестник Казанского технологического университета. №1. Т.16. 2013. –С.350-355.*

УДК 004.738.5: 338:004; 330.47; 338:002.6
ГРНТИ 19.31: 06.54.51

А.К. Сарбасова[1]

[1] *к.ф.-м.н., доцент, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

ИНФРАСТРУКТУРА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

Аннотация

В последние годы из-за стремительного развития научно-технического прогресса в быт человека входят новые понятия и категории, связанные с информационными системами и технологиями, с распространением различных Интернет-ресурсов, с новым ведением торговых операций. К ним прежде всего относятся такие понятия, как понятия «электронная коммерция» и «электронная торговля».

В данной статье проанализированы основные элементы системы электронной коммерции и их функционирование в современных условиях.

Ключевые слова: электронная коммерция, электронная торговля, сетевая экономика, Интернет-магазины, электронные магазины, информационные системы и технологии, бизнес-процесс, инфраструктура.

А.К. Сарбасова[1]

[1] *ф.-м.ғ.к, доценті , Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің,, Алматы қ., Қазақстан*

ЭЛЕКТРОНДЫҚ КОММЕРЦИЯ ЖҮЙЕСІНІҢ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫ

Аңдатпа

Соңғы кездерде ғылыми техникалық прогрестің қарқынды дамуына байланысты адамдардың күнделікті өміріне әртүрлі интернет-ресурстардың таралуымен, жаңа сауда операцияларының енуімен, ақпараттық жүйелер мен технологияларға байланысты жаңа ұғымдар және категориялар кірді. Осы ұғымдарға ең бастысы мынандай ұғымдар: «электрондық коммерция» және «электрондық сауда» жатады.

Аталған мақалада электрондық коммерция жүйесінің негізгі элементтері және олардың қазіргі кездегі қызметтерінің жұмыс жасауы қарастырылған.

Түйін сөздер: электрондық коммерция, электрондық сауда, желілік экономика, Интернет-дүкендер, электрондық дүкендер, ақпараттық жүйелер мен технологиялар, бизнес-процесс, инфрақұрылым.

Abstract

INFRASTRUCTURE SYSTEM ELECTRONIC COMMERCY

A.K. Sarbassova[1]

[1]*k.ph.-m.n, Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan*

In recent years, the scientific and technical progress has been expanding in recent years and categories, with related information systems and technologies, with distinct Internet resources, with new business operations. Everything is predominantly related to the so-called «electronic commerce» and «electronic commerce».

In the article, the basic elements of the system of electronic commerce and their functionalization in modern conditions are investigated

Key words: E-Commerce, e-commerce, network economy, e-shops, information systems and technologies, business process, infrastructure.

Электрондық коммерция жүйесінің негізгі элементтерін екі үлкен және өзбетінше жеткілікті топтарға бөлуге болады. Бірінші элементтер тобы электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымының барлық компоненттерін құрайды, ал екінші топты оны орындайтын әртүрлі ұйымдық түрлерінен тұрады.

Бірінші топтың негізгі элементтеріне *электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымының* негізін құрайтын топ жатады. Бұл элементтер дәстүрлі дүкендерде орын алатын элементтерден айтарлықтай айырмашылығы бар болады. Айырмашылық элементтер құрамында да және оның мазмұнында да көрінеді.

Электрондық коммерция жүйесі дәстүрлі (әдеттегі) сауда түрінен айтарлықтай айырмашылығы бар, себебі сауда жасалатын бизнес-орта әрқашан өзгеріп тұрады. Электрондық коммерцияны пайдалану дәстүрлі ортадағы компоненттерге қолданылмайтын қосымша зерттеулер қажеттілігімен анықталады.

Электрондық коммерция жүйесінің жұмыс жасауының және ұйымдастырудың әртүрлі мәселелерін айқындайтын баспалар саны жеткілікті түрде көп болып табылады [1-5].

Электрондық коммерция жүйесін жобалаудың әртүрлі мәселелеріне арналған қазіргі әдебиеттерде көрсетілген инфрақұрылымының элементтерін жеткілікті толық және кешенді анықтай алмайды. Бұл жағдай Интернет желісін қолдану негізінде отандық саудагерлерге меншікті бизнестерін ұйымдастыруды айтарлықтай қиындатады.

Келтірілген олқылықты толықтыру үшін жеткілікті толық инфрақұрылым элементтерін көрсетеміз және ол өзарабайланысты түрде әрі жүйелік түрде көрсетіледі [6].

Электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымының негізгі элементтері болып табылады [1, 2, 6]:

1) арнайы бағдарламалық жасақтама;
2) мәліметтер базасы және қосымшаларды басқару жүйесі;
3) телекоммуникация және байланыс;
4) тауарларды және қызметтерді сату және сатып алу актісінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйе;
5) заңдық, құқықтық қамтамасыз ету;
6) виртуалды банктік жүйе;
7) арнайы төлем жүйелері;
8) автоматтандырылған қоймалық шаруашылық;
9) тауарды жеткізу және қызмет көрсету жүйесі;
10) қаржылық институттар (брокерлік және басқа кеңселер);
11) салық салу және кедендік тарифтер жүйесі;
12) маркетинг қызметі өзіне қосады: баннерлік жарнама, сату бөлімі, web-беттер дизайн бөлімі, web-серверлер, баға қалыптастыру бөлімі.

Электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымының ең маңызды компоненттеріне қысқаша түсінік берейік.

*Электрондық дүкен***.**

Web-серверді құру негізінде Интернет желісіндегі саудагердің сауда жасау өкілдігі болып саналады. Осындай мекемені құрудың негізгі мақсаты Интернеттің басқа пайдаланушыларына тауар сатуын және қызмет көрсетуін қамтамасыз ететінімен тұжырымдалады.

Потенциалдық сатып алушылар серверге кіріп қарап, гипермәтінді сілтемелер көмегімен және көптеген мультимедиялық мүмкіндіктерді қолдана отырып, өнім туралы оны қызықтыратын ақпаратты толық көлемде алады.

Сатып алушы тауардың барлық тұтынушылар талап ететін қасиетті қанағаттандырған жағдайда ғана тапсырыс беруі мүмкін.

Электрондық дүкенде сатып алудың әртүрлі нұсқалары табылады. Кейбір жағдайларда Интернет көмегімен мәміле және жеткізуді қостау ойдағыдай болады: тауарды таңдау, тікелей тапсырыс, кейкезде төлем. Бірақ тауарды тікелей жеткізу дәстүрлі әдіспен жүзеге асырылады (тауар – бұл автомобильдер, компьютерлер, тұрмыстық техника және т.б.). Басқа жағдайларда Желіні қолдану арқылы жеткізу мүмкіндігін қарастырады.

Арнайы бағдарламалық жасақтама.

Оған жататындар: (Java, HTML, XML және басқалары) бағдарламалау тілдері; енгізу және шығару мәліметтері үшін шаблондар; мәтіндерді көптілді қолдау; web-беттерді дайындау әдісі және дизайн; арнайы бағдарламалық жасақтама және басқалары.

HTML (HyperText Markup Language) - web-құжаттарды құру үшін қолданылатын стандартты кодтар жиынтығы; пайдаланушы компьютердегі орнатылған браузерді HTML көмегімен қандайда бір мәтінді, графиканы және басқа мультимедия элементтерін экранға шығару үшін анықтайды [7, 8].

Электрондық дүкенді басқару үшін бағдарламалық кешен немесе жүйенің саудалық бөлігі – бұл онлайн режимде жұмыс жасайтын саудалық жүйені жасау және қолдауға рұқсат ететін бағдарламалық жасақтама.

Web-контентті басқару жүйесі – бұл динамикалық, ақпараттық web-сайттарды жасауға және қолдауға рұқсат беретін бағдарламалық жасақтама.

Сату және сатып алу актілерінің қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйе.

Электрондық коммерция жүйесін тиімді қолдану үшін ең маңызды шарттарының бірі төлемдерді тиімді, қымбат емес және ең бастысы қауіпсіз құралмен өткізуді қамтамасыз ету. Интернет желісіндегі байланыстарды қорғаудың жеткілікті әдістер саны белгілі. Ең танымалы *ашық кілтті криптография* болып табылады.

Ақпаратты қорғаудың тиімді құралдарын енгізу үшін қандай архитектура деңгейі сай келетіні қазірге шейін белгісіз. Ерекше айта кету керек, рұқсатсыз кіруден ақпаратты қорғау нұсқаларының ішінде біреуіне шартсыз артықшылық беру мүмкін емес. Нақты жағдайда төлемді қорғау құралының ең жақсысын таңдауды мамандарға міндеттеу қажет.

Заңдық қамтамасыз ету.

Электрондық коммерция және сауданы ұйымдастыру керек, біріншіден, дәстүрлі заңдық нормалармен ережелерді қолдануға негізделген, екіншіден, жаңа арнайы құқықтық институттар және процедуралар зерттеулері қарастырылған [6, 9, 10].

Сонымен қатар, заңнаманы бірегейлендіру өзекті болып табылады, сондай ақ әртүрлі елдерде қолданылатын ережелер және процедураларды жеңілдету болып табылады. Бұл сәйкес мемлекеттік құрылымдар және бизнес тығыз ынтымақтастықты бір елдің ішінде ғана емес, әлемдік деңгейде де көрсетеді.

Бұл жердегі ерекше маңызды принцип электрондық әдіспен бекітілгеніне қарамай келісім шартты (мысалы, сату және сатып алу) бекіткен жақтар оған күмән келтірмеуі қажеттігін көрсету болып табылады.

Бұл принципті іске асыру кей кезде орындала бермейді. Жеке жағдайда осындай келісімнің күйі соттың істі қарауы жағдайында ешқандай заңдық күші болмайды. Бұл айтылған жағдайда жақтардың өз қолымен қойған қолтаңбаларымен құпталған және барлық айқынды шарттары қағазда бекітілген дәстүрлі хаттық келісім шарт талап етіледі.

Көрсетілген кедергіні жеңіп шығу және электрондық коммерцияның қалыпты жұмыс жасауын қамтамасыз ету мақсатында «электрондық коммерция туралы» үлгілі типтік заң және ережелер жиынтығын 1996 жылы халықаралық сауда және құқық бойынша комиссиясы жасап шығарған. ЭЕМ көмегімен бекітілген келісім заңдық мағынасына байланысты әртүрлі елдердегі ұлттық заңнаманың негізгі мәселелерін шешу көмегімен көрестілетін қандайда бір моделі, сонымен қатар соттық дәлел ретінде электрондық түрде көрсетілген келісім шарттық құжатты мойындау болып табылады.

Екі жақ мәліметтердің беруін электрондық құрал бойынша таңдаса, онда осы жағдайларды реттеу үшін ұлттық заңдықта Типтік заңдық процедураларын ұсынады, ақпаратты әртүрлі тасымалдаушы бейтарап жағдайында мемлекет құқықтық ортаны құруға жағдай жасайды.

Электрондық қолтаңбаны реттеуге қатысты негізгі ережелердің ішінде өзінің шешімін талап ететін күйді жасау болып табылады. Сонымен қатар цифрлық қолтаңбаларға жұмыс сауда құқығының сферасымен шектелемейді және басқарушылық және азаматтық құқықтың жалпы сұрақтарында өзіне қосады.

Кейбір Қазақстан заңнамалалық актілерінде өз қолымен қойылған дәстүрлі қағаз құжаттарын қолдану туралы жарлықтар сақталған. Қазақстан Республикасында электрондық коммерция жүйесін енгізу үшін заңдық кедергі халықаралық деңгейде қалыпты жағдай болып табылады және оның жаһандық электрондық нарығын біріктіреді. Осыған байланысты отандық заңнама жетілдірілуі қажет және жаңа заңдар қатарын жасау керектігі туындайды. Электрондық цифрлық қолтаңба заңына басқа заңдарға қарағанда басымдылық беріледі. Электрондық қолтаңбаға сенім электрондық қолтаңба көмегімен заттай құқықты беру және шартты бекіту үшін маңызды шарт болып табылады.

Арнайы төлем жүйелері.

Қазіргі кезде Интернет арқылы төлемдерді өткізу үшін әртүрлі карта технологиялары пайдаланылуы мүмкін. Бұл мақсатта төлеуші өзінің төлемдік карта нөмірін көрсетеді, ал электрондық төлемді алушы төлеушінің карталық шотына төлем талабын жібереді.

Бірақ технология салыстырмалы түрде алғанда осал. Себебі Интернет желісі қорғаныста болмайды. Сондықтан қаскүнем төлем карта нөмірін ашып алуының ықтималдығы бар. Соңғысы карталық шоттан ақшалай қаражатты ұрлау үшін бұл нөмірді қолданады. Өз кезегінде төлеуші шотқа қойылған соманы бақылай алмайтын жағдайда да алдану мүмкіндігі бар.

