ISSN 1728-7901

Абай атындағы
Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

Казахский национальный педагогический
университет имени Абая

Серия «Физико-математические науки» • «Физика-математика ғылымдары» сериясы

ХАБАРШЫ
ВЕСТНИК

№ 4 (36)

2011

Алматы

Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті

ХАБАРШЫ

“Физика-математика ғылымдары” сериясы № 4 (36)

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

Редакторлары:**Ф.Р. Гусманова, Г.А. Абдулкаримова**

Компьютерлік беттеу:
Ф.Р. Гусманова

Басуға 23.12.2011 ж. қол қойылды
Таралымы 300 дана
Көлемі 7,2 е.б.т.
Пішімі 60х84 1/8.

050010, Алматы қаласы,
Достық даңғылы,13
Абай атындағы ҚазҰПУ
“ЖШС Нұр-Принт”типографиясында баспадан өткен
Алматы қаласы, Хамиди көшесі, 4а

Мазмұны
Содержание

Казахский национальный педагогический университет имени Абая
ВЕСТНИК
серия “Физико-математические науки” № 4 (36)

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Казахстан, № 4824 - Ж - 15.03.2004
(периодичность–4 номера в год)
Выходит с 2000 года

Редакторы:**Ф.Р. Гусманова, Г.А. Абдулкаримова**

Компьютерная верстка:
Ф.Р. Гусманова

Подписано в печать 23.12.2011 г.
Формат 60х84 1/8.
Об 7,2 уч.-изд.л.
Тираж 300 экз.

050010, г.Алматы, пр.Достык, 13, КазНПУим.Абая
Отпечатано в типографии “ТОО Нур-Принт 75”
г.Алматы, ул.Хамиди 4а

УДК 378

Г.А. Абдулкаримова

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБЛЕМНО-СИТУАТИВНЫХ ЗАДАНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

(г.Алматы, КазНПУ им.Абая)

Мақалада информатика мұғалімдерін даярлау барысында проблемалық-ситуациялық тапсырмаларды пайдалану тәжірибесі ұсынылған. Проблемалық-ситуациялық тапсырмаларды шешу студенттердің информатика мұғалімдерін әдістемелік дайындаудың негізін студенттердің практикалық меңгеруінің құрама бөлігі болып табылады. Проблемалық-ситуациялық тапсырмалардың қоректері қарастырылады: өмірлік жағдай, өзіндік білім алу, ғылым. Тапсырмалардың жіктемелері мен әрбір типтегі мысалдардың жіктемелері келтірілген. Қорытындыда информатика мұғалімдерін даярлау барысында проблемалық-ситуациялық тапсырмаларды пайдаланудағы оң және теріс аргументтер қарастырылған.

В статье предложен опыт использования проблемно-ситуативных заданий при подготовке учителя информатики. Решение проблемно-ситуативных заданий является составной частью практического усвоения студентами основ методической подготовки учителя информатики. Рассмотрены источники проблемно-ситуативных заданий: жизненная ситуация, самообразование, наука. Приведена классификация заданий и примеры к каждому типу. В заключении рассмотрены положительные и отрицательные аргументы использования проблемно-ситуативных заданий при подготовке учителя информатики.

In article experience of use of problem-situational tasks is offered by preparation of the teacher of computer science. The decision of problem-situational tasks is a component of practical mastering by students of bases of methodical preparation of the teacher of computer science. Sources of problem-situational tasks are considered: a vital situation, self-education, a science. Classification of tasks and examples is resulted in each type. In the conclusion positive and negative arguments of use of problem-situational tasks are considered by preparation of the teacher of computer science.

Компетентностный подход в сфере образования обусловил поиски новых моделей построения образовательного процесса, привычными стали модульные, проектные технологии, «технологии критического мышления», рефлексивного обучения, исследовательской работы. Изменяется и роль преподавателя: она предусматривает более высокие уровни консультирования и мотивирования студентов.

Новые подходы к организации работы со студентами предполагают, что студенты разбирают реальные практические задачи; учатся друг у друга, учатся мыслить критически и принимать ответственность за выбор решения; формируют собственную профессиональную позицию.

Чтобы организовать процесс познавательной деятельности по дисциплине «Теория и методика обучения информатике», необходимо использовать такие приемы и методы обучения, которые бы позволяли усваивать новые знания и самостоятельно приобретать их из разных источников, применять ранее полученные знания на практике. Поэтому решение проблемно-ситуативных заданий становится не одним из средств интеллектуального развития студентов.

Суть метода заключается в том, что по определенным правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые нужно получить студентам. Студенты используют материалы лекционного курса и различные источники информации. После этого идет подробное обсуждение содержания. При этом преподаватель генерирует вопросы, поддерживает дискуссию. Достоинство метода, в том, что студенты, исследуя предложенную ситуацию, выдвигают решения, обсуждают и происходит постепенное закрепление теоретических основ и положений методических знаний, развитие системы ценностей, развитие жизненных позиций, установок.

Решение проблемно-ситуативных заданий является составной частью практического усвоения участниками образовательного процесса основ методической подготовки будущего учителя информатики, а также, по сути составляющих образовательный процесс элементов (этапов), в том числе с учетом появления нестандартных (специфических) условий для участников этого процесса, при организации и проведении школьных уроков, факультативов, внеклассных мероприятий по информатике.

Самостоятельному рассмотрению проблемно-ситуативных заданий студентами должна предшествовать определенная теоретическая подготовка и непременное ознакомление с основными нормативными документами (ГОСО, методические рекомендации), учебно-методической литературой (учебники, учебные пособия). В случае использования проблемно-ситуативных заданий в учебном процессе, при проведении семинаров, практических занятий студентам необходимо давать, как правило, предварительные разъяснения по их решению.

Предварительная теоретическая подготовка по темам дисциплины «Теория и методика обучения информатике» предполагает уяснение роли информатики в формировании всесторонне развитой личности; знание основных концепций обучения информатике, программ и учебников, разработанных на их основе; знание содержания работы учителя по организации, планированию и обеспечению уроков информатики в школе; знание содержательных и методических аспектов преподавания школьной информатики на разных уровнях обучения.

Задания могут быть использованы и на заключительном этапе работы над темой, и представлять собой работу в парах или подгруппе с целью разрешения проблемы и обсуждения вариантов ее решения. Состав групп произвольный, преподаватель планирует процесс таким образом, чтобы в оценивании участвовали все и были готовы к самооценке. Критериями оценивания могут быть: участие студентов в работе группы и индивидуальный вклад каждого студента; выделенные студентами проблемы; способы и качество работы с ресурсами; представленные устные презентации; ответы на вопросы.

В качестве источников для проблемно-ситуативных заданий могут выступать: жизненная ситуация, процесс самообразования, наука, она задает с одной стороны необходимость проблемно-исследовательской деятельности студентов и с другой - необходим системный подход, при котором все педагогические явления рассматриваются в их взаимной связи.

Можно выделить различные типы проблемно-ситуативных заданий:

Практические, отражают реальные жизненные ситуации. К такого типа заданиям можно отнести:

Задание 1. Представьте себе, что Вы готовитесь к заседанию педагогического совета, на котором будет решаться вопрос о том, стоит ли начинать обучение по дистанционным технологиям. В данном случае Вы являетесь горячим сторонником дистанционных технологий в образовании и хотите, чтобы на педсовете было принято положительное решение.

Председатель Совета - скептически относится к идее дистанционного самостоятельного образования. Он считает, что единственная форма обучения – очная. Аргументы, которые приводит в пользу очной формы обучения, следующие:

- Общение с преподавателем (лекции, семинары) ничем не заменишь.

- Прежде чем начинать работать в какой-либо организации, человек должен получить хорошие теоретические знания, чтобы в будущем стать настоящим специалистом. Невозможно одновременно работать и получать качественное образование.

- Без преподавателя студенты, за редким исключением, совершенно не способны разобраться с материалом, изложенным в учебниках.

- Задачей образования является знание, а его можно получить только в аудитории.

- Компьютер – это дорогая модная игрушка, которая только отвлекает студентов от серьезной учебы.

Вам предлагается тщательно продумать контраргументы (обоснованные возражения) по всем этим пунктам, чтобы вопреки мнению председателя склонить своих коллег принять положительное решение по вопросу внедрения дистанционных технологий в учебный процесс.

Задание 2. Руководство Вашей организации планирует приобретать компьютеры. Составьте заявку от Вашего подразделения с обоснованием того, сколько и каких компьютеров Вам нужно и как Вы планируете их использовать.

Объем заявки – не менее 250 слов.

Обучающие, он более направлен на решение образовательных задач. Их цель – формирование способности к аналитической деятельности, умения ориентироваться в ситуации для поиска проблемы в ситуации и ее разрешения.

К такого типа заданиям можно отнести:

Задание. Составьте и обоснуйте программу развития готовности учителя к инновационной деятельности. Какие упражнения вы включили бы в эту подготовку? В каком порядке? Почему?

Задание. Составить план выступления перед преподавателями-предметниками на тему: «Использование электронных учебников на различных этапах уроках».

Задание. Подготовить памятку для преподавателя-предметника по организации контрольной проверки знаний с использованием компьютера.

Научно-исследовательские

Составление собственных и (или) решение предложенных преподавателем задач-ситуаций. Задачи-ситуации, составленные на основе таксономии М. Блума (знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка) могут быть использованы для оценки компетентности студентов и учащихся школ.

Решение профессиональных задач в условиях квазипрофессиональной деятельности: посещение образовательных учреждений разных типов и выполнение практических заданий по освоению конкретных методик обучения и воспитания; подготовка и проведение занятия в группе с применением одной из педагогических технологий.

Написание педагогических сочинений и эссе, характеризующих личностную позицию, отношение студента к описываемому факту, явлению, точке зрения («Модель школы будущего», «Портрет современного учителя информатики»).

Основная трудность в применении проблемно-ситуативных заданий заключается в том, чтобы максимально подробно отразить жизненную ситуацию, которая затем станет основой для задания.

Представленная система является составной частью информационной подготовки будущих учителей информатики, используемой автором в учебном процессе физико-математического факультета КазНПУ имени Абая. В результате ее внедрения получен интересный опыт, анализ которого позволил сделать следующие выводы.

На занятиях, которые ориентированы на достижение конкретных целей и хорошо организованы, студенты усваивают учебный материал наиболее полно и с практической пользой для себя. В ходе обсуждения заданий в группе, студент соотносит свою точку зрения с мнением группы, тем самым имеет глубокое представление о предмете обсуждения. На таких занятиях студент вынужден провести самостоятельное изучение проблемы, используя различные источники информации. Преподаватель постоянно совершенствует педагогическое мастерство в ходе проведения таких занятий и при подготовке проблемно-ситуативных заданий.

Вместе с тем, проведение занятий с использованием проблемно-ситуативных заданий требует большого количества времени как при подготовительной работе, так и аудиторной. Частое выполнение групповых заданий может привести к снижению активности отдельных студентов. Возможно, снижение научности содержания за счет включения в обучение эмоционально привлекательных форм работы со студентами.

Открытыми остались вопросы изменения в системе личностных и познавательных задач студента в процессе учения; уровень владения студентами методами научного познания, личностное концептуальное видение мира у студента.

1. Абдулкаримова Г.А., Переверзев И. К проблеме классификации учебных задач по профильному курсу информатики для общеобразовательной школы и критериев их отбора Алматы, // Вестник КазУМОиМЯ, серия «Педагогические науки», №1(23) 2010, Май, С.119-125.
2. Окно в ситуационную методику обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.casemethod.ru.