Сондықтан, әлсіз қорғаныста болғандықтан, карталық технология барлық қажетті талаптарды қанағаттандыра алмайды. Сонымен қатар, төлеушінің карталық шотына төлеуді алушыға да рұқсат берілген. ҚР-да бұл қолайсыз технология айтарлықтай жайыла қойған жоқ. Қазіргі уақытта бұл кемшіліктерді аластау үшін арнайы электрондық ақшалар жасап шығарылады және олар Интернет арқылы анонимді түрде төлемдерді жүзеге асыра алады.

Қазіргі таңда бірнеше әртүрлі төлем жүйелері белгілі. Оларды негізгі төрт топқа бөлуге болады [1, 6, 11]:

1. Мәліметтерді қауіпсіз беруді қамтамасыз ететін байланыстар сеансының хаттамалары.
2. Пластикалық картты қолдануға негізделген жүйелер.
3. Смарт-карт қолдануға бағытталған төлемдік жүйелер.

4. Электрондық қолда бар ақшалар.

Қазақстан Республикасында қолданылатын төлемдік жүйелерді үш топқа бөлуге болады:

1. Кредиттік карта қолдану арқылы жүзеге асатын төлемдік жүйелер.
2. Электрондық қолда бар ақшалар жүйелері (WebMoney және т.б.).
3. Интернет-банкинг жүйелері.

Тауарды және қызметті жеткізу жүйесі.

Бұл дегеніміз сатып алушының тапсырыс берген тауарын қысқа мерзімде жеткізу қажетті болып табылады. Кері жағдайда электрондық коммерциямен байланысты қызметі тиімді емес болуы мүмкін.

Электрондық дүкендерде сатып алынған тауар және қызметтерді жеткізу екі негізгі әдіспен жүзеге асырылады. Біріншіден, дәстүрлі көліктік және пошталық құралдарды қолдану арқылы жүзеге асады. Екіншіден, электрондық каналдар байланысын тікелей қолдану жолымен жүзеге асады. Бұл жағдайда қажетті цифрлық және басқа ақпартты жеткізу көрсетеді (мысалы, бағдарламалық өнімдер, журналдардың электрондық баспалары, газеттер, музыкалық туындылар және т.б.).

Маркетинг қызметі.

Маркетингтің негізгі мәселесін шешуінің негізгі бөлімі сату бөлімі, баға қалыптастыру, жарнама және меншік web-беттерінің дизайны болып табылады.

Интернет желісіндегі маркетингтік қызметті ортада жүзеге асу қатысуының дәрежесіне байланысты екі негізгі түрге бөлінеді [6, 11]:

1. Интернеттің жай пайдаланушысы ретінде қызмет жүзеге асады. Бұл әдіс бұл ортаның байланыстық мүмкіндігін жекелей қолдану белгілі шектеулермен сипатталады.

2. Интернет желісінің мүмкіндігін жүзеге асыруға тікелей және белсенді қатысуды қабылдау болып табылады. Минималдық мүмкіндік нұсқасында бұл web-бет немесе меншікті web-сервер болуы мүмкін, ал максималдық мүмкіндік нұсқасында мүмкіндіктер шектелмеген. Көп тараған типтік жағдайына Интернетте фирма өкілдігі сатуды жүзеге асыру немесе интерактивті дүкен құру болуы мүмкін.

Электрондық нарықты маркетингтік зерттеуінің әртүрін жүргізу үшін Интернет тиімді пайдаланылатыны белгілі. Желіде фирмалар жүргізетін маркетингтік зертеулер шеңберінде алынатын тікелей алғашқы мәліметтерге негізделген алғашқы маркетингтік зерттеулерді жүргізу мүмкіндігін Интернет береді, ал Интернетте жарияланған мәліметтерге негізделген екінші маркетингтік зерттеулерді де жүргізу мүмкіндігін Интернет береді.

Интернет желісі тауарлы нарықтарды зерттеу үшін, оның құрылымын зерттеу үшін немесе нақты және потенциалды сатып алушылар тобын зерттеу үшін қолданылуы мүмкін [1, 6, 10].

Интернеттегі жарнаманың ерекшілігі оның басты элементі фирманың web-сервері болып табылады. Оның негізінде жарнамалық іс шаралардың барлық кешенінен құрастырылған. Web-сервер иесінің басты негізгі мәселесі оны жарнамалауды жүргізуден тұрады.

Интернеттегі жарнаманың кеңінен таратын элементі баннерлер болып табылады. *Баннерлік жарнама* web-бетке немесе web-серверге сатып алушыны тартудың тиімді және танымал әдісінің бірі болып табылады. Ол тағыда имидждік жарнаманы жүргізудің күшті құралы болып табылады.

Баннер GIF немесе JPG форматындағы тікбұрышты көріністер болып табылады. Сонымен қатар JAVA, ShockWare және басқа технологиялар көмегімен жасалған баннерлерде кездеседі. Баннер әдетте баспашының web-бетінде болады және жарнама беруші серверіне гиперсілтемеге ие.

Интернет ортасындағы фирма қызметінің жарнамалауының негізгі әдістері [3, 6, 11]:

- жақсы орындалған, тартымды web-бетінің дизайнын қамтамасыз ету;
- іздеу машиналарымен серверді тіркеу;
- web-каталогтардағы серверге тегін сілтемелерді орналастыру;
- «сары беттерге» сілтемелерді қою;
- басқа серверлерге сілтемелерді орналастыру;
- ең жиі кіретін серверлерге ақылы хабарландыруды орналастыру;
- фирма серверіне сілтемесі болатын басқа серверлерлерге материалдарын жариялау;
- қызыққан клиентке сервер туралы хабарды электрондық пошта арқылы периодтық жіберу;
- аралас тақырып бойынша телеконференцияға қатысу;
- фирма өнімінің барлық жарнама түрлерінде сервердің атауын пайдалану, сонымен қатар дәстүрлі жарнама түріндеде пайдалану.

Web-беттер, web-серверлер дизайн бөлімі.

Осы бөлімнің қызметкерлерінің жұмысы web-беттердің дизайнын ғана жасамайды. Соңғының сапасын бағалау критериясы жеткілікті түрде әртүрлі (сыртқы көрініс, навигация ыңғайлығы, сатып

алушыға көңіл бөлу, қайтарып берудің қарапайымдылығы, сервистік қолдау, тауар туралы ақпараттың барлығы, тауар бағасы, тауар ассортименті және басқалары).

Интерактивті сатып алушы үшін электрондық дүкенді таңдау кезінде тауар ассортиментінің, оның қоймада бар болуының және жеткізудің тездігінің шешуші маңызы бар.

Сол сияқты, электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымының негізгі компоненттерінің құрамы туралы айқын көрсету және экономикалық негіздеу және жобалаудың бастапқы кезеңінде шешу керек қиын мәселелерді айқын көрсету, Интернет желісінде виртуалдық дүкеннің тиімді және қолайлы жұмыс жасауына кеткен уақыт және еңбек шығындарын минимизациялау керек.

Электрондық коммерция жүйесінің инфрақұрылымы барлық оның субъектілерінің тығыз өзара әрекетінің тиімді жұмыс жасауы жеткілікті болуы мүмкін.

Электрондық коммерция жүйесінің негізгі *субъектілері* ретінде: клиенттер; қаржылық институттар (сатушы банкі, сатып алушы банкі және т.б.); бизнес-ұйымдар (өндірушілер, сатушылар, дистрибьютерлер, дилерлер немесе реселлер); үкімет.

Олардың өзара әрекеті қаржылық операторлар көмегімен, процессингті және процессингке дейінгі компаниялар, виртуалды (цифрлық) ақша және төлем жүйелері және т.б. көмегімен жүзеге асырылады.

Клиенттер.

Бұл қызметті сатып алушылар немесе тұтынушылар (физикалық және заңды тұлғалар).

Қаржылық институттар.

Интернет желісі көмегімен өзара әрекет ететін кез келген ұйымдар. Бұл өз мағынасында - коммерциялық (немесе саудалық) амалдарды жүзеге асыратын ұйымдар. Мұнда олардың қатысушылары арасындағы өзарақатынастың кеңіне таралуын іске асырады: тауар өндіруші өзінің немесе басқа жабдықтаушылар арқылы немесе дистрибьютерлер арқылы сатуға тырысады. Соңғылары дилерлер немесе реселлер арқылы жұмыс істеуі мүмкін.

Үкімет электрондық коммерция.

Үкімет электрондық коммерция жүйесіндегі амалдардың сәйкес құқықтық база жасау арқылы қамтамасыз ететін гаранті болып табылады.

Ұйымдық түрлерді қолдану мүмкіндігінің әртүрлілігін сипаттайтын электрондық коммерция жүйесінің екінші топтар элементіне мыналар жатады:

- Электрондық дүкен;
- электрондық универмаг;
- электрондық киоск;
- электрондық аукцион;
- электрондық дүкен-витрина;
- электрондық есептеу дүкені;
- үшінші елдің электрондық нарығы;
- виртуалдық қауымдастық (комъюнити); консалтингтік фирма;
- брокерлік және ақпараттық кеңсе немесе жеке брокер;
- зерттеу қызметтерінің жабдықтаушысы.

Электрондық дүкен.

Сату үшін ұсынылатын тауар немесе қызметті, web-сервер, достастық интерфейсін қамтамасыз ететін ерекше саудалық витрина. Осындай дүкеннің тиімді және табысты жұмыс жасауының басты критерийі тауар және қызметке сұраныстың қанағаттандырылатын нақты көлемі болып табылады.

Электрондық универмаг.

Мұнда әртүрлі фирмалар өздерінің тауарларын ұсынатын әдеттегі универмагтың аналогы.

Оның тиімділігін бағалаудың басты критерийі тауарлы бренд (имидж) (Технодом, Сулпак және т.б.) болып табылады.

Электрондық киоск (немесе интерактивті киоскілер).

Басқа тауарлар және қызметтерге және ақпараттарға интерактивті рұқсатты пайдаланушыларға мүмкіндік беру және Интернетке қосылған аппараттық-бағдарламалық кешендер. Типтік киоск қатты дискісі бар компьютерден, клавиатурадан, CD-ROM-нан, видео және аудиокартасы бар монитордан тұрады.

Пайдаланушылардың ақпаратты енгізуі әртүрлі әдістермен мүмкін:

- клавиатурадан,
- микрофоннан,
- видеокамера арқылы,

– магниттік карточкадан ақпаратты оқу құрылғысы арқылы.

Осы құралдардың комбинациясы да мүмкін болады.

Электрондық киоск Интернет желісінде толыққанды жұмыс жасауға мүмкіндік береді: іздеу жүйелерін, каталогтарын және мәліметтер базасын пайдалануға, жай ғана қалаулы URL шақыратын, электрондық поштаны қабылдау және жіберу, экрандық формаларды толтыру.

Электрондық аукцион.

Классикалық аукционның аналогы, бірақ қазіргі Интернет-технологияларды қолдануға негізделген. Кез келген электрондық аукцион әсіресе электрондық коммерция – «тұтынушы-тұтынушы» моделіне жатады (customer to customer немесе).

Сонымен қатар аукцион «бизнес-бизнес» моделі түрінде де көрсетілуі мүмкін. Бұл моделдің жүзеге асырылу мысалы ретінде әрмүмкіндікті энергетикалық электрондық аукциондар және саудалық биржалар болып табылады. Олар АҚШ және Батыс Европа үшін үлкен дәрежеде ерекше тән сиптатты болады.

Аукцион айналасында әдетте бірдей қызығушылықтарымен бірігетін кейбір адамдар қауымдастығы құрылады (мысалы, белгілі кітаптар бойынша, нақты тауарлар бойынша). Батыс аукционында мәміленің орташа құны $35-80 құрайды. Интернеттің орыс тілді бөлігінде Molotok.ru («Молоток.Ру») электрондық аукционы жұмыс жасайды, онда кез келген затты сатып алуға және сатуға болады.

Электрондық аукционға тән процесстің ерекшелігі Интернет желісіндегі рұқсат каналына, мультимедиялық интерфейске жалғастыруды қамтамасыз ету қажеттілігін жорамалдайды. Осы жағдайда тауарды бетімен көрсету маңызды. Аукцион – бұл жарыс, мұнда сатушы өзінің тауары үшін максималдық баға алғысы келеді, ал сатып алушы тауарды минималдық бағада сатып алуға үміттенеді. Олар ұтыс тігудің кемуі немесе өсуіне байланысты екі үлкен класқа бөлінеді. Ұтыс тігу минималдыдан максималдыға (ұтымды) дейін өсуі мүмкін немесе алғашқы қойылған максималды шамадан ұтымды минималды шамаға дейін кемуі мүмкін.

Аукциондық саудаға үлкен көлемде тиістілері: компьютерлер, нарық үшін жаңа жоғары технологиялық тауарлар, бағасы төмендеген тауарлар, өтпейтін тауарлар, жақында өткен көшбасшы тауарлар, коллекциондық тауарлар.

Электрондық аукционның пайда болуының маңызды себептерінің бірі тауарға нақты нарықтық баға анықтау мүмкіндігін беру болып табылады.

Дәстүрлі аукциондардың электрондық әртүрлі аукциондардан ажырататын факторлар қатары: сатып алушылардың көптеген саны, тауарлардың көптеген саны, сатушылармен сатып алушылардың интерактивті сөйлесуі, аукционның әртүрлі модельдері, тәуліктік жұмыс, территориялық шекаралардың жоқтығы, тауардың толық сипаты және суреті, клиенттермен жұмыс бойынша қызметі.

Электрондық витрина-дүкен.

Тауар және қызмет ұсынымынан тұратын web-сервер беттерін жүргізу және қалыптастыру үшін арналған мамандандырылған бағдарламалық жасақтама.

Электрондық есептеу дүкені.

Белгілі төлеу жүйесі бар электрондық витрина-дүкенді біріктіру үшін арналған мамандандырылған бағдарламалық жасақтама.

Үшінші елдердің электрондық нарығы.

Оның негізін жабдықтаушы фирмалар электрондық дүкендерді, кейінгі қолдауды, хостингті жүзеге асыруды жобалау үшін бағдарламалық жасақтаманы құрастырады (яғни Интернетке қосылған қандайда бір серверде пайдаланушының web-беттерін орналастыру; әдетте бұл процедураны делдалдар орындайды, олар сайта орын беріп және төлем шлюзімен байланысты орнатады).

Виртуалдық қауымдастық.

Мамандандырылған электрондық дүкендердің қауымдастығы *(Geosities, Amazon, Озон)*. Тиімділіктің басты критерийі - бұл біртекті қызығушылықтар топтары бойынша сатып алушылардың бірігуі. Осыдан шығатын салдар, ол жарнамаға шығынды азайтатын болып табылады. Осындай қауымдастықтың негізін дайын қоғам құрайды: жанкүйерлер клубы, ассоциациялар және т.б.

Консалтингтік фирма.

Электрондық дүкендерді басқару және жобалау облысындағы, нарыққа қажетті маркетингтік зерттеу жүргізу облысындағы консультациялық қызметтер кешенін ұсынатын мамандандырылған фирма немесе кадрларды таңдау сұрақтарымен айналысатын рекрутерлік кеңселер.

Брокерлік ақпараттық кеңсе немесе жеке брокер.

Олардың міндеті потенциалды сатып алушыларға нарық туралы қажетті мағлұматтардың көлемін ұсыну.

Зерттеу қызметтерімен жабдықтау.

Интернет желісінде және электрондық коммерция жүйесінде әртүрлі зерттеулерді орындайтын мамандандырылған ұйымдар.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Алексунин В.А. Электронная коммерция и маркетинг в Интернете. – М.: Дашков и К, 2005.*
2 *Балабанов И.Т. Электронная коммерция. – СПб.: Питер, 2001.*
3 *Гитомер Дж. Бизнес в социальных сетях. – СПб.: Питер, 2014.*
4 *Есипов В.Е. и др. Оценка бизнеса. – СПб.: Питер, 2006.*
5 *Информационные системы в экономике / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: ЮНИТИ, 2013.*
6 *Царев В.В., Канторович А.А. Электронная коммерция. - СПб.: Питер, 2002.*
7 *Гринберг А.С., Горбачев Н.Н., Бондаренко А.С. Информационные технологии управления. - М.: ЮНИТИ, 2004.*
8 *Шевченко В.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. - М.: КНОРУС, 2012.*
9 *Прокушев А.П., Липатникова Т.Ф., Колесникова Н.А. Информационные технологии в коммерческой деятельности. - М.: Дашков и К, 2005.*
10 *Сибирская Е.В., Старцева О.А. . Электронная коммерция. – М.: ФОРУМ, 2011.*
11 *Есипов В.Е. и др. Оценка бизнеса. – СПб.: Питер, 2006.*

УДК УДК 001.891.573
ГРНТИ 28.17.19

З.Т. Сейлова[1], Л.У. Жадраева[2]

[1] п.ғ.к. Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің доценті, Көкшетау қ., Қазақстан
[2] п.ғ.к. Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің доценті, Алматы қ., Қазақстан

MAPLE ЖҮЙЕСІНІҢ ГРАФИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ШЕШУДЕ ПАЙДАЛАНУ

Аңдатпа

Maple жүйесі процедуралық бағдарламалаудың типтік жабдықтарымен қамтылғанымен, бұл жүйе тіл ретінде математикалық есептерді шешуге бағытталған. Сондықтан Maple жүйесі жоғары деңгейлік проблемалық бағытталған бағдарламалау классына жатады. Әсіресе Maple жүйесін пайдалану математика мен физика пәндерін оқытуда аса тиімді болып есептеледі. Символдық математиканың кеңейтілген мүмкіндіктері математикалық сандық модельдеу мен есептеулердің графикалық визуалды бейнелеулерімен керемет ұштастырылған. Дифференциалдық теңдеулер түрлі жүйелер мен жабдықтарды математикалық модельдеудің негізін құрайды. Сондықтан бұл мақалада Maple жүйесінің графикалық мүмкіндіктерін дифференциалдық теңдеулерді шешуде пайдалану жайы қарастырылған. Дифференциалдық теңдеулер жүйесі Лотка-Вольтерр моделінің шешімін табу мысалында қарастырылды. Сонымен қатар, мақалада Maple жүйесінің графикалық функцияларының жұмыс істеу принциптеріне де қысқаша түсініктеме берілді.

Түйін сөздер: Maple жүйесі, математикалық сандық модельдеу, есептеулердің графикалық визуалды бейнелеулері, дифференциалдық теңдеулерді шешу.

Аннотация

З.Т. Сейлова[1], Л.У. Жадраева[2]
[1] к.п.н., доцент Кокшетауского государственного университета им. Ш.Валиханова, г.Кокшетау, Казахстан
[2] к.п.н., доцент Казахского национального педагогического университета им. Абая, г.Алматы, Казахстан

ПРИМЕНЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ MAPLE ПРИ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Несмотря на то, что система Maple содержит типовые средства процедурного программирования, как язык она ориентирована на решение математических задач. Поэтому система Maple относится к классу проблемно-ориентированных языков программирования высокого уровня. Особенно эффективно использование системы

Maple при обучении математике и физике. Обширные возможности символьной математики объединяются в ней с наилучшими средствами математического численного моделирования и прекрасными возможностями графической визуализации вычислений. Дифференциальные уравнения лежат в основе математического моделирования различных систем и устройств. Поэтому в статье рассмотрено использование графических возможностей системы Maple при решении дифференциальных уравнений. Система дифференциальных уравнений изучена на примере решения модели Лотки - Вольтера. Кроме того, в статье обобщены принципы графической функциональности Maple.

Ключевые слова: система Maple, математическое численное моделирование, возможности графической визуализации вычислений, решение дифференциальных уравнений.

Abstract

APPLICATION OF GRAPHICAL POSSIBILITIES OF THE MAPLE SYSTEM FOR SOLVING DIFFERENTIAL EQUATIONS

Seilova Z.T.[1], Zhadrayeva L.U.[2]

[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Valikhanov Kokshetau State University, Kokshetau, Kazakhstan

[2] Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Although the Maple system contains typical means of procedural programming, the language is aimed to solving mathematical problems. Therefore, the Maple system belongs to a class of problem- oriented programming languages of high level. Particularly it is effective to use Maple for teaching mathematics and physics. Extensive opportunities of symbolic mathematics are combined with excellent means of mathematical modeling and numerical possibilities of graphical visualization of calculations. Differential equations are on the basis of mathematical modeling of various systems and devices. Therefore, this article deals with the use of Maple graphics capabilities in solving differential equations. The system of differential equations is studied using the example of the solution of the Lotka-Voltaire model. In addition, the article summarizes the principles of graphical functionality of Maple.

Key words: The Maple system, mathematical and numerical modeling, possibilities of graphical visualization of calculations, solving of differential equations.

Maple-типтік бағдарламалық жүйе. Оны өзге бағдарламалық тілдерден ерекшелейтін мынадай қасиеттерін атап өтуге болады:

- Қуатты бағдарламалау тілі;
- Құжаттар мен бағдарламаларды дайындаудың және редакциялаудың тамаша редакторы болуы;
- Заманауи диалогтық режимде жұмыс істеуге мүмкіндік беретін көп терезелік тұтынушылық интерфейсі;
- Мыңдаған мысалдарды көруге болатындай қуатты анықтамалық жүйеден тұратындығы;
- Алфавиттік ретпен орналастырылған словарь математикалық түсініктер мен терминдердің сөздігін пайдалану мүмкіндігі;
- алгоритмдердің негіздері мен математикалық өрнектерді өзгерту ережелерінің берілуі;
- сандық және символдық бағдарламалық процессорлары;
- диагностикалық жүйесі;
- ішкі кітапханалық және қосымша функциялары;
- ішкі кеңейту бумаларымен қатар өзге шығарушылардың бумаларын да пайдалана алу мүмкіндігі;
- Кейбір бағдарламалау тілдерінің жабдықтарын пайдалана алуы.

Maple бағдарламасында символдық өзгертулер жұмыстарының негізін жүйе түйіні құрайды. Жүйе түйіні көптеген жүздік негіздік функциялар мен символдық өзгертулер алгоритмдерінен құралған. Жүйе түйіні әрбір келесі нұсқаларда жетілдіріліп отырылады.

Maple-дің жаңа нұсқаларындағы жүйе түйіндерінде көптеген кемшіліктер түзетіліп, анықталған қателіктер жаңа нұсқаларды тестілеу кезінде өзгертілуде.

Сонымен қатар Maple-де операторлар, командалар мен функция-процедуралардың негіздік кітапханасы бар. Ондағы көптеген функциялар, түйін функциялары сияқты, кейбіреулері ешбір бейнелеусіз пайдаланылса, ал керісінше кейбіреулері міндетті түрде бейнелеуді қажет етеді. Сонымен қатар Maple құрамында мәселеге проблемалық-бағытталған бумалар (packages) да кездеседі және олардың тақырыптары классикалық және заманауи математиканың көптеген бөліктерін қамтиды.

Maple - бағдарламалау тілі ретінде математикалық есептерді бағдарламалаудың ең қуатты да үздік тілі болып есептеледі.

Стохастикалық есептердегі дифференциалдық теңдеулердің шешімдерін қарапайым графиктер түрінде бейнелеу үшін **Plots** бумасындағы **Odelplot** функциясы пайдаланылады. Мысалы,

y‘(x)=cos(x^2y(x))

дифференциалдық теңдеуінің y(0)=2 және x=-5 пен 5 аралығында өзгеру функциясының графигін салу үшін дифференциалдық теңдеулердің сол жағы туындыны есептейтін **Diff** функциясын пайдалануға болады.

Ал екі теңдеуден тұратын сызықтық емес дифференциалдық теңдеулер жүйесінің шешімін бейнелеу кезінде Odelplot функциясы арқылы бір координаталар осінде y(x) пен z(x) функцияларын сызуға болады.

Қарастыратын мысалды y‘(x) = z (x)

z‘(x) = 3sin(y(x))

теңдеулер жүйесі ретінде алып, y(0) = 0, z(x) = 1 бастапқы мәндеріне байланысты және x-тің мәні -4 пен 4 аралығында өзгеретіндей, ал пайдаланылатын нүктелерінің саны 25 болатын жағдайда қарастыруға болады.

Кей жағдайларда екі дифференциалдық теңдеуден тұратын жүйені фазалық портреттер арқылы бейнелеуге болады, сонымен қатар y(x) пен z(x) нәтижелерінің мәндерін график осьтерінде көрсетуге болады.

Дифференциалдық теңдеулер жүйесі Лотка - Вольтерр моделінің шешімін табу мысалын қарастырайық.

Популяция динамикасының бір моделі Лотка - Вольтерр моделі деген атпен белгілі және ол биологиялық популяция ортасында жыртқыш құрбан өзгерісі жүйесін бейнелейді. Бұл модель құрбандар мен жыртқыштар санының периодтық тербелмелі өзгерісін бейнелеуге мүмкіндік береді.