УДК 372.8

Г.А. Абдулкаримова, Г. Жиенбаева*

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

*(г.Алматы, КазНПУ им. Абая, * - студент)*

Интернет ғалам жүйесі пайда болғаннан бері ақпарат және телекоммуникация технологиялар мүмкіндіктері күрделі ұлғайып ауқымданды. Қазіргі уақытта интернет жүйесінде көптеген сервистер бар. Айтылмыш мақала телекоммуникациялық жүйесінің сервистерімен және олардың қолдану әдістерімен таныстыруға арналған. Соңғы жылдары компьютер телекоммуникациялық аспаптары білім саласында жиі қолданылады. Осы мақалада білім саласында телекоммуникация жүйесінің қандай сервистерін қолдануға болатыны қарастырылған.

Возможности информационных и телекоммуникационных технологий резко возросли и расширились с появлением глобальной сети Интернет. В настоящее время в сети Интернет существует большое количество сервисов. Данная статья посвящена ознакомлению с социальными сервисами телекоммуникационных сетей и их применению. В последние годы инструменты компьютерных телекоммуникаций стали активно использоваться в образовании. В данной статье рассматриваются социальные сервисы телекоммуникационных сетей, которые можно использовать в образовании.

The possibilities of information and telecommunication technologies has increased harshly and expanded since the advent of the Internet. Currently, there are a great number of services in the Internet. This article is dedicated to educate services of telecommunication networks and their applications. In recent years, the tools of computer telecommunications are actively used in education. This article discusses the services of telecommunication networks, which can be used in education.

Постоянное развитие информационных технологий приводит к появлению разнообразных информационных ресурсов, отличающихся друг от друга формами представления и методами обработки составляющих их информационных объектов. В настоящее время в Интернете существует достаточно большое количество сервисов, обеспечивающих работу со всем спектром ресурсов. Часто понимают, что Интернет это то множество сайтов, которые мы видим во всемирной паутине WWW, однако она сама является одним из сервисов Интернет. Наиболее известными среди них являются:

- электронная почта (E-mail), обеспечивающая возможность обмена сообщениями одного человека с одним или несколькими абонентами;

- телеконференции, или группы новостей (Usenet), обеспечивающие возможность - коллективного обмена сообщениями;

- сервис FTP — система файловых архивов, обеспечивающая хранение и пересылку файлов различных типов;

- сервис Telnet, предназначенный для управления удаленными компьютерами в терминальном режиме;

- World Wide Web (WWW, W3) — гипертекстовая (гипермедиа) система, предназначенная для интеграции различных сетевых ресурсов в единое информационное пространство;

- сервис DNS, или система доменных имен, обеспечивающий возможность использования для адресации узлов сети мнемонических имен вместо числовых адресов;

- сервис IRC, предназначенный для поддержки текстового общения в реальном времени (chat);

- потоковое мультимедиа;

- Archie - прикладная служба, которая помогает находить файлы, хранящиеся на анонимных FTP-серверах в Internet;

- USENET news - это система телеконференций (сеть тематических телеконференций, т.е. конференций удаленных пользователей Интернет) или группы новостей. USENET можно представить в виде доски объявлений, имеющей разделы, в которых находятся статьи на различные темы.

Рассмотренные сервисы относятся к стандартным. Это означает, что принципы построения клиентского и серверного программного обеспечения, а также протоколы взаимодействия сформулированы в виде международных стандартов.

Наряду со стандартными сервисами существуют и нестандартные, представляющие собой оригинальную разработку той или иной компании. В качестве примера можно привести различные системы типа Instant Messenger - своеобразные интернет-пейджеры (ICQ, AOl, Demos on-line и т. п.), системы Интернет-телефонии, трансляции радио и видео и т. д. Особенностью таких систем является отсутствие международных стандартов, что может привести к возникновению технических конфликтов с другими подобными сервисами.

Примерами таких систем, могут служить:

- VoIP (Voice-over-IP - передача голоса в сетях IP) или IP-телефония (цифровая телефония) - это технология, которая обеспечивает передачу голоса в сетях с пакетной коммутацией (в IP-сетях). VoIP сервисы - это сервисы, которые предназначены для выполнения интернет-звонков на обычные телефоны.

- Мессенджеры (Instant Messenger - мгновенное сообщение) - это прикладные программы или сервисы для мгновенного обмена сообщениями, голосовой связи и видеосвязи в сети Интернет (наиболее популярные: ICQ, Skype и другие). [1,3]

Рис.1. – Схема сетевого сообщества.

Телекоммуникационные сети, сеть информационных ресурсов и программное обеспечение связывают между собой, прежде всего людей, которые пользуются этими компьютерами, ресурсами и сервисами (рис.1). Благодаря сетевым связям формируются новые социальные объединения. Благодаря сетевой поддержке перед обществом открываются новые возможности по представлению новых информационных ресурсов и привлечение новых членов сетевых сообществ. С развитием информационных технологий у сообществ появляются новые формы для хранения знаний и новые программные сервисы, облегчающие управление знаниями и использование этих знаний всеми членами сетевых сообществ.

В последние годы инструменты компьютерных телекоммуникаций стали активно использоваться в образовании. Возможности информационных и телекоммуникационных технологий резко возросли и расширились с появлением глобальной сети Интернет и ее проникновением во все сферы деятельности человека, к числу которых относится и сфера образования. Использование электронных средств обучения, относимых к ним образовательных электронных ресурсов, в том числе и размещенных в сети Интернет, начинает заметно влиять на современное образование и культуру, создает условия для развития инновационных методов обучения. Быстрыми темпами происходит внедрение электронных средств в учебный процесс. В настоящее время невозможно назвать дисциплину, в обучении которой, так или иначе, не применялись бы электронные издания или ресурсы. Действуют учебные Интернет-центры, создаются образовательные порталы, организуются дистанционные региональные познавательные конкурсы для обучающихся, работают сетевые университеты, предлагающие обучающимся разных возрастов широкий спектр тематических курсов, проводятся предметные эвристические дистанционные олимпиады и курсы дистанционного повышения квалификации учителей.

Одним из эффективных средств обучения на сегодняшний день являются телекоммуникационные сервисы. Применение этих средств позволяет модернизировать традиционные методы и формы обучения и создать новые, направленные на развитие активно-деятельностных форм обучения. Важным дидактическим свойством телекоммуникации является ее двусторонний характер, обеспечивающий условия для интерактивности. С технической точки зрения это означает, что сигнал по каналу связи идет в любом из двух направлений. С точки зрения педагогики – возможность диалога посредством пользовательского интерфейса, что позволяет обеспечить взаимодействие между субъектами, находящимися на расстоянии друг от друга. Общение посредством компьютерных телекоммуникаций может осуществляться по индивидуальному графику, в удобное для всех субъектов время.

За счет создания корпоративной сети происходит накопление опыта участия в учебных телекоммуникационных проектах, сетевых конкурсах и викторинах, опыта информационного взаимодействия, значительно расширяя возможности доступа к образовательной и профессиональной информации для учителей и обучающихся и обеспечивая оперативное взаимодействие всех участников образовательного процесса.

Среда сетевых сообществ наполнена возможностями, которые могут способствовать формированию познавательной, творческой личности, осуществляющей «учение через действие» по выражению Джона Дьюи. То есть не просто воспринимающей и потребляющей информацию, а активного соучастника, партнера совместного «сообщного обучения».

В результате экспериментов [4] выявлены позитивные изменения, происходящие с учениками, отмечен эмоциональный подъем, связанный с необычностью интенсивной познавательной деятельности, проходящей в нетрадиционной форме с применением компьютерных телекоммуникаций.

Педагогика сетевых сообществ зависит от состояния и концепций развития Интернет. Перспективным направлением развития сетей является использование в педагогической работе социальных сервисов Web 2.0.

Виды использования Интернет-технологий с учащимися при использовании Web 2.0:

- Media sharing - сайты, позволяющие использовать творческий потенциал. Возможность пополнять и делиться своими знаниями с другими пользователями сети.

- Media manipulation - сайты предназначены для составления и совместного использования диаграмм, презентаций и т.д.

- Conversational arenas - размещение суждений на страницах чата, составление собственных чатов и форумов, в которых могут участвовать обучающиеся и преподаватели.

- Social networking - основные сайты социальных сетей обычно включают группы образовательно-ориентированных пользователей. Однако такие группы пользователей могут создать свои независимые сообщества в среде Интернет.

Преподаватели также имеют возможность создать свои сообщества (learnhub).

- Blogging - блоги (сайты по размещению информации). На страницах блога можно размещать суждения, задания, обмен мнениями и новой информацией.

- Social book-marking - данный вид работы представляет собой систему распространения ссылок на адреса просмотренных Web-страниц, сохраненных для прямого обращения к ним в последующих сеансах работы. Bibsonomy и Citeulike предназначены, в основном, для исследовательских и образовательных целей.

- Collaborative editing - тексты, крупноформатные таблицы и другие документы могут быть сохранены в общем доступе для совместного редактирования отдаленных пользователей (Google docs). Программные системы «вики» позволяют создавать совместно текстовые страницы.

- Wikis - сайты позволяют обучающимся и преподавателям создавать энциклопедии с образовательным уклоном.

- Syndication - учащимся предоставляется возможность получать информацию с уже опубликованных вебсайтов.

Инструменты Web 2.0 позволяют обучающимся применять новые способы в проведении исследований. Технологии Web 2.0 создают новые структуры организации данных в среде Интернет, новые источники, формы и инструменты запроса информации в безбрежном компьютерном мире.

Можно использовать социальные сервисы Web 2.0:

• для создания и хранения творческих работ учащихся;

• как средство для совместной деятельности учащихся из разных школ, вузов, городов, регионов;

• как средство для создания виртуальных краеведческих и экологических экскурсий;

• как средство для изучения карт знаний.

Применение технологий Web 2.0 может помочь преподавателям языка решить одну из самых существенных проблем в обучении иностранным языкам вне языкового окружения – проблему формирования языковых навыков. Предоставление обучающимся возможность получать, закреплять и активизировать введенный материал в режиме самоподготовки, используя компьютер, способствует повышению качества обучения [2,5].

Получила широкую популярность благодаря своим функциональным возможностям система Moodle — аббревиатура от Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Moodle используется более чем в 30 000 учебных заведений по всему миру и переведена почти на 80 языков, в том числе и на русский. Это свободная система управления обучением, ориентированная, прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и учениками, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов, а так же поддержки очного обучения.

Moodle дает возможность проектировать, создавать и в дальнейшем управлять ресурсами информационно-образовательной среды. Интерфейс системы изначально был ориентирован на работу учителей, не обладающих глубокими знаниями в области программирования и администрирования баз данных, веб-сайтов и т.п. Система имеет удобный интуитивно понятный интерфейс. Преподаватель самостоятельно, прибегая только к помощи справочной системы, может создать электронный курс и управлять его работой. Практически во всех ресурсах и элементах курса в качестве полей ввода используется удобный WYSIWYG HTML редактор, кроме того, существует возможность ввода формул в формате TeX или Algebra. Можно вставлять таблицы, схемы, графику, видео, флэш и др. Используя удобный механизм настройки, составитель курса может, даже не обладая знанием языка HTML, легко выбрать цветовую гамму и другие элементы оформления учебного материала.

Используя Moodle преподаватель может создавать курсы, наполняя их содержимым в виде текстов, вспомогательных файлов, презентаций, опросников и т.п.

Для использования Moodle достаточно иметь любой web-браузер, что делает использование этой учебной среды удобной как для преподавателя, так и для обучаемых. По результатам выполнения учениками заданий, преподаватель может выставлять оценки и давать комментарии. Таким образом, Moodle является и центром создания учебного материала и обеспечения интерактивного взаимодействия между участниками учебного процесса.

Помимо этого очень гибкая система ролей позволяет расширить систему прав обучающимся вплоть до полного слияния по возможностям с ролью учителя.

В Moodle существуют разные инструменты, например:

- форумы и блоги, позволяющие организовать пространство для представления и обсуждения результатов своей деятельности;
- wiki, с помощью которого можно организовать коллективную работу с документами;
- глоссарии, позволяющие организовать коллективную работу над списком терминов, которые будут автоматически связываться по всему содержимому курса;
- базы данных, являющиеся расширением идеи глоссариев до работы над любыми структурированными записями;
- семинары, позволяющие организовать многопозиционное, многокритериальное оценивание работ учеников.

Полноценное использование системы управления обучением Moodle позволяет обеспечить:

- многовариантность представления информации;
- интерактивность обучения;
- многократное повторение изучаемого материала;
- структурирование контента и его модульность;
- создание постоянно активной справочной системы;
- самоконтроль учебных действий;
- выстраивание индивидуальных образовательных траекторий;
- конфиденциальность обучения;
- соответствие принципам успешного обучения.

Одним из преимуществ Moodle является то, что все данные, используемые для создания курса, хранятся на общем сервере, что позволяет легко перемещать, загружать, редактировать и удалять их, при этом любое изменение автоматически становится видимым участникам курса [6].

Используя социальные сервисы телекоммуникационных сетей в образовании, ученики могут обучаться на многочисленных упражнениях, электронных лекциях, тестах в разных формах, могут создавать творческие работы. У учителей и преподавателей есть возможность наблюдать за работой ученика online, анализировать текущие результаты и оперативно реагировать на них.

Таким образом, можно отметить, что социальные сервисы телекоммуникационных сетей являются современным средством организации учебной работы, которое способствует развитию мотивации, активизирует познавательную, исследовательскую, творческую, коммуникативную деятельность учащихся и позволяет не только модернизировать образовательную систему школы и вуза, но и повысить интерес учащихся и педагогов к сетевой деятельности, расширить поле для проявления социальной и творческой активности личности.

1. Сайт, посвященный современным и перспективным технологиям, системам и сетям телекоммуникаций. – Режим доступа: http://www.vixett.com/
2. Википедия (Свободная энциклопедия) – Режим доступа: wikipedia.org/wiki/
3. Основы работы глобальной сети Интернет – Режим доступа: www.lessons-tva.info/edu/trainbus/1.html -
4. Викиучебник. – Режим доступа: wikibooks.org/wiki/

5. Патаракин Е.Д., 2005. Стайные сетевые взаимодействия. Educational Technology & Society – Режим доступа: wikipedia.org/wiki/ Участник:Patarakin
6. Маняхина В., Золочевский А. Описание настройки и использования Moodle – Режим доступа: http://docs.altlinux.org/current/modules/moodle/index.html

УДК 532.685

К.К. Абдылдаев[1], А.К. Асанкалиева[2], Э.К. Абдылдаев [1], К.М. Шияпов[2]

МОДЕЛИ СРЕД С УЧЕТОМ НЕУПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПОРОД

(г.Алматы, КазЭУ имени Т. Рыскулова[1], КазНПУ имени Абая[2])

Мақалада тау жыныстарының серпімді деформациясының есепке алуға болатын орталардың үлгілері қарастырылады. Экспериментальды сынаулардың нәтижелеріне талдау жүргізілген. Бекітілетін орта үшін тау жыныстары күйінің заңдары қатты пресстегі үлгілердің сынау жолдарымен анықталады. Нәтижені кестелік мәліметтермен де алуға болады.

В данной статье рассматриваются модели сред с учетом неупругой деформации горных пород, разработанные путем анализа результатов известных экспериментальных испытаний. Среди различных численных методов наиболее совершенным, для решения геомеханических задач, является метод конечных элементов.

In this article the models of environments are examined taking into account unresilient deformation of mountain breeds, worked out by the analysis of results of the known experimental tests. The laws of the state of mountain breeds for a time of the strengthened environment are determined by the test of standards on a hard press, as a result it is possible to get tabular data. A cartful is in-process offered powerful method of task for computer technology of tabular data of the state of mountain breed for that the selection of approximating function appears difficult.

Одной из важнейших предпосылок эффективного освоения и эксплуатации месторождений полезных ископаемых является исследование процессов перераспределения напряжений, деформирования и разрушения породных массивов, вызываемых горными работами. Результаты экспериментальных исследований стимулировали интенсивное развитие аналитических, и численных методов анализа геомеханических процессов, происходящих в породном массиве под влиянием горных работ, и позволили определить начальные и граничные условия для постановки и решения соответствующих краевых задач геомеханики.

Ввиду многообразия и сложности геомеханической структуры массивов пород фактически трудно построить математически точные зависимости для аналитического решения задачи геомеханики в постановке, адекватноек реальным условиям. Это обстоятельство вынуждает вводить в аналитических методах решения геомеханических задач некоторые допущения, облегчающие процесс исследований.В настоящее время предложены двух-, трех-, четырех-звенные аппроксимации запредельных кривых «напряжение – деформация» и на этой основе выполнены исследования устойчивости протяженных, одиночных горных выработок, пройденных, в однородных изотропных средах.

Трудности возникающие из-за сложных граничных условий, неоднородности среды и неопределенности положения упругопластической границы, ограничивают возможность применения аналитических методов для решения широкого круга задач геомеханики с учетом запредельной деформируемости горных пород. Учет многообразных факторов, приближающих расчетную модель массива к реальной, может быть осуществлен на основе применения современных численных методов решения краевых задач как метода конечных и граничных элементов. Среди различных численных методов наиболее совершенным, для решения геомеханических задач, является метод конечных элементов (МКЭ). Наглядность и возможность учета сложных горно - геологических и горно - технических условий породного массива, особенно при разработке месторождений полезных ископаемых комбинированным способом, открывает перспективный путь к эффективному применению МКЭ.

Аналитическое описание зависимостей между напряжениями и деформациями в породном массиве является основной целью построения математической модели среды. Нами путем анализа результатов известных экспериментальных испытаний пород предложены модели сред, отражающие различные стадии деформирования горных пород. На рисунке 1 представлен комплекс графиков, характеризующих свойства построенных моделей упруго-пластической разрыхляющейся среды и среды с разупрочнением с традиционным условием прочности обобщенным на область растяжения, отражающий состояние горных пород вокруг выработок:

$$\sigma_1 - \sigma_3\delta = S; \qquad (1)$$

$$\delta = \mathrm{ctg}\Psi; \;\; S = 2\text{-}C\text{-}\mathrm{ctg}(\pi/4 - \varphi/2),$$

где $\mathrm{ctg}\Psi = (1 + \sin\varphi) / (l - \sin\varphi)$; φ - угол внутреннего трения; С -сцепление; S - прочность на одноосное сжатие.

Запредельные диаграммы σ_i-ε_i (рис.1) моделей аппроксимируются кусочно-линейными функциями. Верхние графики зависимостей отражают изменения сопротивляемости среды по мере деформирования при различных боковых давлениях, нижние - закон пластического течения. При этом для упруго-пластической среды (штрих пунктирные линии на рис.1) формула 1 сохраняется для всего процесса деформирования, а для разупрочняющейся среды сопротивляемость снижается от исходной величины до остаточной по линейному закону (рис.1 с):

$$\sigma = \begin{cases} S + \sigma_3\delta, \text{если линия (АБН)} \\ S^{OCT} + \sigma_3\delta^{OCT}, \text{если линии (АБН)} \end{cases} \qquad (2)$$

где S^{OCT}, δ^{OCT} - характеристики остаточной прочности.

Пластическое течение характеризуется параметром $\lambda = \mathrm{ctg}\,\alpha$ (рис.1в). При $\lambda = 1$ в условиях плоской деформации объем элемента среды в ходе пластического течения будет постоянным, а при значении $\lambda >$ 1 течение будет характеризоваться разрыхлением. В частном случае, когда $\alpha = \phi$ ($\lambda = \mathrm{ctg}\,\phi$), разработанная модель соответствует ассоциированному закону точения.

В результате проведенных исследований в моделях установлены 5 характерных зон: зона упругости I; зона пластического течения II; зоны одноосного и двухосного разрушения III – V (рис.1в). Причем, для модели разупрочнящейся и разрыхляющейся среды в зоне II, на участках снижения прочности происходит разрыхление, а в области остаточной прочности необратимая составляющая изменения объема остается постоянной. В целом значения напряжений в выделенных зонах определяется использованием семейств линеаризованных графиков зависимостей:

$$\sigma_0 = f(\varepsilon_1, \varepsilon_3), \qquad (3)$$

$$\sigma_1 = f(\varepsilon_1, \sigma_3).$$

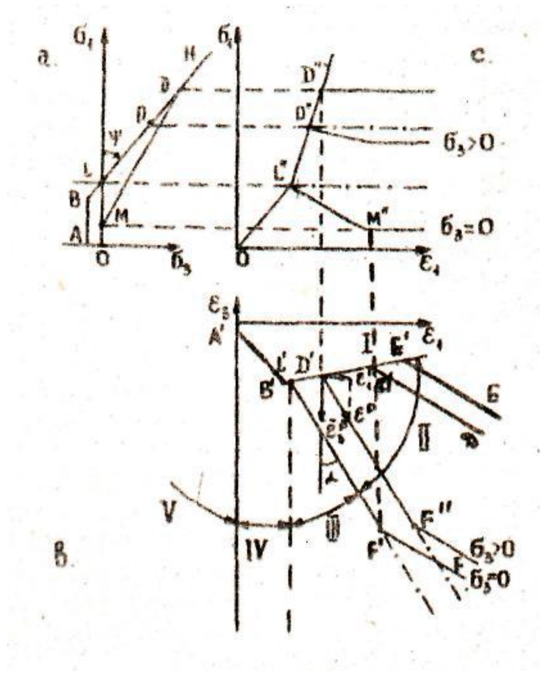


Рисунок 1. Комплекс графиков характеризующих модели упруго-пластической разрыхляющейся среды и среды с разупрочнением с переменным законом течения.

Законы состояния горных пород для разупрочнящейся среды определяются путем испытания образцов на жестком прессе, в результате чего можно получить табличные данные. В работе предложен возможный способ задания для компьютерной технологии табличных данных состояния горной породы, для которой подбор аппроксимирующей функции оказывается затруднительным. При этом, в случае, когда значения σ_3^i и σ_1^i соответствующие произвольной комбинации ε_3^i и ε_1^i, не совпадают с табличными данными, используется интерполяционная формула:

$$\mathbf{Z}(\varepsilon_1^i, \varepsilon_3^i) = \alpha_{\sigma_3} + \beta_{\sigma_3}\varepsilon_1^i + \tau_{\sigma_3}\gamma\,\varepsilon_1^i + \eta_{\sigma_3}\varepsilon_1^i\varepsilon_3^i, \tag{4}$$

$$\mathbf{Z}(\varepsilon_1^i, \varepsilon_3^i) = \alpha_{\sigma 1} + \beta_{\sigma 1}\varepsilon_1^i + \gamma_{\sigma 1}\varepsilon_1^i + \eta_{\sigma 1}\varepsilon_1^i\varepsilon_3^i$$

где α, β, γ, η с соответствующими индексами $\boldsymbol{\sigma}_1$и $\boldsymbol{\sigma}_3$параметры линеаризации.