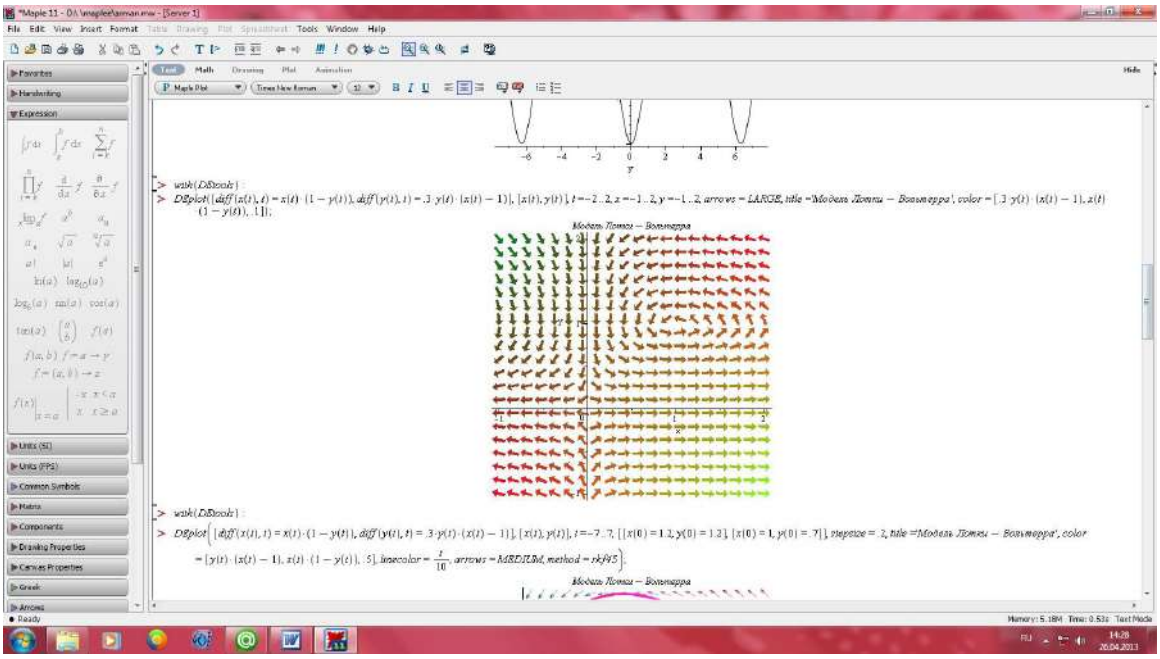
Лотка - Вольтердің мынадай түрдегі дифференциалдық теңдеулер жүйесі берілсін.

x‘(t) = x(t)(1 – y(t))

y‘(t) = 0,3 y(t)) (x(t) - 1).

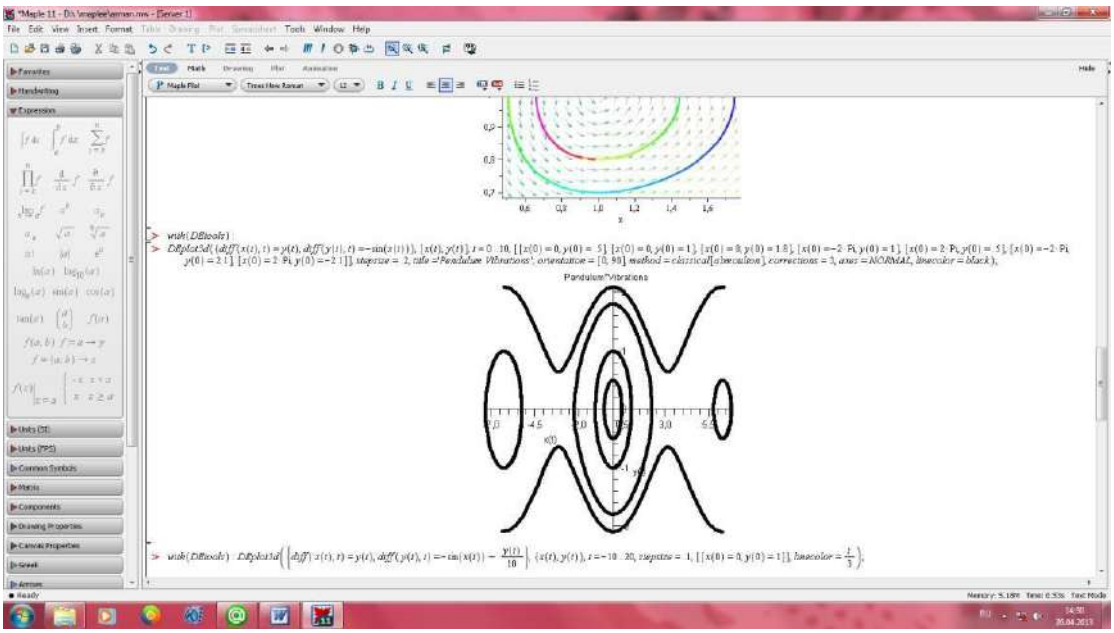
Бұл жүйенің шешімі векторлық өріс ретінде көрсетіліп, ондағы стрелкалар шешім болатын қисық сызықтарға жанама ретінде (қисықтардың өздері графикте көрсетілмеген) бейнеленген.

Векторлық өрістің функционалдық бояуы арқылы шешімді өте көрнекі түрде бейнелеуге болатынын мынадай графиктен байқауға болады.



Сурет 1

Ал енді мына мысалда екі теңдеуден тұратын дифференциалдық теңдеулер жүйесінің шешімін көлемдік фазалық портрет түрінде бейнелеу нұсқасы келтірілген. Бұл жағдайда үш өлшемді координаталар жүйесі мен сәйкес параметрлік тәуелділіктері x(t), y(t), z(t) графиктерін салу қарастырылған. Мұндағы фазалық портрет кеңістікте көлемді спиральдық жазу түріне ұқсас түрде бейнеленген. Функционалдық бояуының көрсетілімі функцияның өте көрнекі түрде болуын қамтамасыз етуде.

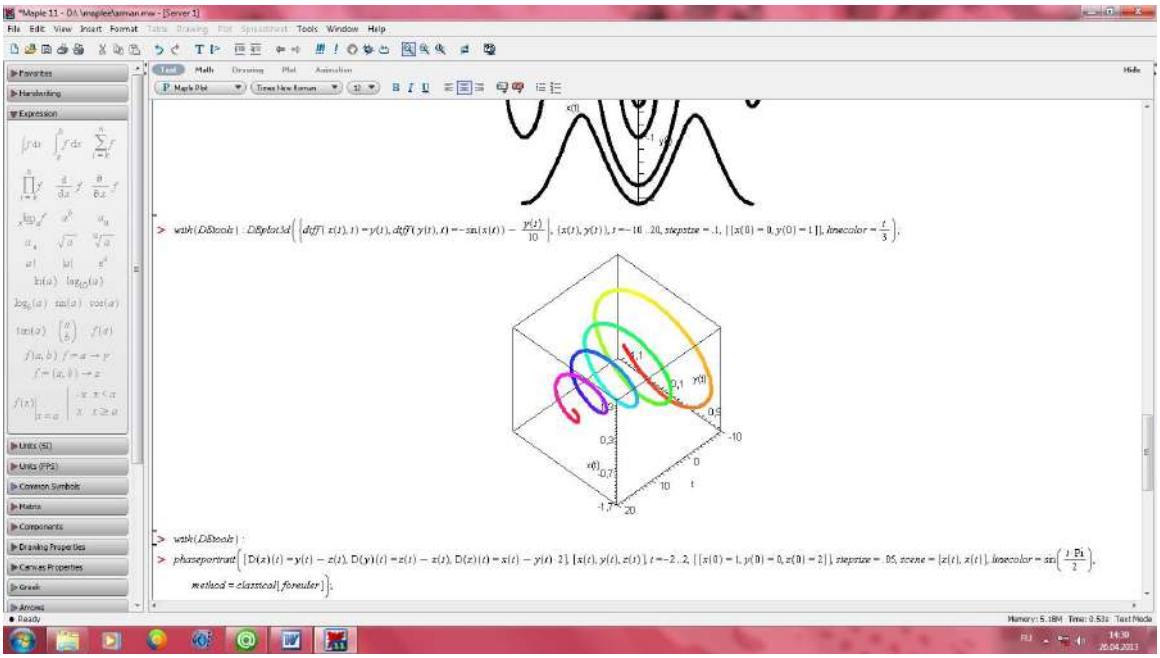


Сурет 2

Графиктік функция **dfielplot** дифференциалдық теңдеулер нәтижесін векторлар көмегімен өріс ретінде көрсету үшін пайдаланылады. Бұл функция Deplot функциясының бөлігі болғанымен, тек қажетті жағдайларда ғана пайдаланылады. Бірақ оны бөлек те пайдалана болатынын мынадай дифференциалдық теңдеулер жүйесін шешу мысалынан-ақ көруге болады:

x‘(t) = x(t) (1-y(t))

y‘(t) = 0,3 y(t)(x(t) - 1)



Сурет 3

Жалпы алғанда дифференциалдық теңдеулерді визуальдық түрде көрсетудің мүмкіндіктері өте көп. Қарастырылған мысалдар солардың тек кейбір бөліктері ғана болып есептеледі.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1 *Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. 3 тома. -М.: Изд. «Лань», 2005.*

2 *Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. – М., 1994.*

3 *Дьяконов В.П. Maple 9 в математике, физике и образовании. - Москва: СОЛОН-Пресс, 2004.*

4 *Дьяконов В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. – Москва, 2011.*

УДК 378.02:37.016
ГРНТИ 14.35.09

Г.Н. Скабаева[1], А.А. Тленбаева[2], А.А. Катпагулова[3]

[1] к.п.н., ассоциированный профессор, Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан
[2] к.п.н., доцент, Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан

МОДЕЛЬ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИХ ИНФОМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация

Для изучения системы методической подготовки будущего специалиста профессионального обучения к педагогической деятельности нами использовался метод моделирования. В ходе работы были изучены значительный опыт конструирования базовых моделей образования, а также различных образовательных систем, накопленный в педагогической науке

В статье авторы разработали модель методической подготовки специалистов профессионального обучения.

Ключевые слова: Методика, методическая подготовка, информатизация образования, специальные дисциплины, профессиональное обучение

Аңдатпа

Г.Н. Скабаева[1], А.А. Тленбаева[2], А.А. Катпагулова[3]
[1] п.ғ.к., қауымдастырылған профессоры, Қазақ ұлттық аграрлық университеті. Алматы қ., Қазақстан
[2] п.ғ.к., доцент, Қазақ ұлттық аграрлық университеті. Алматы қ., Қазақстан

АҚПАРАТТАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА БОЛАШАҚ КӘСІПТІК ОҚЫТУ МАМАНДАЫН ӘДІСТЕМЕЛІК ДЯРЛАУ МОДЕЛІ

Болашақ кәсіптік оқыту мамандарының әдістемелік даярлығын жүйесін анықтау үшін моделирование әдісін қолдандық. Ізденіс барысында білім берудің базалық моделдерінің құрылысы зерттеліп және басқада білім беру жүйелер зерттелді.

Мақалада авторлар болашақ кәсіптік оқыту мамандарының әдістемелік даярлық моделін құрастырды.

Кілттік сөздер: Әдістеме, әдістемелік даярлық, білім беруді ақпараттандыру, арнайы пәндер, кәсіптік оқыту

Abstract

MODEL OF METHODICAL TRAINING OF FUTURE EXPERTS OF VOCATIONAL EDUCATION IN THE CONDITIONS OF EDUCATION INFORMATIZATION

Skabayeva G.N.[1], Tlenbayeva A.A.[2], Katpagulova A.A.[3]

For studying of system of methodical training of future expert of vocational education for pedagogical activity we used a modeling method. During work have been studied the considerable experience of designing of basic models of education, and also various educational systems which is saved up in pedagogical science

In article authors have developed model of methodical training of specialists of vocational education.

Keywords: Technique, methodical preparation, education informatization, special disciplines, vocational education

Методическое моделирование – это вид педагогического моделирования, процесс построения, изучения и оперирования специальными объектами (методическими моделями), которые мы определяем как материально или нематериально реализованные системы, отражающие или воспроизводящие методические объекты [2].

Целью методической подготовки будущего специалиста профессионального обучения является совершенствование уровня педагогического мастерства, эрудиции и компетентности в области методики преподавания специальных дисциплин.

Задачами методической подготовки являются: обеспечение высокого методического уровня проведения всех видов занятий; разработка учебных, научно – методических и дидактических материалов; проведение работ по совершенствованию воспитательной системы учащихся, формированию у них высоких моральных качеств.

Опираясь на задачи нашего исследования, мы разработали графическую модель методической подготовки будущих специалистов профессионального обучения (рис.1).

Содержательный компонент является первым компонентом модели, функцией которого является разработка оптимального пути достижения поставленных целей.

Готовясь к занятиям, педагог должен тщательно продумать их содержание, руководствуясь, прежде всего, учебниками и учебными программами.