На рисунке 2 приведен комплекс графиков, характеризующих модели упруго пластической упрочняющейся среды

$$\tau = \frac{\gamma G \tau_{np} A}{\tau_{np} + \gamma G * A} \tag{5}$$

где G - модуль сдвига, A– параметр определяемый по эксперименту.

В геомеханических задачах существенное влияние на прочностные и деформационные свойства оказывают трещиноватостъ массива, а также характеристики контакта, по которым могут развиваться сдвиги. Нами построена и обоснована модель трещиноватой среды на основе результатов экспериментальных исследований. При этом механические характеристики (сцепление и угол внутреннего трения) аппроксимируются функциями, зависящими от мер сдвига h:

$$C(h) = C_O + (C_H - C_O)e^{-nh}, \tag{6}$$

$$\varphi(h) = \varphi_o + (\varphi_H - \varphi_O)e^{-nh}$$

где С-сцепления и φ - угол внутреннего трения, **n**- экспериментальный параметр. Тогда предельные значения величины контакта

$$\tau^k_{ПР} = C(h) + \sigma ctg(\varphi(h) \tag{7}$$

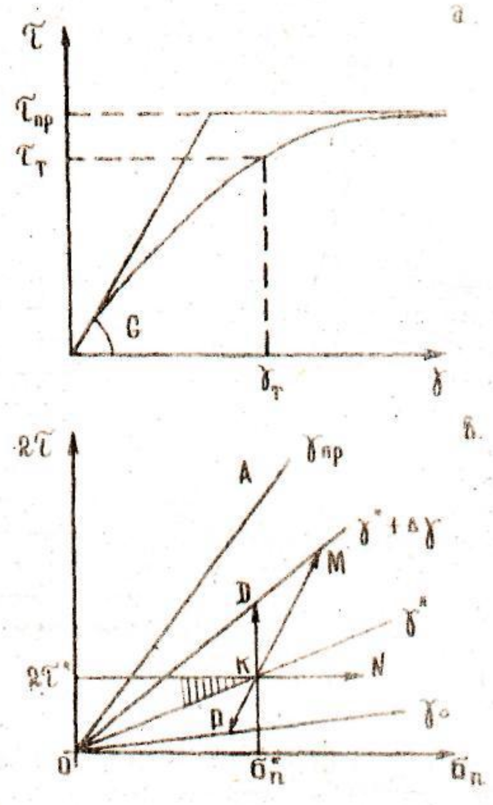


Рисунок 2. Комплекс графиков характеризующих модели среды с упрочнением

Главным моментом при решении практических задач геомеханикиявляется оценка устойчивости обнажений породного массива. В работе обоснован критерий, позволяющий оценить устойчивость (открытых, подземных или их комбинации) горных выработок. Сущность предложенного критерия заключается в том, что первоначально с помощью выделенных, на моделях, характерных зон (предельного состояния, разупрочнения, полного разрушения) определяется размеры и формы области неупругих деформаций. Затем в каждом элементе, выделенной области массива, в ходе решения задачи строятся изолинии

$$\omega = \tau^n_\beta - \tau_\beta, \tag{8}$$

где индекс β означает угол между нормалью N к площадке и направлением напряжений σ_1; τ^n_β- предельные касательные напряжения на площадке, определяемые по паспорту прочности; τ_β- расчетные значения касательного напряжения полученные при решении нелинейной задачи. После этого на изолинии минимальной величины ω определяем коэффициент устойчивости:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{m} \left\{ tg\varphi_i \left[\sigma_{1i} (1 + \sin \varphi i) + \sigma_{3i} (1 - \sin \varphi_i) \right] + 2C_i \right\}}{\sum_{i=1}^{m} (\sigma_{1i} - \sigma_{3i}) \cos \varphi_i}, \quad (9)$$

где m- количество элементов через которые проходит линия с минимальным значением ω; C_i, φ_i- расчетные характеристики сцепления и угла внутреннего трения i - разновидности пород.

Считается, что если значение К>1, состояние равновесия устойчиво, в противоположных случаях, т.е. когда (К ≤1)- неустойчиво. Предложенные модели реализованы в виде численных процедур для случаев плоской деформации в деформационном варианте теории пластичности и теории пластического течения. С практической точки зрения для численной реализации моделей наиболее удобен метод конечных элементов.

Основная процедура метода конечных элементов рассматривает среду как упругую и сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных перемещений {и}:

$$\{F\} = [K]\{u\}, \quad (10)$$

где [К] - матрица жесткости системы; {F} - вектор узловых сил.

Поскольку исследование напряженно - деформированного состояния породного массива с учетом запредельной деформируемости представляет собой нелинейную задачу. В результате исследований показаны достоинства и универсальность процедуры варьируемой жесткостью (когда К-переменная), метода начальных напряжений - (F-переменная) и получены новые разработки в области комбинированной процедуры применительно к общему случаю, когда закон состояния среды задается ввиде (рис.1 и 2). Для случая комбинированной разработки полезных ископаемых расчет устойчивости породного массива вблизи обнажений выработок, для случая поэтапной отработки открытых и подземных выработок, реализованы в виде единой программы на персональном компьютере. Отладка программы, проверка качества конечно-элементной сетки и обобщенной геомеханической модели породного массива осуществлены решением тестовых задач, имеющих аналитические решения.

1. Жумагулов Б.Т., Монахов В.Н. Гидродинамика нефтедобычи. Алматы, 2001. 336с.
2. Алексеев Г.В., Мокин Ю.А. Класс точных решений двумерных уравнений гидродинамики и магнитной гидродинамики идеальной жидкости//Динамика сплошной среды. 1972. Вып. 12. С. 5 – 13.
3. Рахматуллин Х.А. Основы газодинамики взаимопроникающих движений сжимаемых сред//ПММ. 1956. Т.20, №2. С. 183 – 195.
4. Антонцев С.Н., Монахов В.Н. О некоторых задачах фильтрации двухфазной несжимаемой жидкости//Динамика сплошной среды. 1969. Вып. 2. С. 156 – 167.
5. Мейрманов А.М. Задача Стефана. Новосибирск: Наука. 1985. 234с.

ОӘК 372.853.02.

Б.Е. Акитай, Ж.Д. Тұрысбекова*, М. Сайра*

«ЖАРЫҚ КВАНТТАРЫ» ТАҚЫРЫБЫН ОҚЫТУҒА ҚАЖЕТТІ ДИДАКТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАР ДАЙЫНДАУ ӘДІСТЕМЕСІ.

*(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ, *-магистрант)*

В данной статье рассматривается методика подготовки дидактических материалов на тему световые кванты. Данные материалы необходимы для формирования у обучающихся теоретических знаний связанных с этой темой. По этой теме рассмотрены задачи разных уровней и примеры их решения. В заключении статьи описаны контрольные работы для проверки знаний у обучающихся, таким образом тема световых квантов полностью охвачена дидактическими материалами.

This article considers methods of preparation of didactic materials on light quanta. Given materials forms students theoretical knowledge on this topic. The subject of the article considers different level tasks and their solutions. In the end of the article examination works are shown to test knowledge of students. In conclusion we can say that the theme of light quanta is completely covered by didactic materials.

Физиканы оқытудағы ең басты талаптың бірі – оқушылардың өзіндік жұмысын ұйымдастыруға қажетті дидактикалық материалдар даярлау. Бұл материалдар дұрыс дайындалып және жүйелі түрде қолданылғанда ғана жақсы нәтижеге жеткізеді. Дидактикалық материалдар жүйесі деп біз ең алдымен өзара байланысқан, бір-бірімен логикалық бірлікте болатын және ортақ мәселелерге бағытталған жұмыстардың түрлерін түсінеміз. Өзіндік жұмыстар жүйесі негізгі дидактикалық мәселелерді шешуге, яғни оқушылардың терең және берік білім алуына, танымдық қабілеттерін дамытуға, олардың өз бетінше білім алып, оны тереңдету және практикада қолдана білу ебдейліктерін қалыптастыруға бағытталу керек. [1]

Оқушылар дүниенің қазіргі кездегі физикалық бейнесі туралы толық мағлумат алу үшін жарық құбылыстарын тереңірек түсінуі керек. Сондықтан жарық кванттарына қатысты өзіндік жұмыстар жүйесін ұйымдастырып, оған қажетті дидактикалық материалдар дайындаудың маңызы зор. Ұстаздар қауымына «Жарық кванттары» тақырыбына жасалған дидактикалық материалдарды ұсынамыз. Ең алдымен, оқушылардың білімін тереңдету мақсатында, осы тақырыпқа байланысты, қысқаша теориялық мәліметтер қарастырамыз. [2]

Фотоэффект заңдары:

1. Түскен жарықтың әсерінен уақыт бірлігінде катоттан ұшып шыққан фотоэлектрондардың саны жарықтың интенсивтілігіне тура пропорционал.
2. Фотоэлектрондардың бастапқы жылдамдығының ең үлкен мәні (Кинетикалық энергияның ең үлкен мәні) түскен жарықтың интенсивтілігіне тәуелсіз, тек оның жиілігімен анықталады.
3. Әрбір зат үшін фотоэффектінің қызыл шекарасы, яғни бұдан төмен болғанда фотоэффект іске аспайтын жарықтың ν_{min} жиілігі (заттың химиялық тегіне және оның бетінің күйіне тәуелді) болады.

Фотоэффект құбылысына арналған Эйнштейн теңдеуі. Металл бетіне түскен фотонның энергиясы электронның металдан шығу жұмысы мен ұшып шыққан фотоэлектронның ең үлкен кинетикалық энергиясына айналады.

$$h\nu = A + \frac{m\upsilon_{\max}}{2}$$

Фотоэффектінің қызыл шекарасы. Берілген металл үшін фотоэффектінің қызыл шекарасы

$$\nu_{\min} = \frac{A_ш}{h} \quad \text{немесе} \quad \lambda_{\max} = \frac{hc}{A_ш},$$

мұндағы λ_{max} түскен жарық толқынының максимум ұзындығы (сәйкесінше ν_{min} фотоэффект бола алатын ең кіші жиілік)

Жарық қысымы. Жарықтың нормаль бетке түсіретін қысымы

$$P = \frac{E_e}{c}(1+\rho),$$

мұндағы $E_e = Nh\nu$ уақыт бірлігінде, бірлік бетке түскен фотон энергиясы; ρ- шағылу коэффиценті. [3]

Енді осы мәліметтерді оқушылар қалай меңгергенін тексеру мақсатында теориялық сұрақтар қоямыз.

1.1 Планк гипотезасының мәні неде? Неге ол бірден дамымады?
1.2 Фотоэффект заңының мәні қандай?
1.3 Металды басқа металмен ауыстырғанда фотоэффектінің қызыл шекарасына сәйкес келетін толқын ұзындығы кемиді. Осы екі металдың
$A_ш$ шығу жұмысы туралы не айтуға болады?
1.4 $h\nu = A + \frac{m\upsilon_{\max}}{2}$ Эйнштейннің фотоэффект теңдеуін пайдалана отырып әр түрлі екі металдың шығу жұмыстары туралы не айтуға болады?
1.5 Фотоэффект құбылысы кезінде жарық қандай қасиетке ие болады?
1.6 Фотонның энергиясын және импульсін өрнектеңдер
а) Жарық ν жиілігі арқылы: Фотон энергиясы: Е Фотон импульсі : Р
б) λ толқын ұзындығы арқылы: Фотон энергиясы: Е Фотон импульсі : Р
1.7 Фотоэффектің инерциясыз екендігі белгілі. Мұны қалай түсінесіңдер?
1.8 Вакуумдық фотоэлементте жарық ағынын ұлғайтқанда қанығу тоғының шамасы 1,5 есе артады. Осы кезде, 1 секунтта фотоэлементтің катодына түскен фотондардың саны қанша есе артады?
1.9 Металда фотоэффект туғызатын фотон энергиясының ең кіші мәні 2,4эВ-ты құрайды. Фотоэффектінің қызыл шекарасының мәнін анықтаңыз.