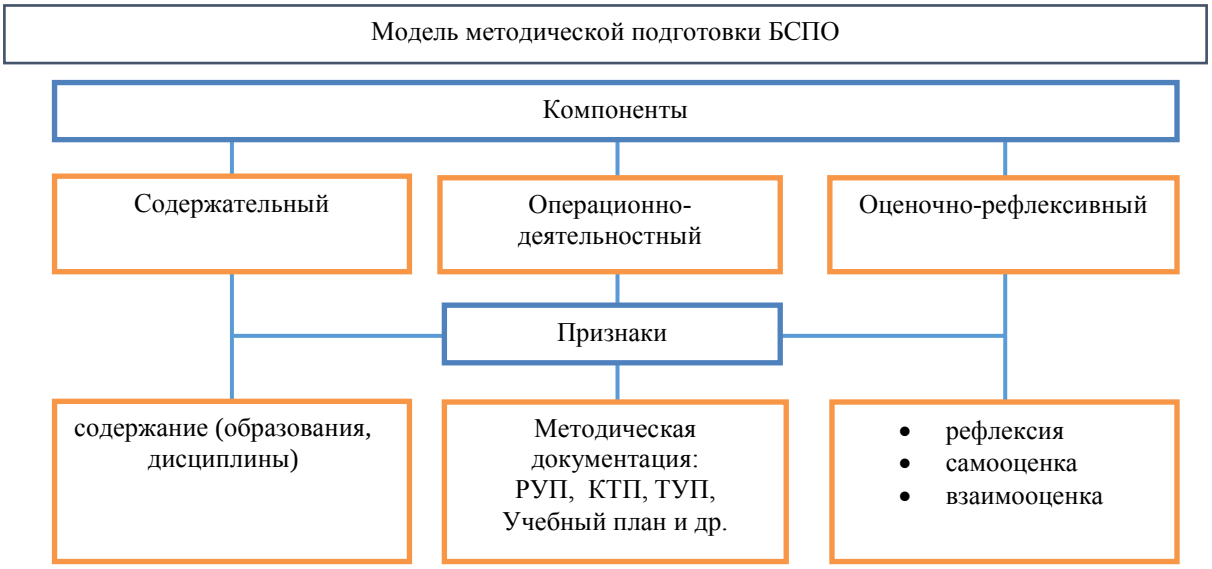


Рисунок 1. Модель методической подготовки будущих специалистов профессионального обучения

Во-первых, он должен конкретизировать объём теоретических положений, которыми необходимо овладеть учащимся, выделить из них ведущие, связывающие новый материал с ранее изученным.

Во-вторых, нужно четко определить систему тех умений и навыков, которые должны быть сформированы у учащихся.

В-третьих, надо определить те идеи и морально эстетические положения, овладение которыми должно способствовать формированию у учащихся научного мировоззрения и нравственности.

4) При необходимости обновления материала учебника внести новые факты и сделать соответствующие теоретические уточнения.

5) Если материал учебника слишком обширный и излишне перегружен несущественными деталями, нужно попытаться структурировать его для более сжатого изложения.

Следующий компонент нашей модели – операционно-деятельностный.

Операционно-деятельностный компонент включает формы, методы, приемы, технологии обучения.

Организация упражнений по применению знаний на практике и формированию умений и навыков. Это очень важная стадия в процессе овладения изучаемым материалом. Она обусловливается не только тем, что знания нужны человеку для жизненной практики и духовного развития, но и тем, что формирование практических умений и навыков способствует более глубокому осмыслению изучаемого материала, развитию сообразительности и творческих способностей. Например, с помощью упражнений учащиеся вырабатывают навыки разработки таких методических документаций как: РУП, КТП, ИКТ, план урока, сетевой график, разработка тестовых заданий и др.

Например: для овладения навыками разработки любой из методических документаций студенту необходимо выбрать предмет, или интересующую его тему и потренироваться. По окончанию преподаватель оценивает работу студента, указывает на допущенные ошибки и дает советы для последующих проб. Методом проб и ошибок студент овладевает необходимыми навыками и умениями.

Два положения имеют весьма существенное значение для организации упражнений по применению теоретических знаний на практике.

Первое. Тренировочные упражнения только тогда дают эффект и выполняются осмысленно, когда учащиеся хорошо овладели теорией. В разработанном нами электронном учебном пособии дается описание сущности методической подготовки БСПО, цели и задачи методической подготовки, а также методические рекомендации по разработке ТУП, РУП, КТП, плана урока, методики проведения урока, карты межпредметных связей, учебной документации ЛПЗ, графика перемещения звеньев и т.д.

Второе. Процесс применения усвоенных знаний на практике имеет свои трудности. Это связано с тем, что *общее* проявляется в большом многообразии *конкретного*. Исходя из этого положения, академик Б.М. Кедров отмечал: «Движение познания от теории к практике соответствует нарастанию момента субъективности в деятельности человека при сохранении объективного момента в качестве исходного, определяющего собой весь процесс его познавательной и практической деятельности» [3].

В операционно-деятельностный компонент входит вся методическая документация учебного процесса: РУП (рабочая учебная программа), ТУП (типовая учебная программа), КТП (календарно-тематический план), учебный план, карта межпредметных связей, график перемещения звеньев, ИКТ (инструкционно-технологическая карта).

Следующий документ - *план урока и его план-график.*

План урока составляется в соответствии с учебной программой и перспективно-тематическим планом. В плане урока указываются: тема и учебно-воспитательная цель, его образовательные и воспитательные задачи, определенные основные элементы и структура, время на отдельные элементы, материально-техническое обеспечение, последовательность и содержание работы преподавателя по сообщению, закреплению и контролю знаний и умений учащихся, характер и содержание самостоятельной работы, домашнее задание и другие вопросы. Объем плана урока во многом зависит от содержания и цели урока, его места в учебном поцессе, опыта преподавателя, от способности его держать в памяти основные излагаемые положения.

Далее, разрабатывается *методика проведения урока.*

Здесь необходимо отобрать учебно-воспитательный и познавательный материал, определить место урока в учебном предмете, в общей системе подготовки специалистов в соответствии с их деятельностью. На основании плана урока необходимо расписать как и когда использовать выбранные формы и методы обучения, определить пути реализации дидактических принципов и межпредметных связей, использование средств наглядности и необходимого дидактического и раздаточного материала.

Необходимо подробно расписать содержание и ход урока, опираясь на структурные элементы и план урока.

При разработке методики проведения урока необходимо показать место и виды использования дидактических и технических средств обучения.

Разработка карты межпредметных связей по теме.

Межпредметные связи позволяют органически сочетать изучение общеобразовательных предметов с дисциплинами профессионального цикла и производственным обучением, что, безусловно должно оказать влияние на организацию учебного процесса.

Разработка учебной документации лабораторно-практических занятий (ЛПЗ) по определенному циклу (заданию).

Данная разработка предполагает:

Разработку плана урока лабораторно-практических занятий (ЛПЗ).

План урока – основной планирующий документ для проведения конкретного урока по теме. Он является результатом подготовительной работы педагога и мастера производственного обучения

План урока ЛПЗ должен включать: тему урока, цель, учебно – материальное оснащение урока. Ход урока включает: организационную часть, вводный инструктаж, упражнения учащихся и текущее инструктирование, заключительный инструктаж.

Составление содержания краткого конспекта вводного инструктажа.

Для молодых и начинающих преподавателей и мастеров производственного обучения рекомендуется вместе с планом урока составлять конспект вводного инструктажа. Хорошо составленный конспект помогает вести урок на высоком уровне. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.д.

Разработка графика перемещения звеньев учащихся по рабочим местам. График перемещения звеньев учащихся по рабочим местам в лаборатории является основным документом планирования лабораторно – практических занятий. В графике определяется количество рабочих мест по каждому циклу (заданию) программы, указывается распределение звеньев по рабочим местам и последовательность их перемещения по ним, очередность отвлечения звеньев с лабораторных занятий к мастеру производственного обучения для отработки заданий по подготовке машинно-тракторных агрегатов к работе, их техническому обслуживанию.

Опираясь на общие требования: график должен составляться так, чтобы каждый учащийся группы освоил все виды работ, прошел обучение на всех рабочих местах в соответствии с

программой обучения; на определенном рабочем месте или виде оборудования в одно и тоже время графиком должна быть предусмотрена работа только одной ученической бригады или одного звена учащихся, необходимо разработать график перемещения звеньев учащихся по рабочим местам на занятиях по заданиям цикла определенного предмета.

Составление перечня рабочих мест с описанием оснащения их оборудованием, инстументами и учебными материалами. Рабочие места организуются и оснащаются для полного освоения трудовых и технологических операций соответственно программе и этапам производственного обучения. Количество рабочих мест проектируется для группы учащихся до 30 человек в соответствии с графиком перемещения звеньев учащихся по рабочим местам.

Рабочее место учащегося – это зона его трудовой деятельности, оснащенная техническими средствами труда, вспомогательным оборудованием, инвентарем для размещения инструмента, материалов, приспособлений, готовых изделий, инструкционной и технологической документацией.

Разработка инструкционно-технологической карты на одно рабочее место. Инструкционно-технологические карты (ИТК) помогают учащимся в изучении чертежа, соблюдении технических требований к изготовлению изделий, выбора заготовки, инструмента и приспособлений, выполнении работы, контроле и измерении готовых изделий. Как свидетельствует опыт, обучение с применением инструкционных и инструкционно–технологических карт позволяет учащимся лучше и быстрее овладеть рациональной технологией, развивает у них технологическое мышление, приучает к самостоятельности.

Оценочно-рефлексивный компонент. Завершенность и результативность процесса обучения связана с реализацией целей обучения и достижением соответствующих им результатов. Подведение итогов каждого этапа обучения необходимо не только для оценки его результативности, но и для развития рефлексии и самоанализа как свойств личности учащегося и самого учителя В соответствии с этим завершающий этап процесса обучения включает в себя: а) анализ и оценку результатов деятельности учащихся; б) анализ и оценку результатов деятельности преподавателя. Рефлексивная готовность означает наличие у студентов целостного представления о значимости профессиональной деятельности о соответствии собственных личностных качеств с необходимыми для деятельности будущего специалиста; способность к рефлексии профессиональной деятельности, способность к самоконтролю, саморегуляции, самоанализу, профессиональная самооценка. Это процесс осознания будущим специалистом собственной деятельности и ее значимости для других людей в профессиональной общении и межличностном взаимодействии.

Исходя из вышеизложенного, следует понимать, что разработанная модель – лишь небольшой шаг в решении проблемы определения требований и соответствующих им критериев и показателей оценивания методической деятельности педагога.

Список использованной литературы:

1 *Лозовецька В. Т. Модель // В. Т. Лозовецька // Енци-клопедія освіти / Академія пед. наук України. ; го-лов. ред. В. Т. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 516.*

2 *Макарченко М. Г. Модель контекстного обучения будущих учителей в процессе их методической подготовки // дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Михаил Геннадиевич Макарченко ; РГПУ им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2009. – 402 с.*

3 *Кедров Б.М. О науках фундаментальных и прикладных // Вопросы философии. – 1992. – № 10. – С. 39.*

УДК 002.6:37.016
ГРНТИ 20.01.45

Н.Ф. Стифутина[1]

[1] *Старший преподаватель кафедры экономики, информатики и математики Алматинского филиала Санкт-Петербургского Гуманитарного университета профсоюзов, г.Алматы, Казахстан*

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ГУМАНИТАРНЫХ ВУЗАХ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация

Современное образование предусматривает подготовку специалистов новой формации, цель которой создание творчески активной личности, путем приобщения студентов к процессу профессиональной

деятельности. Сегодня эффективность работы будущего специалиста определяется тем, насколько легко и быстро он может использовать современные компьютерные информационные технологии в своей работе и способен ли он адаптироваться к их стремительному развитию.

В статье рассматриваются вопросы о преподавании дисциплин Информатика и Информационные технологии студентам гуманитарных специальностей, предлагаются новые требования к подготовке будущих специалистов, владеющих современными компьютерными технологиями. На основе анализа выявлены основные проблемы при обучении информационным технологиям студентов гуманитарного направления. В конце статьи предложены пути решения по содержанию и организации учебного процесса.

Ключевые слова: информатизация образования, информационные технологии, вычислительная техника, компьютерные технологии, обучение гуманитарного профиля, профессиональная деятельность.

Аңдатпа

Н.Ф. Стифутина[1]

[1] Санкт-Петербургтың гуманитарлық кәсіподақтар университеті, Алматы филиалының доценті, Алматы қ., Қазақстан

ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖОО-ДА ИНФОРМАТИКАНЫ ЖӘНЕ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ОҚЫТУ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ

Заманауи білім берудің мақсаты студенттерді кәсіби қызметке тарту арқылы шығармашылық белсенді тұлғаны қалыптастыру болып табылатын жаңа білім беру мамандарын даярлауды қамтиды. Бүгінде болашақ маманның жұмысының тиімділігі қазіргі заманғы компьютерлік ақпараттық технологияларды өз жұмысында қаншалықты жылдам және тез пайдалана алатындығын және олардың жылдам дамуына бейімделе алатынын анықтайды.

Аталған мақалада гуманитарлық мамандықтарда информатиканы және ақпараттық технологияларды оқыту мәселелері қарастырылып, заманауи компьютерлік технологияларды меңгерген болашақ мамандарға қойылатын талаптар ұсынылады.Гуманитарлық бағытта білім алатын студенттерге оқытылатын ақпараттық технологияларды оқытудағы мәселелері талдау барысында көрінді.Мақалада пәннің мазмұнды және ұйымдастырушылық бағыттары бойынша мәселерді шешу көрсетілген.

Түйін сөздер: білімді ақпараттандыру,ақпараттық технологиялар,есептеу техникасы, компьютерлік технология,гуманитарлық бағыт, кәсіби қызмет

Abstract

PROBLEMS OF TEACHING INFORMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES IN HUMANITARIAN STATIONS AND THE WAYS OF THEIR SOLUTIONS

Stipfutina N.F.[1]

[1] Senior Lecturer of the Saint-Peterburgs University of the Humanities and Social Science (Almaty branch), Almaty, Kazakhstan

Modern education involves the training of specialists of a new formation, the purpose of which is to create a creatively active personality, by involving students in the process of professional activity. Today, the efficiency of the future specialist's work is determined by how easily and quickly he can use modern computer information technologies in his work and whether he is able to adapt to their rapid development.

The article discusses the issues of teaching computer science and information technology disciplines to students of humanitarian specialties, suggests new requirements for the training of future specialists who own modern computer technologies. On the basis of the analysis, the main problems in the teaching of information technologies for students of the humanitarian direction were revealed. At the end of the article, we propose ways of solving the content and organization of the educational process.

Key words: informatization of education, information technologies, computer technology, computer technologies, training in the humanities, professional activity.

В связи с информатизацией во всех сферах деятельности человека, высшие учебные заведения становятся фундаментом для любой профессиональной подготовки студентов. Специалист с высшим образованием, не сможет осуществлять полноценную профессиональную деятельность, если он не обладает информационной культурой, не имеет знаний, умений и навыков работы в информационной среде.

«Научно-технический прогресс в мире приводит к ускоренным темпам старения технических оснащений и научно-методических ресурсов системы образования. В то же время современные информационные технологии выступают в роли инструментальных средств для решения проблем науки и образования. Информатизация образования и общества в целом позволяет развить интеллектуальные и творческие способности обучаемых и реализовать информационную поддержку учебного процесса»[3].

Преподавание курса «информатика» и «информационные технологи» на гуманитарных направлениях подготовки, имеют свои особенности.

Анализ показал, что «современное преподавание информатики, новых информационных технологий студентам гуманитарных направлений сводится лишь к изучению пользовательского уровня, т.е. освоению простейших способов обработки текстовой, табличной и другой информации, а роль и место программирования, заключающегося в развитии мышления и воспитания, игнорируется.» [3]. Чтобы овладеть достаточным уровнем знаний по информатике для полноценной профессиональной деятельности, важно уметь использовать возможности современных прикладных программ.

Сейчас во всех вузах Казахстана включают в образовательный процесс дисциплины «Информатика» или «Информационные технологии» в зависимости от вида деятельности. Актуальность преподавания этих дисциплин не вызывает сомнения, но в организации учебного процесса и в методиках преподавания возникают проблемы. Эти проблемы можно разделить на традиционные и методические.

К традиционным проблемам относятся:

1) отсутствие необходимого количества вычислительной техники;
2) быстрое моральное старение техники и программного обеспечения;
3) постоянное появление новых информационных технологий;
4) старение учебников по информатике и информационным технологиям;
5) появление новых версий пакетов прикладных программ без соответствующих методических описаний;
6) отставание учебных программ от современных реалий;
7) нехватка квалифицированных преподавателей.

Самой большой проблемой для большинства вузов является несоответствие материальной базы современным требованиям, т.е. быстрое моральное старение техники и программного обеспечения, которые обновляются скоростными темпами. За 5 - 7 лет современный компьютер сильно устаревает, т.е. ему уже не хватает ресурсов для работы с самыми современными программами и программными комплексами. Государственные ВУЗы не в состоянии обновлять всю компьютерную базу каждые 5 лет.

Использование устаревшего программного обеспечения при обучении студентов сводится к минимальной пользе от его практического применения. Дело в том, что информационные технологии развиваются очень быстро и за один год в информационных технологиях могут произойти перемены равные нескольким годам разработок в другой области.

Стандарты образования также отстают в разработке по применению нового программного обеспечения в обучении, как этого требует производственная необходимость. Соответственно, знания, полученные студентами на устаревшем программном обеспечении, становятся непригодными к применению на производстве.

Дисциплины, связанные с информационными технологиями преподаются, в основном, по учебным материалом пятилетней давности, а то и еще более поздним. Учебники по информатике и информационным технологиям пока выйдут из типографии – устаревают. Поэтому возникает ситуация, когда выпускники покидают ВУЗ с неактуальными знаниями, что снижает конкурентоспособность на рынке труда. Часто обновлять учебные программы и методические материалы нет возможности, т.к. для написания качественных материалов требуется достаточно много времени и финансовых затрат. Затраты также требуются для внедрения новейшего программного обеспечения в процесс обучения.

В решении этой проблемы могут помочь факультативные занятия, курсы, лекции и прочие внеучебные занятия, тем более, что в области информационных технологий проводится много различных мероприятий направленных на поднятие уровня специалистов в этой области: это конференции, лекции, курсы. Однако ВУЗы не принимают активного участия в этих мероприятиях в качестве организаторов. Хотя, организация таких мероприятий ВУЗами могла бы не только повысить уровень подготовки студентов, но и помочь организовать встречу студентов с будущими работодателями.

Еще одна из проблем – это нехватка квалифицированных преподавателей. Из-за бурного развития информационных технологий, специалистов в этой области не хватает, что приводит к росту их зарплат. ВУЗы не могут предоставить преподавателям конкурентоспособную зарплату, в связи с чем специалисты уходят работать в частные компании. Оставшимся преподавателям приходится преподавать по несколько различных дисциплин, что сказывается на качестве обучения. К тому же

иногда бывают такие ситуации, когда преподаватель, не имея опыта практической работы, не понимает того, что именно должен знать студент. Для решения данной проблемы необходимо:

1. Привлекать специалистов из частных компаний с богатым практическим опытом для преподавания в ВУЗах на почасовую оплату. Не обязательно, чтобы эти специалисты работали в ВУЗах на полную ставку - достаточно если специалист будет проводить 3 - 4 занятия в неделю по одной дисциплине.
2. Недостаток знаний в области применения информационных технологий преподавания необходимо возместить путем повышения квалификации в области методики преподавания дисциплин профессиональной деятельности на основе внедрения информационных образовательных технологий. Для этого ВУЗам желательно организовать плановое повышение квалификации по новейшим информационным технологиям для преподавателей информатики и преподавателей дисциплин профессиональной направленности, за счет средств ВУЗа. В настоящее время, преподаватели сами должны находить курсы повышения квалификации по новейшим компьютерным технологиям, которые, как правило, платные. Не каждый преподаватель может себе позволить каждые полгода проходить дорогостоящие курсы повышения квалификации.
3. Занятия необходимо построить и проводить так, чтобы заинтересовать даже самого пассивного студента при изучении материала, приближенного к будущей специальности с использованием компьютерных информационных технологий. На практике, очень часто, преподаватели дисциплин профессиональной направленности (спецдисциплин) не владеют современными компьютерными технологиями и не применяют специализированное программное обеспечение на своих занятиях.

К методическим проблемам можно отнести:

1) методические проблемы, связанные как с организацией процесса преподавания, так и с содержанием преподаваемых дисциплин;
2) проблемы организации учебного процесса;
3) проблемы обучения;

Преподавание предмета «Информатика» начинается еще в средней школе с 5-7 класса. В курс входят основы теоретической информатики и прикладной информатики: архитектура компьютера и компьютерные сети, программное и техническое обеспечение компьютеров, стандартные программы и программы пользовательского уровня.

В высших учебных заведениях на гуманитарных факультетах дисциплина «Информатика» или «Информационные технологии», как правило, читаются на первых-вторых курсах и, как показывает практика, государственные образовательные стандарты высшего образования по данной дисциплине дублируют программу среднего образования, и мало чем отличаются друг от друга. Хотя, разнообразие информационных технологий дают широкий простор для совершенствования знаний в рамках профессионального образования. Но на практике это не происходит. Почему? Существует несколько причин:

1. Многие студенты гуманитарных направлений подготовки показывают очень слабые знания по информатике, объясняя свое незнание отсутствием или некомпетентностью школьного учителя по информатике, заменой изучения этого предмета на другой, как правило, на математику;
2. Получение глубоких знаний по теоретической информатике требует определенных знаний высшей математики, которых у студентов гуманитарных направлений подготовки первых и вторых курсов просто нет;
3. Невозможно изучение специальных пакетов прикладных программ, ориентированных на будущую профессию, если отсутствуют профессиональные знания, а их нет и не может быть у студентов младших курсов гуманитарного профиля.
4. Некоторые разделы информатики трудно воспринимаются студентами гуманитарных направлений подготовки;
5. Психологические и организационные факторы выражаются чаще всего в том, что по учебным планам преподавание информационных технологий ведется на младших курсах, когда студенты не имеют ещё достаточных знаний о реальных профессиональных объектах и поэтому не понимают необходимости применения информационных технологий.
6. Следующей проблемой в организации учебного процесса является необходимость разработки методик использования информационных технологий в учебном процессе, то есть в определении, какие технологии и в каком объеме использовать при обучении.

Изучая дисциплину «Информатика» студенты-гуманитарии не получают знаний о специализированных информационных технологиях, ориентированных на их будущую профессиональную деятельность. Как уже подчеркивалось ранее, на младших курсах они еще не

готовы к их изучению. На старших курсах, когда осуществляется освоение специальных дисциплин, в образовательных стандартах этих направлений подготовки нет дисциплины «Информационные технологии», предполагающей изучение информационных технологий в профессиональной деятельности.

Подводя итоги вышесказанному, хочется сказать, что для подготовки высококвалифицированных специалистов гуманитарного профиля, необходимо:

- выровнять знания, полученные в средней школе, которые будут необходимы для подготовки к изучению специальных предметов;
- улучшить качество подготовки по информатике выпускников средних школ;
- пересмотреть государственные образовательные стандарты высшего образования для дисциплин, обеспечивающих получение первоначальных знаний и навыков в области использования информационных технологий в профессиональной сфере;
- обеспечить поэтапное изучение информационных технологий: на младших курсах — знакомство с инструментарием, а на старших курсах — использование информационных технологий на реальных объектах;
- использовать информационные технологии на реальных объектах, ориентированных на будущую профессию, т.к. в настоящий момент во многих ВУЗах этот вопрос решается, в основном, изучением пакетов программ общего назначения, входящих в состав Microsoft Office (MS Word, Excel, Access, Power Point), которые используются в дальнейшем студентами для подготовки текстовых материалов (рефератов, курсовых и дипломных проектов, научных статей и т.д.) или создания презентаций своих творческих работ, а этого не достаточно;
- повышать общий уровень информационной культуры студентов, формировать у них современные представления об информационной картине мира;
- оперативно модернизировать вычислительную технику и программное обеспечение;
- направлять преподавателей, преподающих информационные технологии, и преподавателей, ведущих специальные дисциплины на повышение квалификации по новым компьютерным информационным технологиям, для опережающей разработки методик обучения и использования информационных технологий на практике.

Предлагаемые нововведения позволят не только выпускникам гуманитарных, высших учебных заведений, но и любых направлений подготовки профессионально раскрыться в современном информационном обществе.

Список использованной литературы

1 Информатика в экономике. Учеб. пособие для вузов / под ред. Б. Е. Одинцова, А. Н. Романова. - М.: Вузовский учебник, 2008.

2 Информатика для юристов и экономистов. Учебник/под ред. С.В. Симоновича. - СПб.: Питер, 2007.

3 Нурбекова Ж.К. Теоретико-методологические основы обучения программированию: Монография. - Павлодар, 2004.

4 Годочкин Е. Ю. Проблемы преподавания информатики и информационных технологий экономическим специальностям в ВУЗах // Молодой ученый. — 2011. — №11. Т.1. — С. 67-69.