Жарық кванттары тақырыбына қатысты есептерді шығару жолдарын көрсетейік.

1-есеп. Натрий толқын ұзындығы λ=40нм монохромат жарықпен сәулелендірілген. Фототок тоқтайтын ең аз тежеуіш кернеуді анықтаңыз. Натрий үшін фотоэффектінің қызыл шекарасы λ_{max}= 584 нм.

Берілгені:

$\lambda = 40 нм = 0{,}4 \cdot 10^{-7}\, м$

$\lambda_{\max} = 584 нм = 5{,}84 \cdot 10^{-7}\, м$

т/к: $U_3 -$?

Шешуі:

Тежеуіш кернеуді төмендегі өрнектен анықтай аламыз1.

$$eU_T = \frac{m\upsilon_{\max}^2}{2} \tag{1.1}$$

(e= 1,6 · 10^{-19} Кл – электрон заряды), электронның кинетикалық энергиясын Эйнштейн теңдеуінен анықтаймыз

$$h\nu = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{m\upsilon_{\max}^2}{2} \tag{1.2}$$

Мұндағы шығу жұмысы

$$A = h\nu_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} \tag{1.3}$$

(1.3)-ті (1.2)-ге қойып, мынаны аламыз:

$$\frac{m\upsilon_{\max}^2}{2} = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_{\max}}\right) = hc\frac{(\lambda_{\max} - \lambda)}{\lambda_{\max} \cdot \lambda} \quad (1.4)$$

(1.4)-ті (1.1)-ге қойып, ізделінетін тежеуіш кернеуді табамыз:

$$eU_T = \frac{hc(\lambda_{\max} - \lambda)}{\lambda \cdot \lambda_{\max}}, \; U_T = \frac{hc(\lambda_{\max} - \lambda)}{e \cdot \lambda \cdot \lambda_{\max}}; \quad (1.5)$$

Есептелуі: $U_T = \frac{6{,}63 \cdot 10^{-34} \text{Дж} \cdot c \cdot 3 \cdot 10^8 \text{м}/c(5{,}84 - 0{,}4) \cdot 10^{-7} \text{м}}{1{,}6 \cdot 10^{-19} \text{Кл} \cdot 0{,}4 \cdot 10^{-7} \text{м} \cdot 5{,}84 \cdot 10^{-7} \text{м}} = 28{,}9B$.

Жауабы: $U_T = 28{,}9B.$

2-есеп. Толқын ұзындығы 220нм монохромат жарықпен сәулелендіргенде цинк бетінен ұшып шыққан (шығу жұмысы 4эВ) фотоэлектрондардың максимал кинетикалық энергиясы 27ºС температурадағы электрондардың жылулық қозғалысының орташа энергиясынан қанша есе артық?

Берілгені:

$A = 4эB = 4{,}16 \cdot 10^{-19} \text{Дж}$

$\lambda = 220$ нм = 2,2 · 10^{-7} м

$t = 27^0 C = T = 300K$

т/к: $E_{K\max} / < E > -$?

Шешуі:

Фотоэффект құбылысына арналған Эйнштейннің теңдеуі бойынша:

$$h\nu = A + \frac{m\upsilon_{\max}}{2}; \quad (2.1)$$

мұндағы $\frac{m\upsilon_{\max}}{2} = E_{K\max}$. (2.2)

$\nu = \frac{c}{\lambda}$ екенін ескеріп, $E_{K\max} = \frac{hc}{\lambda}$ электрондардың жылулық қозғалысының орташа энергиясы: $< E > = \frac{3}{2}kT.$ (2.3)

мұндағы $k = 1{,}38 \cdot 10^{-23} \text{Дж}/\text{к}$ - Больцман тұрақтысы, T - термодинамикалық температура. Ізделініп отырған қатынас:

$$\frac{E_{\max}}{< E >} = \frac{hc/\lambda - A}{3kT/2} = \frac{2(hc/\lambda - A)}{3kT} = \frac{2\left[6{,}63 \cdot 10^{-34} \text{Дж} \cdot c \cdot 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{c} - 4{,}16 \cdot 10^{-19} \text{Дж}\right]}{3 \cdot 1{,}38 \cdot 10^{-23} \text{Дж}/K \cdot 300K} = 42{,}5.$$

Жауабы: Фотоэлектрондардың максимум энергиясы электрондардың жылулық қозғалысының энергиясынан 42,5 есе артық.

*3-есеп.*10Мм/с жылдамдықпен қозғалатын, импульсі электронның импульсіне тең фотонның толқын ұзындығын анықтаңдар.

Берілгені:

$m_e = 9{,}11 \cdot 10^{31} \text{кг}$

$\upsilon = 10\text{Мм}/c = 10^7 \text{м}/c$

т/к: λ - ?

Шешуі:

Фотонның импульсі $P_\gamma = \frac{h\nu}{c} = \frac{h}{\lambda}$, (3.1)

мұндағы $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34} \text{Дж} \cdot c$ - Планк тұрақтысы. Электрон импульсі $P_e = m_e \cdot \upsilon,$ мұндағы m_e-электрон массасы. Есептің шарты бойынша бұл импульстар тең $\frac{h}{\lambda} = m_e\upsilon.$ Бұдан фотонның ізделінетін толқын ұзындығы.

$$\lambda = \frac{h}{m_e \upsilon} = \frac{6{,}63 \cdot 10^{-34} Дж \cdot с}{9{,}11 \cdot 10^{-31} кг \cdot 10^{-7} м/с} = 7{,}27 \cdot 10^{-11} м = 7{,}27 \cdot 10^{-11} м = 72{,}7 Пм$$

Жауабы: λ=72,7Пм.

4-есеп. Түскен жарыққа перпендикуляр орналасқан бетке монохромат жарықтың түсірген қысымы 0,2 мкПа. Әр секундта 1м^2 бетке жұтылған фотондар санын анықтаңдар. Жарық толқынының ұзындығы 500 нм, беттің шағылу коэффиценті 0,3.

Берілгені:
$\lambda = 500$ нм = $5 \cdot 10^{-7}$м
$\rho = 0{,}3$
$P = 0{,}2$ мкПа = $2 \cdot 10^{-7}$Па
$t = 1$ с

т/к: λ - ?

Шешуі:
Нормаль түскен жарықтың бетке түсіретін қысымы

$$P = \frac{E_e}{c}(1+\rho) = \frac{Nh\nu}{c}(1+\rho). \qquad (4.1)$$

Мұндағы $Nh\nu$-уақыт бірлігінде 1 м^2 $\nu = \frac{c}{\lambda}$ болғандықтан $P = \frac{Nh}{\lambda}(1+\rho)$, бұдан 1 м^2 бетке 1 с түскен фотондар саны:

$$N = \frac{P\lambda}{(1+\rho)h}. \qquad (4.2)$$

Шағылу коэффициенті ұғымына сүйеніп, әр секундта 1 м^2 бетте жұтылған фотондар санын анықтауға болады:

$$N' = (1-\rho)N,$$

$$N' = \frac{P\lambda}{h(1+\rho)} = \frac{2 \cdot 10^{-7} Па \cdot 5 \cdot 10^{-7} м \cdot 0{,}7}{6{,}63 \cdot 10^{-34} Дж \cdot с \cdot 1{,}3} = 8{,}12 \cdot 10^{19}.$$

Жауабы: $8{,}12 \cdot 10^{-19}$ фотон.

5-есеп. Идеал шағылдыратын жазық бетке нормаль монохромат жарық түседі. Сәулелену ағыны 0,45 Вт құрайды. Осы бетке түсетін қысым күшін анықтаңыз.

Берілгені:
$\rho = 1$
$Ф_e$= 0,45 Вт

т/к: $F-$?

Шешуі:
Ауданы S бетке әсер ететін жарықтың қысым күші:

$$F = PS \qquad (5.1)$$

Мұндағы жарық қысымы:

$$P = \frac{E_e}{c}(1+\rho) = \frac{\Phi_e}{cS}(1+\rho) \qquad (5.2)$$

мұндағы $Ф_e = E_e \cdot S$ (5.2)-ні (5.1)-ге формулаға қойып, ізделінетін қысым күшін табамыз:

$$F = \frac{\Phi_e}{c}(1+\rho) = \frac{0{,}45 Вт \cdot 2}{3 \cdot 10^8 м/с} = 3 \cdot 10^{-9} Н = 3нН.$$

Жауабы: $F =$3нН.

Осындай есептерді шығарып көрсеткеннен кейін, оқушылардың білімін тексеру үшін бақылау жұмыстарын өткізуге болады.

Бақылау жұмысы

I-нұсқа. 1) Фотоэфект құбылысы кезінде жарық арқылы жұлынып шыққан электрондар фототокты көрінетін жарықпен сәулелендіреді. Осы сәулелендіру кезінде 1,2В кері кернеу толық тежеледі. Арнайы өлшеулер түскен жарықтың толқын ұзындығы 400нм екенін көрсетеді. Фотоэффектінің қызыл шекарасын анықтаңдар.

2) Платина пластинка үшін тежеуіш кернеу 3,7В-ты құрайды. Ал, шығу жұмысы 6,3эВ тең. Осы шарттар орындалғанда басқа пластинка үшін тежеуіш кернеу 5,3 В. Осы пластинкадағы электрондардың шығу жұмысын анықтаңдар.

3) Импулсі электронның импулсіне тең фотонның толқын ұзындығын анықтаңдар.Электронның жүріп өткен потенциялдар айырымы 9,8В. (Электронның массасы $m=9.11\cdot10^{-31}$кг, электронның заряды $e=1,6\cdot10^{-19}$кл)
4) Ауданы 5см^2 идеял шағылдыратын бетке 3 минут уақыт ішінде энергиясы 9Дж монохромат жарық түседі. Мынаны анықтаңыздар: 1) Беттің жарқырауын (уақыт бірлігінде бірлік бетке түскен барлық фотонның энергиясын); 2) Бетке түскен жарық қысымын.

II-нұсқа. 1) Металл бетінен ұшып шыққан фотоэлектрондар 3В тежеуіш кернеу бергенде толық тежеледі. Осы металл үшін фотоэффек түскен монохромат жарықтың жиілігі $6\cdot10^{14}$Гц . Мынаны: 1) Электронның металдан шығу жұмысын; 2) бетке түсетін жарық қысымын анықтаңыздар.
2) Вакуумдық фотоэлементті толқын ұзындығы 0,4мкм монохромат жарықпен сәулелендіргенде ол 0,2В потенциялдар айырымына дейін зарятталады. Фотоэлементті толқын ұзындығы 0,3мкм монохромат жарықпен сәулелндіргенде қандай потенциялдар айырымына ие болады?
3) Электронның тыныштықтағы энергиясындай энергияға ие фотонның энергиясын анықтаңыз. Энергияны электрон – Вольтпен өрнектеңіздер.
4) Түскен сәулелерге перпендикуляр орналасқан қарайтылған бетке түскен монохромат жарықтың қысымы 0,12мкПа. 1с уақытта 1м^2 бетке түскен фотондар санын анықтаңыз.

III – нұсқа. 1) Толқын ұзындығы 280нм ультракүлгін сәулемен күміс шарикті сәулелндіргенде ол қандай потенциалға ие болады? Күмістен электронның шығу жұмысы 4,7эВ.
2) Егер фотоэффектінің қызыл шекарасы 275нм болса, электрондардың вольфрамнан шығу жұмысы қаншаға тең болады?
3) Электрон толқын ұзындығы 0,5мкм фотонның импульсындай импульске ие болу үшін қандай жылдамдықпен қозғалуы керек?
4) Қолданылған қуат сәулеленуге кетеді және қабырғалар түскен сәуленің 15% - ін шағылдырады деп , 150 Ваттық электр шамының қабырғаларына жарықтың түсіретін қысымын есепте. Шамды радиусы 4см сфералық пішінде деп есептейміз.

*IV-нұсқа*1) Калий толқын ұзындығы 400нм монохромат жарықпен сәулеленеді. Фототок тоқтайтын ең кіші кернеуді анықта. Калийден электронның шығу жұмысы 2,2 эВ.
2) Энергиясы 5эВ фотондар фотоэлектрондарды металдан 4,7эВ шығу жұмысының көмегімен жұлып шығарады. Электроннның беттен ұшып шыққан кездегі максимум импульсін есепте.
3) Орташа энергиясы толқын ұзындығы 600нм фотонның энергиясына тең үш атомды газдың температурасын анықта.
4) Перпендикуляр орналасқан бетке монохромат сәуленің түсіретін қысымы 0,2мкПа. 1с уақытта 1м^2 бетке түсетін фотон санын анықта.

Сонымен, жарық кванттары тақырыбын оқытуға қажетті дидактикалық материалдар: сұрақтар, есеп шығару үлгілері, бақылау жұмыстары дайындалды. Осы дайындалған дидактикалық материалдарды жаратылыстану – математика бағытында оқитын сыныптар үшін қолдануға болады.

1. Акитай Б.Е. Физиканы оқыту теориясы және әдістемелік негіздері. Алматы 2006.
2. Акитай Б. Е. Амангельдиева Ж.Т. Физикадан оқушылардың өзіндік жұмыстарының жүйесін құрудың дидактикалық принциптері және оған жетекшілік ету. Ізденіс №3 (2), 2002.
3. Яворский Б.М. Основные вопросы современого школьного курса физики. М: Просвещение, 1978.

УДК 378

Қ.С. Алдажаров, А.М. Нурпеисова*

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА БІЛІМ БЕРУ ҮРДІСІН АҚПАРАТТАНДЫРУ

*(Алматы қ., Т. Рысқұлов атындағы ҚазЭУ, *-магистрант)*

Мақалада қоғамымыздың қазіргі даму кезеңіндегі басты мәселелердің бірі – білім беру жүйесінде оқыту үрдісін технологияландыру туралы айтылған. Сонын ішінде қазіргі білім берудің жаңаруы, үздіксіз білім берудің қазіргі жүйесінің дамуы, білім беру сапасын арттыру, білім беру жүйесін ақпараттандыру, қазіргі замандағы технологиялық жетістіктерге негізделген қашықтықтан оқыту мәселелері қарастырылған. Сондықтан қазіргі уақытта әлемде қоғамның ақпараттық технологиялармен қоса қашықтықтан білім беру технологиясы мемлекеттің даму көрсеткіштерінің бірі болып саналады.

В статье говорится об одном из главных вопросов современного общества – о технологировании процесса обучения в образовательной системе. В том числе рассмотрены вопросы обновления современного образования, развития современной системы непрерывного образования, увеличения качества образования, информатизация системы образования, вопросы дистанционного обучения основанный на современных технологических достижениях. Поэтому в настоящее время в мире вместе с информационными технологиями общества, технология дистанционного образования – считается одним из показателей развития государства.

In the article about one the major issues of modern society – the tehnologirovanii learning in education, the development of a modern system of continuos education, hobbies, education guality, informatization of the education system, issues of distance learning osnavanny tehnologiyacheskih on modern achievements. There fore, at present the world with information on technology society, technology, distance education – is one indicator of the state.

XXI ғасыр көптеген ғалымдар үшін қазіргі қоғамдағы білім беру саласының рөлі туралы көзқарастарымызды өзгерткен түбегейлі өзгерістер енгізілген инновациялық дәуірдің тууымен байланыстырылады. XXI ғасыр – бұл ақпараттық қоғам дәуірі, технологиялық мәдениет дәуірі, айналадағы дүниеге, адамның денсаулығына, кәсіби мәдениеттілігіне мұқият қарайтын дәуір болып саналады.

2020 жылға дейінгі қазақстандық білім берудің жаңаруы білім беру саясатының жүзеге асырылуын көздейді, сол себепті ол өз кезегінде үздіксіз білім берудің қазіргі жүйесінің дамуын, білім беру сапасын арттыруды, жалпы білім берудің қол жетімділігін қамтамасыз етуді, білім беру саласының инвестициялық тартымдылығын арттыруды көздейді. [1]

Сондықтан білім беру интеграциясы мен ұлтаралылығы білім беру қызметтерінің әлемдік нарығының қалыптасуына ықпал етеді. Бүгін-ақ арақашықтық пен мемлекеттік шекараға қарамастан беріліп жатқан білім қызметтері ашығырақ технологиялық білім беру жүйелері пайда болып, әрекет етуде. Дәстүрлі (классикалық) білім берумен қатар, қазіргі білім беру және ақпараттық технологияларға негізделген дәстүрлі емес оқыту амал-тәсілдері кеңінен қолданыла бастады. Бұл Интернет-технологиялар немесе электронды білім беруге негізделген ашық және қашықтан оқыту жүйелері.

Қазақстан Республикасында білім беру жүйесін ақпараттандырудың басты мақсаты ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану негізінде қазақстандық білім беру сапасын арттыруға мүмкіндік беретін ортақ ақпараттық білім беру ортасын құру, азаматтардың барлық сатылар мен барлық деңгейлерде білім алуына тең мүмкіндіктерді қамтамасыз ету, сондай - ақ Қазақстан Республикасының әлемдік білім кеңістігіндегі ақпараттық кеңістігін интеграциялау.

Соңғы он-он бес жылдан астам уақыт ішінде Қазақстандағы білім беру жүйелерінің құрылымдарында елеулі өзгерістер болып жатыр. Сондықтан оқу мен білім технологиясы қаржы қорының байыбына жетіп түсінудің, нарықты өркендету жолында күресудің тиімді құралына айналып отыр. Осы ретте қазіргі замандағы технологиялық жетістіктерге негізделген қашықтықтан білім беру жетекші рөл атқарады.[2]

XXI ғасыр – ақпарат ғасыры болғандықтан адамзатқа компьютерлік сауаттылық қажет. Ақпараттық – коммуникациялық технология электрондық есептеуіш техникасымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге, электрондық оқулықтарды, интерактивті құралдарды қолдануға, интернетте жұмыс істеуге, компьютерлік оқыту бағдарламаларына негізделеді. Сол себепті ақпараттық әдістемелік материалдар коммуникациялық байланыс құралдарын пайдалану арқылы білім беруді жетілдіруді көздейді.

Біздің ойымызша қазіргі еліміздің білім беру саласына талап етіліп отырған негізгі міндеттер ретінде: ол ұлттың бәсекелестік қабілеті бірінші кезекте оның білімділік деңгейімен айқындалатынын және әлемдік білім кеңістігіне толығымен ену білім беру жүйесін халықаралық деңгейге көтеруде білім беру үрдісіне ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың жетістіктерін енгізу, электрондық оқулықтар мен мультимедиалық бағдарламаларды тиімді және кеңінен қолдану, елдегі ақпараттық инфрақұрылымды әлемдік білім берумен ықпалдастыру, білім беру ұйымдарының байланыстарын нығайту, т.б. негізгі бағыттарды қарастыруға болады.

Сондықтан білім беру үрдісін ақпараттандыру – жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы дамыта оқыту, дара тұлғаны бағыттап оқыту мақсаттарын жүзеге асыра отырып, оқу – тәрбие үрдісінің барлық деңгейлерінің тиімділігі мен сапасын жоғарлатуды көздейді. Ал ақпараттық қоғамның негізгі талабы – білім алушыларға ақпараттық білім негіздерін беру, логикалық - құрылымдық ойлау қабілеттерін дамыту, ақпараттық технологияны өзіндік даму мен оны іске асыру құралы ретінде пайдалану дағдыларын қалыптастырып, ақпараттық қоғамға бейімдеу.

Негізінен қоғамды ақпараттандыру, есептеу техникасы құралдары кеңінен таралуымен байланысты, оқу процесін ұйымдастыруға, сол сияқты білім берудің мазмұнын өзгертуге де елеулі ықпал етеді

Сол себептен жоғары оқу орындарында оқыту үдерісін технологияландыру мәселелеріне айрықша көңіл бөлінуде. Үздіксіз білім берудің көп деңгейлі жүйесі мен халықаралық білім беру кеңестігіне қадам басудағы жоспарлы интеграция өз кезегінде, білім беру жүйесін басқарудағы жаңа талаптарды жан-жақты саралауды қажет етеді.

Бүгінгі таңда жоғары оқу орындарында студенттердің кәсіби біліктілігін арттыру, тұлғалық қабілеттерін шыңдау саналы, тұжырымды ойлау мәдениетін дамытып, ішкі әлемі жан-жақты дамыған жеке тұлғаны қалыптастырып, оны дамыта оқыту, оқыту үдерісінің негізгі мақсаты болып табылады. [3]

Қазіргі таңда сабақтарда проблемалы-бағдарлау және кейс-технологиялар, контекстік оқыту, әлемдік ақпараттық ресурстар және білім базасы, бейне-курстар, электрондық оқулықтар, ғылыми-танымал бейнефильмдер және басқа дидактикалық материалдар пайдаланылады. Қашықтықтан оқытуда негізгі ақпаратты тасушы оқытушы ғана емес, сонымен қатар оқу-әдістемелік құралдарының мазмұны маңызды роль атқарады.

Болашақта Қазақстанда білім беру жүйесін ақпараттандыру телекоммуникациялық желілерді жасау және дамытумен ұштасады. Ал білім беру жүйесінің негізгі міндеттері біртұтас коммуникациялық желілерді арқылы шешіледі. Сондықтан білім беру жүйесінің негізгі міндеттері біртұтас телекомуникациялық желіні құру және дамыту арқылы шешіледі. Олар:

- ақпараттық мәдениетті ұйымдастыру мен жеделдету процесін жоғары деңгейге жеткізу;
- жасалынған және дамып келе жатқан телекоммуникациялық желілерді біртұтас бүкіләлемдік информациялық кеңістікте интеграциялау;
- біртұтас ақпараттық кеңістікте әртүрлі деңгейдегі ақпараттармен алмасуды қамтамасыз ету;
- білім беруді дербестендіруді қамтамасыз ету, қашықтықтан оқытуға мүмкіндік жасау.

Қазіргі заманда білім беруді ақпараттандыру жағдайында компьютер оқыту мен дидактикалық құралға айналып отыр. Сондықтан қазіргі білім беру саласында мультимедиялық электрондық оқу құралдарын мектеп пәндерін оқытуға пайдалану өзекті мәселелердің бірі. Қашықтықтан оқыту болашақ 12 жылдық мектеп үшін елеулі білімдік мәні бар бірқатар қосымша мүмкіндіктерге ие болып отыр.