УДК 378.18:378.4
ГРНТИ 14.01.85

К.З. Халықова[1]

[1] *п.ғ.к., профессор, Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан*

БОЛАШАҚ ИНФОРМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

Аңдатпа

Мақалада студенттердің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастыру мәселелері қарастырылады. Қазақстан Республикасында қабылданған нормативті құжаттардағы аталған мәселенің өзектілігі, зерттеу құзыреттіліктеріне қатысты негізгі ұғымдар талданған. Зерттеу құзыреттілігінің негізгі компоненттері талданып, оның сипаттамалық белгілері келтірілген. Зерттеу құзыреттілігінің қалыптасу көрсеткіштері

айқындалған. Болашақ информатика мұғалімдерінің зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастырып, дамытуды қамтамасыз етуде оқыту процесін іс-әрекеттік тәсілдің принциптеріне бағдарлаудың тиімділігі аталып көрсетілген. Студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруға байланысты зерттеушілердің көзқарастары талданған. Студенттердің ғылыми-зерттеу іс-әрекетін ұйымдастырудың педагогикалық құралдары ерекшеленген және студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастырудағы оның тиімділігі баяндалған.. Студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру құралдары ретінде проблемалық лекциялар мен тақырыптық семинарлардың маңыздылығы айтылған.

Түйінді сөздер: зерттеу құзыреттілігі, зерттеу іс-әрекеті, зерттеу құзыреттілігінің компоненттері, оқу-зерттеу құзыреттілігі, ғылыми-зерттеу құзыреттілігі

Аннотация

К.З. Халыкова[1]

[1] к.п.н., профессор Казахского государственного женского педагогического университета, г.Алматы, Казахстан

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

В статье рассматриваются проблемы формирования исследовательской компетенции студентов. Проанализированы актуальность данного исследования в нормативных документах, принятых в Республике Казахстан, а также основные понятия, относящиеся к исследовательским компетенциям. А также проанализированы основные компоненты исследовательской компетенции и даются описательные характеристики. Определены показатели формирования исследовательской компетенции. Отмечена целесообразность ориентироваться на принципы деятельностного подхода, при построении процесса обучения студентов, способствующему формированию и развитию исследовательской компетенции. Проанализированы научные взгляды исследователей по изучению исследовательких компетенции студентов. Выделены педагогические средства организации исследовательской деятельности студентов и ее эффективность при формировании исследовательской компетентности. Охарактеризованы важность средств подготовки студентов к исследовательской деятельности. Подчеркивается важность проблемных лекций и тематических семинаров, как средства формирования исследовательской компетенции студентов.

Ключевые слова: исследовательские компетенци, исследовательская деятельность, компоненты исследовательской компетенции, учебно-исследовательские компетенции, научно-исследовательские компетенции.

Abstract

PROBLEMS OF FORMING THE RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS OF FUTURE INFORMATICS TEACHERS

Khalikova K.Z. [1]

[1] Cand. Sci. (Pedagogical), Professor of the Kazakh State Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

The problems of forming the research competence of students are considered in the article. The relevance of this research is adopted in normative documents of the Republic of Kazakhstan, as well as the basic concepts related to research competencies are analyzed. Also, the main components of research competence are analyzed and descriptive characteristics are given. The indicators of the formation of research competence are determined. It was noted that it is expedient to focus on the principles of the activity approach, while building the process of teaching students, which contributes to the formation and development of research competence. The scientific views of researchers on studying the students' research competence are analyzed. Pedagogical means of organizing the research activity of students and its effectiveness in the formation of research competence are singled out. The importance of means of preparing students for research activities is characterized. The importance of problem lectures and thematic seminars is emphasized, as a means of forming the research competence of students.

Key words: research competence, research activity, research competence components, study and research competence, research competence

Қазақстандық білім беру жүйесін жетілдірудің негізгі міндеттері қоғамдық қатынастар мен құндылықтардың талаптарына сәйкес мектептегі білім берудің сапасын жаңа деңгейге көтеру болып табылады. Қазақстандық білім беру жүйесін дамытуға байланысты жүзеге асырылатын шаралар мемлекеттік деңгейде қабылданған білім беруді дамыту бағдарламаларында, Ел Басы Н:Ә.Назарбаевтың Жыл сайынғы Жолдауларында ерекше аталып көрсетілген, білім беру жүйесіне қоғам тарапынан қойылатын әлеуметтік талаптар тұжырымдалған. «Жоғары мектептің алдына қойылатын міндет – цифрландыру жағдайында Қазақстан Республикасындағы қазіргі білім беру моделіне сәйкес кәсіби құзыретті педагогтардың жаңа буынын тәрбиелеп шығару болып табылады» [1].

Қазақстан Республикасының Президенті Нұрсултан Назарбаев «Үшінші жаңғыру» атты Қазақстан халқына Жолдауында «жоғары білікті кадрлар даярлаудың маңыздылығы мен білім беру саясатын қайта қарау қажеттілігін» атап көрсетті [2].

Болашақ мұғалімдердің зерттеу құзыреттіліктерін, танымдық қызығушылығын қалыптастыру, студенттерді зерттеу іс-әрекетіне қатыстыру арқылы олардың жеке тұлғалылығын дамыту жоғары педагогикалық білім беруге бағытталған барлық бағдарламалардың маңызды мақсаттарының бірі болып есептеледі.

ҚР мемлекеттік жастар саясаты тұжырымдамасында «жастар жаңа идеялар мен ұсыныстарды практикаға енгізудің үдеткіші мен өткізгіші болуы тиіс. Онымен қазақстандық ғылымның, әсірісе, жаратылыстану, техникалық ғылымдардың прогресі байланысты болады. Жастардың ғылымға деген жолы – бұл болашақтың жолы" [2].

Бұл мәселе болашақ мамандарды зерттеу іс-әрекетіне жоғары оқу орнының қабырғасынан баулу қажет екенін көрсетеді [3].

Болашақ мұғалімдердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру процесі жеткілікті деңгейде түсіну мен айтарлықтай даярлықты талап ететін ұзақ уақытты қамтиды. Болашақ мұғалімдердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру процесі туралы айтқанда, алдымен, мұғалімнің зерттеу құзыреттілігі ұғымын анықтап алуымыз қажет. Біз мұғалімнің зерттеу құзыреттілігін оның субъект ретіндегі шынайылықты шығармашылықпен түрлендіру процесіндегі және өз іс-әрекетінде белсенді зерттеу жүргізуге даярлығы арқылы көрінетін мұғалімнің тұтастай, жеке тұлғалылығының интегралдық сипаттамасы ретінде қарастырамыз. Ал, қалыптастыру процесі деп қандай да бір әрекеттің аяқталғандығын немесе белгілі бір затқа форма беруді; сыртқы және ішкі факторлардың әсерінен тұлғаны дамыту процесі (тәрбиелеу, оқыту, әлеуметтік және табиғи орта, өзінің белсенділігі); әртүрлі факторлардың әсерінен жеке тұлғаның қалыптасуы; соңғы нәтиже (қандай да бір тұрақтану деңгейі, формаға келу – жеке тұлғаның кешенді қасиеттері мен сапалар. Педагогикалық зерттеулерге қатысты «форманың белгілі бір мазмұнмен толығу» процесі болып табылады [4].

Оқытушының кәсіби құзыреттілігі іс-әрекетте қалыптасып, көрініс табады. Педагогтың зерттеу құзыреттілігі кәсіби құзыреттіліктің құрамдас бөлігі болып табылады және оның тиімділігін қамтамасыз етеді. Ал педагогтың зерттеу құзырлығы – бұл бұл педагогтың тұлғалық сипаттамасы болып табылады, ол қазіргі білім берудің мақсаттары мен құндылықтарына сай білім беру процесін құру мен оқыту мәселелерін шешуге қажетті білімді іздеу мақсатында технологиялар деңгейінде зерттеу іс-әрекетінің іскерлігі мен тәсілдерін меңгергенін көрсетеді [5].

Жоғары білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелердің бірі студенттерді құзыреттілік тәсіл негізінде ақпаратты зерттеу практикасын пайдалана отырып, өз бетімен алу және өңдеу тәсілдерін меңгертуге үйрету болып табылады. Бұл студенттердің зерттеу құзыреттіліктерін мақсатты көздей отырып, дамытуын талап етеді. М.Б. Шашкин және А.В. Багачук «зерттеу құзыреттілігі» деп әдіснамалық білімді, зерттеу іс-әрекетінің технологиясын меңгеруді, оның құндылығын мойындаған және оны кәсіби іс-әрекетінде пайдалануға дайындығын сипаттайтын жеке тұлғаның интегративті сипаттамасын түсінеді [6].

Зерттеу құзыреттілігі нақты бір алгоритм бойынша жүзеге асырылмайды, өйткені студент зерттеу жүргізе отырып, белгілі алгоритмдер арқылы емес, эвристикалық тәсілмен қойылған есепті өз жолымен шығарады. Зерттеу құзыреттілігінің көп қырлылығы студенттің зерттеуге талдау, сыни, қарым-қатнас және т.б. іскерліктерді пайдаланатындығымен тұжырымдалады. Бұл құзыреттілік кез келген пәнге пайдалануға болатын, өзгермелі, икемді, сонымен қатар, полифункциональды және әмбебап, өйткені зерттеумен айналысқан студент оны кез келген жағдайға әртүрлі қызмет саласына пайдалана алады.

Отандық білім беру жүйесінде А.Леонтьевтің іс-әрекеттік моделін негізге ала отырып, зерттеу құзыреттілігінің негізгі компоненттерін ерекшеленеді, олар: когнитивті, мотивациялық, бағдарлау және операциялық болып табылады.

Э.Ф. Зеердің зерттеулеріне сүйене отырып, зерттеу құзыреттілігінің құрылымын: мотивациялық, когнитивті және іс-әрекеттік, рефлексивті компоненттерден тұрады деп ерекшелеуге болады [7].

Зерттеу құзыреттілігінің **мотивациялық** компоненті болашақ кәсіби қызмет саласында арнайы зерттеулерді жүргізуді қамтамасыз ететін негізгі мотивациялар түрінен құралады. Оларға: танымдық мотивация (әуесқойлық, жаңа білім алуға деген ынта), кәсіби мотивация (кәсіпті меңгеруге ұмтылыс пен өз еңбегінің нәтижесін алу), сондай-ақ, жетістік мотивациясы (өз іс-әрекетін жетілдіруге деген ынта мен табысқа ұмтылу) жатады.

Зерттеу құзыреттілігінің **когнитивті** компоненті алдыңғы кезекте зерттеу іс-әрекетіне қажетті студенттің меңгерген білімдерінің жиынтығын қамтиды. Олардың ішінен базалық және

процессуалдық ерекшеленуі мүмкін. Базалық білімге кәсіби саладағы зерттеу іс-әрекетінің теориялық және әдіснамалық негіздері жатады, ал, процессуалдық білім зерттеу іс-әрекетінің әдістемесін қамтиды. Сонымен қатар, студенттерде когнитивті компонентке кіретін логикалық және шығармашылық ойлау дамыған болуы тиіс.

Зерттеу құзыреттілігінің **іс-әрекеттік** компоненті кәсіби саладағы зерттеу іс-әрекетінің меңгерілген жалпыланған тәсілдерімен сипатталады. Оның негізін төмендегідей зерттеу іскерліктері құрайды: бағдарлай білу іскерлігі (зерттеудің пәндік саласын таңдай білуі), мәселе қоя білу (зерттеуге қажетті проблемалық сұрақты ашып, түсіне білу), зерттеу барысында мақсат қойып, зерттеу жоспарын құра білу, мәліметтерді жжинақтап, талқылай білу.

Зерттеу құзыреттілігінің **рефлексивті** компоненті студенттің өз іс-әрекетінің нәтижесін талдай білуін қамтиды, дәлірек айтқанда, қойылған мақсатқа алынған нәтижелердің сәйкестілігін талдай білуі, талдау негізіне сүйене отырып, өз іс-әрекетінің өнімін бағалай білуі.

Бұл компоненттер төмендегідей белгілермен сипатталады [8]:

- студенттердің зерттеу іс-әрекетінде осы компоненттер мазмұнының болуы;
- ЖОО-ның төменгі курстарында осы компонентердің даму мүмкіндігі;
- әрбір компоненттің дамуын бағалау мүмкіндігі.

Болашақ информатика мұғалімдерінің оқу процесін жоспарлауда олардың зерттеу құзыреттіліктерін қалыптастырып, дамытуды қамтамасыз етуде әдіснамалық деңгейде іс-әрекеттік тәсілдің принциптеріне бағдарлау тиімді болып табылады.