Сонымен қашықтықтан оқыту дегеніміз адам білім алуға және ақпарат алуға деген құқықтарын іске асыратын үздіксіз білім беру жүйесі нысандарының бірі. Халықтың білім берудің мазмұны мен технологияларына қатысты жаңа сұраныстарын қалыптастыру. Қашықтықтан білім берудің әлеуметтік функциялары:

- халықтық әлеуметтік және кәсіби жұмылуын оның кәсіпкерлік әлеуметтік белсенділігін арттыру;
- елдің сапалы даярланған білікті мамандарға деген сұраныстарын қанағаттандыру;
- отандық жоғары мектепте жинақталған білімді кадрлық және материалдық әлеуметті сақтауға және көбейтуге жәрдемдесу.
- қоғамның білімділік деңгейін және білім сапасын арттыру.
- халықтың әр түрлі білім беру қызметтеріне деген, өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыру.

Негізінен қашықтықтан оқитын білім алушы жасаған білім нәтижелері, оның ішкі жеке басының өсуіне сәйкес келеді. Ғылыми білім беретін интернет-ресурстардың көлемінің өсуі адамзаттың әлемдік мәдени-тарихи жетістіктеріне жетудің мүмкіндігі білім берудін мазмұнының ролін өзгертеді. Web - ортада, электронды кітаптар мен вертуальді кітапханаларда бар білімдік ақпараттық қол жетімділдігі және көлемнің ұлғаюы және қашықтықтан оқыту қызметі нысандарының ашықтығы оқушылардың дүниетанымын әлемдік деңгейге дейін кеңейтеді. Сондықтан болашақ 12 жылдық мектепте қашықтықтан оқыту нысандарын бірыңғай ашық білім беру кеңістігіндегі ғаламдық білім беретін телекоммуникациялардың тиімді құралы ретінде лайықты орын алатыны анық.

Негізінен электрондық оқулықтар ара қашықтықтан оқыту формасына негізделіп жасақталады және оны жүзеге асыру үшін қолданылады. Электрондық оқулықты құрастырған кезде оның мәтіндік ақпараттан гөрі графиктік ақпарат көбірек қамтылуы керек, себебі ол оқушының ақпаратты тез, әрі көрнекі түрде қабылдауына жағдай жасайды. [4]

Қорыта келетін болсақ қашықтықтан оқыту компьютерлік техника мен телекоммуникациялық желілерді қолдану барысында ұйымдастырылады. Ал телекоммуникациялық желілер оқытушы мен үйренуші арасында қашықтық проблемасын шешеді және жедел байланысты ұйымдастырады. Қазіргі ақпараттық технология құралдары материалдарды әр түрлі формада (графика, дыбыс, анимация, видео) пайдалануға мүмкіндік береді. Компьютерлік үйрету және бақылау программалары тыңдаушыға, бір жағынан, оқу материалын жедел меңгеруге көмектессе, ал екінші жағынан, оқу материалдарын қандай деңгейде жедел меңгергенін бақылауға көмектеседі.

1. Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін 2015 жылға дейін дамыту тұжырымдамасы.
2. Қазақстан Республикасының білім беру жүйесін 2010 жылға дейін дамытудың Мемлекеттік бағдарламасы.
3. Білім беру жүйесін 2003-2005 жылға дейін ақпараттандырудың Мемлекеттік бағдарламасы.
4. «Ақпараттық технология және қашықтықтан оқыту» Мұхамбетжанова С.Т., ББЖКБАРИ

УДК 378.14

М.А. Асқарова, Е. Қазез*

ГЕОМЕТРИЯДАҒЫ ТІЗБЕКТЕР

(*Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ, *- студент*)

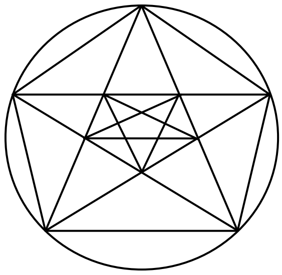
В статье рассматриваются межпредметные связи курса алгебры с геометрией. Рассмотрены и прогрессии в частности с геометрическим содержанием. Описаны несколько задач подтверждающих связь последовательностей с геометрией. При решении задачи на прогрессии используются различные знания из других разделов математики. Решение задач в процессе обучения формирует у учащихся логическое мышление и развивает творческую интеллектуальность.

In the article the connection between the subject of the course of the algebra to geometry is considered and progressed in particular with geometric content. Description of several tasks are supporting an association of sequences with the geometry. In the solution of the problem and the progression of knowledge in other various branches of mathematics. Solution of problems is learning forms is to develop the logical thinking of the students and create their intelligence.

Тарихи түсінік. Ежелгі вавилондықтардың сына жазу мәтіндерінде, египет папирустарында арифметикалық және геометриялық прогрессияға мысалдар кездесетіні белгілі болған. Ахмес папирусында бірінші мүшесімен еселігі бойынша геометриялық прогрессияның n мүшелерінің қосындысын табу жайлы есептер кездесетіні мәлім. Ежелгі қытайдың «Тоғыз кітаптағы математика» трактаттарында арифметикалық және геометриялық прогрессиялар жайлы айтылады, бірақ қосындыларын табу формуласы көрсетілмеген. Греция математиктерін аудан мен көлемді көпбұрышты (фигуралы) сандармен есептеу және прогрессиялармен байланысы қызықтырған. Біздің эрамызға дейін көптеген ғасырлар бұрын математиктер әр түрлі көпбұрыштардан соның ішінде жұлдызшалардан, әр түрлі сиқырлы орналасқан дөңгелекшелерден құралған тізбектерді қарастырған. Сондықтан, олар фигуралардың, тізбектердің қасиеттерін байқаған. Архимед (б.э.д. XIIғ.) параболалық сегментті есептеу үшін (яғни параболаның түзумен шектелген бөлігін) еселігі $\frac{1}{4}$-ге тең кемімелі шексіз геометриялық прогрессияның қосындысын $a+\frac{a}{4}+\frac{a}{4^2}+\ldots=\frac{a}{a-\frac{1}{4}}=\frac{4}{3}a$ пайдаланған.

Механика және геометрияның кейбір есептерін шешу үшін Архимед натурал сандардың квадраттарының қосындысын есептеу формуласын қорытып шығарды:

$$1^2+2^2+3^2+...n^2=\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1).$$



Бірақ мұны оған дейін пайдаланған.

Әсіресе, дұрыс көпбұрыштардан құрылған тізбектер белгілі болды.

Дұрыс бесбұрыштың диагоналдары жұлдызды бесбұрыш құрайды, оны антикалық математиктер пентаграмма деп атаған.

Пентаграмманың ішінде дұрыс бесбұрыш жасалады.

Егер оның диагоналдарын жүргізсек, онда жаңадан тағы да пентаграмма алынады және т.с.с. тізбектеліп қайталана береді.Осылайша дұрыс бесбұрыштардың

кемімелі қабырғалары мен жұлдызшалардың сәулелері шексіз кемімелі геометриялық прогрессия құрайды.

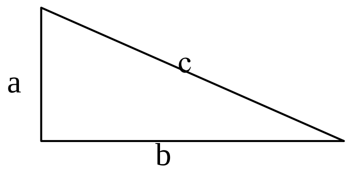
Тізбектің геометриямен байланысын тұжырымдайтын бірнеше есептерді қарастыруға болады. Ол үшін геометриядан жалпы белгілі келесі фактілерді білу қажет:

- Пифагорлық үштік ұғымы.
- Герондық үшбұрыш ұғымы.
- Үшбұрыштың ауданының формуласы.
- Косинустар теоремасы.
- Үшбұрыштың медианасының ұзындығының формуласы.
- Төртбұрышқа іштей шеңбер сызуға болу шарты.
- Үшбұрыштардың ұқсастығы.

1-есеп. Тік бұрышты үшбұрыштың қабырғалары:

а) арифметикалық прогрессия;

ә) геометриялық прогрессия құрай ма? Осындай үшбұрыштарды табыңдар.



Шешуі.

а) Катеттері a,b гипотенузасы $c(a<b<c)$ тік бұрышты үшбұрышты қарастыралық.

Оның қабырғалары айырмасы $d>0$ арифметикалық прогрессия құрайтын болсын. Онда $b=a+d,\ c=a+2d$.

Пифагор теоремасы $a^2+b^2=c^2$ бойынша. Онда $a^2+(a+d)^2=(a+2d)^2$. Бұдан $a^2+a^2+2ad+d^2=a^2+4ad+d^2$, $a^2-2ad=0$. Осы теңдеуді a-ға қатысты шешіп, $a=-d$ алынды, қойылған шартты қанағаттандырмайды, немесе $a=3d$ болса, $b=4d,\ c=5d$.Осылайша d-ға мән беру арқылы және $a=3d$ қатысын пайдаланып $b=4d,\ c=5d$ немесе $a:b:c=3:4:5$ түрінде қабырғалары арифметикалық прогрессия құрайтын тік бұрышты үшбұрыштарды алуға болады. Мысалы, $d=1$ болғанда қабырғалары - $3;\ 4;\ 5$; $d=2$ болғанда қабырғалары - $9;\ 12;\ 15$ және т.с.с. тік бұрышты үшбұрыштарды алуға болады.

ә) Берілген үшбұрыштың қабырғалары еселігі $q>1$ болатын геометриялық прогрессия құрайтын болсын. Сонда $b=a\cdot q,\ c=a\cdot q^2$. Пифагор теоремасы бойынша $a^2+a^2q^2=a^2q^4;\ a^2(1+q^2)=a^2q^4;\ q^4-q^2-1=0$ теңдеуінен $q_1=\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}},\quad q_2=-\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}.$

Екінші түбір есептің шартын қанағаттандырмайды. Олай болса, $q=\sqrt{\frac{1+\sqrt{5}}{2}}$ болғанда тік бұршыты үшбұрыштың қабырғалары геометриялық прогрессия құрайды.

2-есеп. Кез келген пифагор үштігі, мүшелері арифметикалық прогрессия $(3k;4k;5k)$ түрінде құрайтынын дәлелдеңдер, мұндағы $k \in N$.

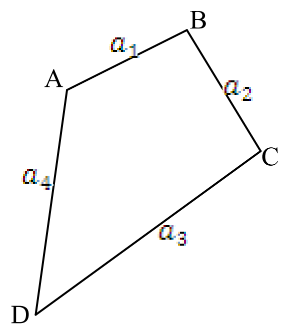
Шешуі. $b=a-k,\ c=a+k$ болсын. Онда $(a-k)^2+a^2=(a+k)^2$ теңдігінен $a^2-4ak=0,\ a=4k$ болады.

Ескерту.Египет үшбұрышының қабырғалары тізбектес (қатарлас) натурал сандармен өрнектеледі, бұл пифагор үштігінің дербес жағдайы.

3-есеп. Егер тік бұрышты үшбұрыштың қабырғалары арифметикалық прогрессия құрайтын болса, онда оның айырмасы осы үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусына тең болатынын дәлелдеу керек.

Шешуі. үшбұрыштың қабырғалары арифметикалық прогрессия құрайды, онда $2b=a+c$. Тік бұрышты үшбұрыштың ауданы $S=\frac{1}{2}a\cdot b$. Екінші жағынан $S=p\cdot r=\frac{a+b+c}{2}\cdot r=\frac{3b}{2}\cdot r$. Демек, $\frac{1}{2}a\cdot b=\frac{3b}{2}\cdot r;\ r=\frac{a}{3}$. Сондай-ақ, берілген үшбұрыштың қабырғалары арифметикалық прогрессия құрайтындықтан, $a=3d,\ b=4d,\ c=5d$. Осы сияқты $r=\frac{3d}{3}=d$. Мысалы, қабырғалары - $3;\ 4;\ 5$ тік бұрышты үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусы $r=1$, ал қабырғалар - $9;\ 12;\ 15$ үшбұрыш үшін $r=3$.