Іс-әрекеттік тәсіл зерттеу іс-әрекетіне қажетті білім мен іскерліктерді ескере отырып, студенттердің зертте уқұзыреттілігінің мазмұнын жасауға мүмкіндік береді, сондай-ақ, студенттерді кәсіби зерттеу іс-әрекетіне жұмылдыра отырып, зерттеу құзыреттілігін дамыту процесін процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Осындай іс-әрекеттің нәтижесінде студент тек белгілі бір білімді меңгеріп қана қоймай, зерттеу іскерлігі мен әрекеттерін толық меңгереді.

Осы бағытта жүргізілген зерттеулерге сүйенсек, зерттеушілер білім беру процесінің жүйелілік және үздіксіздігі сақталған жағдайда (Э.Н. Гусинский, М.В. Кларин, Г.П. Щедровицкий және т.б.), білім беру процесі әрбір студенттің дербес әлеуетіне бағытталғанда (В.К. Дьяченко, Д.А. Данилов, Е.С. Никитина және т.б.), білім беру процесі технологияға бағытталғанда (Н.В. Кузьмина, М.В. Кларин, Л.М. Митина және т.б.), оқыту нәтижесі болжанатын болса (Н.А. Аминов, Б.С. Гершунский, В.А. Семиченко және т.б.) зерттеу құзыреттілігі қалыптасады деген пікірге келеді. Бұл мәселе әртүрлі теориялық тәсілдердің жалпы (Э.Ф. Зеер, В.Ф. Ковалевский, А.И.Турчинов, В.Д. Шадриков және т.б.) және профессиологиялық (В.И. Загвязинский, В.В. Краевский, Н.В. Кузьмина, И.П. Пастухова және т.б.) аспектісінде, студенттің кәсіби мәнді сапаларын (Н.А. Аминов, Л.И. Федорова, Н.В. Фомин және т.б.), студенттің мотивациялық сферасы, интеллектуалдық қабілеттерін (Ж.Пиаже, Дж. Гилфорд, Х. Хеккаузен, П.Г. Кабанов, В.И. Ковалев, В.А. Крутецкий және т.б.) дамытуда, оның өзін-өзі дамытуға бағытталғандығы ескерілген жағдайда педагогтың зерттеу құзыреттілігі қалыптасады деп есептейді [9].

Г.Н.Лобова зерттеу құзыреттілігінің екі компонентін ерекшелейді: оқу-зерттеу және ғылыми-зерттеу. Г.Н.Лобова студенттің оқу-зерттеу құзыреттілігі міндетті қоя білу іскерлігін, ақпаратты, жағдайларды, әдістерді алдын-ала талдай білу және педагогикалық экспериментті жоспарлай білу іскерлігі болуы тиіс деп көрсетеді [10].

Біз өзіміздің көп жылдық педагогикалық тәжірибемізге сүйене отырып, студенттің оқу – зерттеу құзыреттілігі алдымен оқу тапсырмаларын орындаудан бастау алып, олардың ғылыми-зерттеу құзыреттілігімен ұласады [3]. Студенттің ғылыми зерттеу құзыреттілігі ол зерттеу тақырыбын тадаудан, таңдалған зерттеу тақырыбы бойынша зерттеу мақсатын өз бетімен қоя білуі, қойылған зерттеу мақсатын жүзеге асыруды қамтамасыз ететін зерттеу міндеттерін қоя білу, сондай-ақ, зерттеу объектісі мен зерттеу пәнін ажыратып, анықтай білу, алынатын зерттеу нәтижелерін болжап, зерттеу болжамын нақты қоя білу іскерліктері мен дағдыларын қамтиды .

Оқу-зерттеу құзыреттілігінің қалыптасуы ғылыми –зерттеу құзыреттілігінің дамуына негіз болып табылады. Ғылыми-зерттеу құзыреттілігі шығармашылық зерттеу іс-әрекетіне қажетті дағдыларды меңгеруді қамтамасыз ететін студенттердің белсенді іс-әрекеті болып табылады. Мұндай белсенді іс-әрекет ғылымдағы қойылған өзекті мәселелерді өз бетімен шешуге талпыныспен аяқталады. Болашақ информатика мұғалімдеріне қажетті ғылыми-зерттеу құзыреттілігінің қалыптасу көрсеткіші төмендегідей зерттеуге қажетті білім, іскерлік пен дағдыларды қамтиды (1-кесте).

Кесте 1.

Зерттеу құзыреттіліктері	Зерттеу жүргізуге қажетті білім, іскерліктер мен дағдылар
Деректер көзімен жұмыс	Деректер көзімен жұмыс істей білу іскерліктері; Каталогтар типін білу және онымен жұмыс; Анықтамалық әдебиеттермен жұмыс істей білу дағдылары; Кәсіби мерзімді басылымдардағы материалдармен жұмыс істей білу дағдылары; Жинақтаған материалдары бойынша жазбалар жасай білу іскерліктері; Баяндалған материалдың құрылымын көре білу іскерліктері; Материалдарды жүйелей білу іскерліктері; Мамандыққа байланысты сайттар каталогын жасай білу іскерліктері.
Құбылыстар мен айғақтарды бақылау	Бақылау объектісін таңдай білу іскерліктері мен дағдылары; Бақылау мақсаты мен міндеттерін анықтау іскерліктері мен дағдылары; Бақылау жүргізу іскерліктері мен дағдылары; Бақыланатын құбылыстарды дәл және нақты тіркей білу іскерліктері; Бақылау мәліметтерін талдай білу іскерліктері; Өзіндік бақылау мен өзіндік бағалауды жүргізе білу іскерліктері;
Құбылыстар мен айғақтарды талдау	Зерттелетін құбылысты құрамдас бөліктерге бөле білу іскерліктері; Салыстыру және жалпылай білу іскерліктері; Құбылыстардың бөліктерін ойша біріктір және олардың арасындағы байланыстарды тағайындай білу іскерліктері мен дағдылары.
Мәселені қоя білу және оны шешу	Педагогикалық жағдайларды талдай білу іскерліктері; Мәселені көре білу және оны тұжырымдай білу іскерлігі; Мәселені шешу тәсілдерін таба білу іскерліктері; Мәселенің шешімін тексере білу іскерліктері.
Болжамды тұжырымдау	Болжам құрылатын мәліметтерді іріктеу және тексере білу іскерліктері; Іздеу экспериментін жүргізе білу іскерліктері; Болжамды тұжырымдай білу іскерліктері; Болжамды нақтылай білу іскерліктері.
Эксперимент жүргізу (есептеулер, теориялық зерттеу), нәтижені өңдеу және жалпылау	Алғашқы мәліметтерді талдай білу іскерліктері; Эксперимент идеясын жасай білу іскерлігі; Эксперимент жүргізу технологиясы мен әдістемесін жасай білу іскерлігі; Эксперимент жүргізе білу іскерлігі; Экспериментті қорытындылай білу іскерлігі; Эксперимент барысында өзіндік бақылау мен өзіндік бағалауды жүргізе білу іскерлігі.
Зерттеу нәтижелерін жалпылау, жалпы қорытындыларды тұжырымдау	Аса маңызды нәтижелерді ашу мақсатында орындалған жұмысты талдай білу іскерлігі; Қойылған мақстаттар мен міндеттерге сәйкес жалпыланған қорытындыларды тұжырымдай білу іскерліктері; Жүргізілген зерттеу нәтижелерінің дәлділігі мен практикалық мәнділігін бағалай білу іскерлігі.
Зерттеуге байланысты ғылымның жетістіктерін пайдалану	Жүргізілген зерттеу байланысты болатын ғылымдарда қолданылатын зерттеу әдістерін пайдалана білу іскерліктері; Жүргізілген зерттеуге оған байланысты болатын ғылымның негізгі және дербес идеяларын бағыттап, ғылыми тұрғыдан негіздей білу іскерлігі.

Қазіргі педагогикалық зерттеулерге жүргізілген талдаулар (Л.Ф. Авдеева, Н. С. Амелина, С.П. Арсенева, Н.М. Яковлева және т.б.) көрсеткеніндей, зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруда арнайы ұйымдастырылған студенттерді ғылыми-зерттеу іс-әрекетіне даярлау құралдары маңызды роль атқарады. Зерттеушілердің бір тобы зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру құралы ретінде педагогикалық ғылыми зерттеулерді өз бетімен кезең-кезеңімен жүзеге асыруды көздейтін арнайы немесе таңдау курстарын ұсынады [9].

Зерттеушілердің келесі бір тобы студенттерді шынайы кәсіби зерттеу іс-әрекетіне жақындататын контекстік оқыту технологиясы деп есептейді, оның маңызды сипаттамасы ретінде маманның болашақ кәсіби іс-әрекетінің пәндік және әлеуметтік мазмұнын оқыту формалары, құралдары мен әдістері жүйесінің көмегімен моделдеу алынады. Контекстік оқыту тұжырымдамасын А.А.Вербицкий ұсынған [11].

Зерттеушінің тұжырымдамасына сәйкес, болашақ маманның кәсіби іс-әрекет моделінде кәсіби мәселелер, міндеттер мен оның функциялары ұсынылуы тиіс. Кәсіби бағыттылықты көздейтін әдістер мен формаларға: курстық және дипломдық жұмыстар, кәсіби әрекеттің педагогикалық проблемалық жағдайлары, кәсіби міндеттер, ғылыми-зерттеу жұмыстары, практикалық және іскерлік ойындар, педагогикалық-өндірістік практика жатады. Студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыру құралдары ретінде проблемалық лекцияларды, тақырыптық семинарларды, ғылыми мәтіндерді бірлесе оқу және талдау, кері байланысты қамтитын практикумдар [12]. Проблемалық лекциялардың табысты өтуі студенттер аудиториясы мен оқытушының кәсіби шеберлігімен қамтамасыз етіледі. Проблемалық лекцияда студенттерге тек білім беріліп қана қоймай, сонымен бірге, объективті қарама-қайшылықтарды шешудің жолдарын іздеуге үйрету болып табылады. Қойылған мәселені шешу студенттерді зерттеу іс-әрекетіне жұмылдыруы тиіс, дәлірек айтқанда, мәселені ашу, шешімін табу және өндіру болып табылады.

Қорыта келе, ұтымды ұйымдастырылған, инновациялық технологияларды пайдалануға негізделген, студенттердің зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған оқыту процесі бүгінгі уақыт талабына сай болашақ мамандарды даярлауға мүмкіндік береді. Жоғары оқу орнының қабырғасынан зерттеу іс-әрекетіне дағдыланған болашақ мұғалімдер ғана бүгінгі қоғам тарапынан маманға қойылатын талаптарды қанағаттандыратын тұлғаларды тәрбиелеуге бейім болады. Зерттеу құзыреттілігі қалыптасқан тұлғалар қоғам дамуының қозғаушы күші, жаңалықтың жаршысы бола алады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Современная модель казахстанского образования. https://ppt4web.ru/pedagogika/sovremennaja-model-kazakhstanskogo-obrazovanija.html

2 Казахстану необходим рывок в цифровизации. https://kapital.kz/gosudarstvo/55843/kazahstanu-neobhodim-ryvok-v-cifrovizacii.html

3 Халықова К.З. Болашақ информатика мамандарын даярлау процесінде студенттердің зерттеу іс-әрекетін ұйымдастыру// Абай ат.ҚазҰПУ хабаршысы. № 1 (53), 2015. - 219-225бб.

4 Ведерникова, Л.В. Подготовка педагога как творческого профессионала. – Учебное пособие [Текст] / Л.В. Ведерникова. – Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2006. – 112 с.

5 Лобова Г.Н. Основы подготовки студентов к исследовательской деятельности. — М., 2000.

6 Шашкина М. Б., Багачук А. В. Формирование исследовательской деятельности студентов педагогического вуза в условиях реализации компетентностного подхода: монография // Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск. 2006.

7 Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход // Наука и образование. 2004. № 3. С. 35—43.

8 Пономарчук П. Н. Содержание и диагностика исследовательской компетенции студентов-юристов // Право и образование. 2009. № 11. С. 80—87.

9 Рындина Ю. В. Формирование исследовательской компетентности студентов в рамках аудиторных занятий // Молодой ученый. — 2011. — №4. Т.2. — С. 127-131. — URL https://moluch.ru/archive/27/2908/

10 Комарова Ю.А. Научно-исследовательская компетентность специалистов: функционально-содержательное описание // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. Выпуск 11 (68). – СПб, 2008, сентябрь. – С. 69–77.

11 Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: методологический аспект [Текст] / А.А. Вербицкий. – М.: Высшая школа, 1991. – 2007.

12 Халикова К.З. Организация исследовательской деятельности студентов педвуза в процессе преподавания дисциплины "Программирования"// III Всероссийская научно-практическая конференция "Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития" 2016// Омск:Омская юридическая академия. - 16.03.2016. http://www.omua.ru/structure/science/conferences/