4-есеп. Қабырғалары арифметикалық прогрессия құрайтын төртбұрышқа іштей шеңбер сызуға бола ма? Дәлелдеңдер.



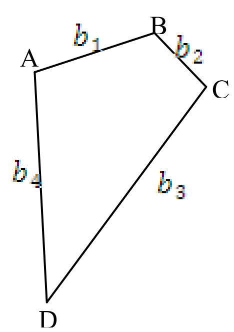
Шешуі. қабырғалары a_1,a_2,a_3,a_4 арифметикалық прогрессия құрайтын $ABCD$ төртбұрышын қарастыралық $a_2=a_1+d;\ a_3=a_1+2d;\ a_2=a_1+3d$.

Төртбұрышқа іштей шеңбер сызу үшін $a_1+a_3=a_2+a_4$ теңдігі орындалуы керек.

$a_1+(a_1+2d)=(a_1+d)+(a_1+3d);\ 2d=4d;\ d=0$.

Қорытынды: Бұл жағдайда прогрессия тұрақты, ал төртбұрыш – ромб (немесе квадрат).

5-есеп. Қабырғалары геометриялық прогрессия құрайтын төртбұрышқа іштей шеңбер сызуға бола ма? Дәлелдеңдер.



Шешуі. қабырғалары b_1,b_2,b_3,b_4- геометриялық прогрессия құрайтын $ABCD$ төртбұрышын қарастыралық. $b_2=b_1\cdot q,\ \ b_3=b_1\cdot q^2,\ \ b_3=b_1\cdot q^3,\ (b_1>0,q>0)$ теңдіктері орындалады. Егер $b_1+b_3=b_2+b_4$ орындалса, төртбұрышқа іштей шеңбер сызуға болады.

$b_1+b_1\cdot q^2=b_1\cdot q+b_1\cdot q^3;b_1\cdot\left(1+q^2\right)=b_1\cdot q\left(1+q^2\right);\ \frac{b_1\cdot q\left(1+q^2\right)}{b_1\left(1+q^2\right)}=1;\ q=1$.

Прогрессия тұрақты. Төртбұрыш тек қана ромб немесе квадрат болуы мүмкін.

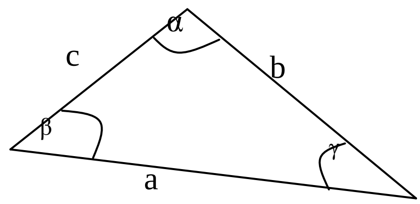
6-есеп. Қабырғалары және ауданы тізбектес (қатарлас) натурал сандармен өрнектелетін герон үшбұрышын табыңдар.

Шешуі. $x-1, x, x+1-$ үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтары, ал $x+2-$ үшбұрыштың ауданы. Герон формуласы бойынша: $S=\sqrt{\frac{3}{4}x^2\cdot\left(\frac{x^2}{4}-1\right)}=\sqrt{\frac{3}{16}x^2\cdot\left(x^2-4\right)}$.

Олай болса, $(x+2)^2=\frac{3}{16}x^2\cdot\left(x^2-4\right)$. Түрлендіруден кейін, $(x+2)\left(3x^3-6x^2-16x-32\right)=0$ теңдеуі алынды, оның тек бір ғана оң $x=4$ түбірі болады. Берілген үшбұрыштың қабырғалары - $(3;4;5)$ және $S=6$-ға тең (Сонымен, египет үшбұрышының қабырғалары және ауданы арифметикалық прогрессия құрайды).

Ескерту. Егер $x-1,\ x+1,\ x+2-$ үшбұрыштың қабырғалары, ал x-ті ауданы десек, онда натурал сан түбірі болмайтын теңдеу түріне келеді.

7-есеп. Бұрыштары $\alpha,\beta,\gamma-$ арифметикалық прогрессия құрайтын және a,b қабырғалары сәйкесінше 1 және 4-ке үшбұрыштың ауданын табыңдар.



Шешуі. а) Үшбұрыштың бұрыштары $\alpha,\beta,\gamma-$ арифметикалық прогрессия құрады делік, онда $2\gamma=\alpha+\beta,\ \alpha+\beta+\gamma=180^0,\ 3\gamma=180^0,\ \gamma=60^0$.

Үшбұрыштың ауданы:

$S=\frac{1}{2}a\cdot b\cdot\sin\gamma,\ S=\frac{1}{2}\cdot1\cdot4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\sqrt{3}$.

б) $\alpha,\beta,\gamma-$ тізбегін қарастырсақ, онда $\beta=60^0$. Косинустар теоремасы бойынша c мәнін табамыз:

$$b^2=c^2+a^2-2a\cdot c\cdot\cos\beta;\ c^2+1-16-2\cdot1\cdot c\cdot\frac{1}{2}=0;$$

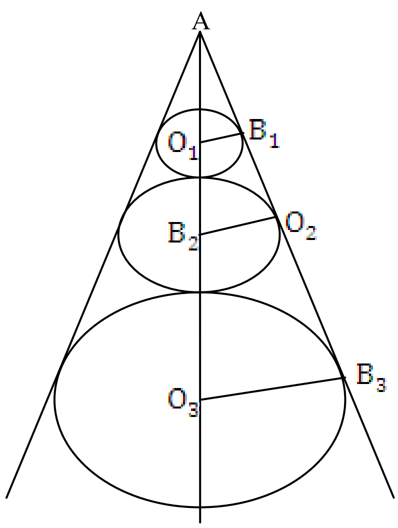
$c^2-c-15=0,\quad c=\frac{1+\sqrt{61}}{2}$.Сонымен $s=\frac{1}{2}a\cdot c\cdot\sin\beta,\ s=\frac{1}{2}\cdot1\cdot\frac{1+\sqrt{61}}{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}\left(1+\sqrt{61}\right)}{8}$

Басқа жағдайда $\beta,\alpha,\gamma-$ арифметикалық прогрессия болмайды.

Ескерту. Есептің бір мәнді шешімі болуы үшін үшбұрыштың қабырғалары және бұрыштарының өзара орналасуына қатысты қажетті шарттар ендіру керек.

8-есеп. Сүйір бұрышқа іштей бір-бірімен жанасатын n дөңгелек сызылған. Осы дөңгелектердің радиустары геометриялық прогрессия құрайтынын дәлелдеңдер.

Шешуі. $A=2\alpha$ сүйір бұрышқа іштей бірімен-бірі жанасатын n дөңгелек сызылған. Олардың центрлері $O_1,O_2,O_3,\ldots,O_n$ берілген бұрыщтың биссектрисасында жатады.



$O_1B_1, O_2B_2, O_3B_3,\ldots,O_nB_n$ кесінділері дөңгелектердің радиустары. Алынған $AO_1B_1, AO_2B_2, AO_3B_3,\ldots,AO_nB_n$ үшбұрыштары екі бұрыштары бойынша ұқсас, олай болса, $\frac{AB_1}{AB_2}=\frac{r_1}{r_2},\ \frac{AB_2}{AB_3}=\frac{r_2}{r_3},\ldots,\frac{AB_{n-1}}{AB_n}=\frac{r_{n-1}}{r_n}$ орындалады.

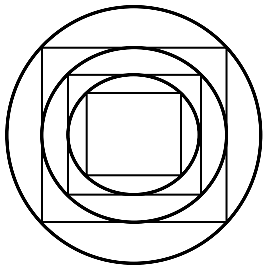
Демек $r_2=k\cdot r_1,\ r_3=k\cdot r_2=k^2\cdot r_1,\ldots,r_n=k^{n-1}\cdot r_1$.

Сонда $r_1,\ kr_1,\ k^2r_1,\ldots,k^{n-1}r_1$ тізбектері алынады, ал, бұл өз кезегінде дөгелектің радиустары геометриялық прогессия құрайтынын білдіреді.

$$\frac{r_2}{r_1}=\frac{\frac{r_1}{\sin\alpha}+r_1+r_2}{\frac{r_1}{\sin\alpha}}$$, онда $k=\frac{1+\sin\alpha}{1-\sin\alpha}$.

Ескерту. Білім алушыларға прогрессияның еселігімен сүйір бұрышы шамасының арасындағы байланыстылықты анқтауды өз бетінше орындауға беруге болады.

9-есеп. Радиусы R дөңгелекке іштей квадрат, квадратқа іштей дөңгелек, осы дөңгелекке тағы да іштей квадрат сызылған және осылайша n рет қайталанады. Дөңгелектің аудандарының қосындысының тізбегінің жалпы саны үшін өрнекті табу керек.



$$R_1=R,\ R_2=\frac{R_1}{\sqrt{2}}=\frac{R}{\sqrt{2}},\ R_3=\frac{R_2}{\sqrt{2}}=\frac{R}{2},$$

$$R_4=\frac{R}{2\sqrt{2}},\ldots,R_n=\frac{R}{\left(\sqrt{2}\right)^{n-1}}.$$

Шешуі.

n дөңгелектің аудандарының қосындысы S_n болсын.

Сонда

$$S_n=\pi R^2+\pi R^2\cdot\frac{1}{2}+\pi R^2\cdot\frac{1}{2^2}+\ldots+\frac{\pi R^2}{2^{n-1}}=\frac{\pi R^2\left(\left(\frac{1}{2}\right)^n-1\right)}{\left(\frac{1}{2}-1\right)}=\frac{\pi R^2\left(1-\left(\frac{1}{2^n}\right)\right)}{\frac{1}{2}}=\frac{\pi R^2\left(2^n-1\right)}{2^n}.$$

10-есеп. Егер үшбұрыштың қабырғаларының квадраттары арифметикалық прогрессия құраса, онда оның медианаларының квадраттары арифметикалық прогрессия құрайтынын дәлелдеңдер.

Шешуі. есептің шарты бойынша a^2,b^2,c^2- арифметикалық прогрессия, сондықтан $2b^2=a^2+c^2$ орындалады. m_a^2,m_b^2,m_c^2- арифметикалық прогрессия құрайтынын дәлелдейміз.

Үшбұрыштың медианаларын табу формуласын пайдаланамыз.

$$m_a=\frac{1}{2}\sqrt{2b^2+2c^2-a^2},\ m_b=\frac{1}{2}\sqrt{2a^2+2c^2-b^2},\ m_c=\frac{1}{2}\sqrt{2a^2+2b^2-c^2}.$$

Бұдан

$$m_a^2=\frac{1}{4}\left(2b^2+2c^2-a^2\right),\ m_a^2=\frac{1}{4}\left(a^2+c^2+2c^2-a^2\right)=\frac{3c^2}{4};\ m_b^2=\frac{1}{4}\left(2a^2+2c^2-b^2\right),$$

$$m_b^2=\frac{1}{4}\left(2a^2+2\left(2b^2-a^2\right)-b^2\right)=\frac{1}{4}\left(4b^2-b^2\right)=\frac{3b^2}{4}.\qquad m_c^2=\frac{1}{4}\left(2a^2+2b^2-c^2\right),$$

$$m_c^2=\frac{1}{4}\left(2a^2+a^2-c^2-c^2\right)=\frac{3a^2}{4}.$$

Теңдіктің $m_b^2=\frac{m_a^2+m_c^2}{2}$ дұрыстығын тексереміз, яғни $\frac{1}{2}\left(\frac{3c^2}{4}+\frac{3a^2}{4}\right)=\frac{3}{8}\left(c^2+a^2\right)=\frac{3}{8}\cdot 2b^2=\frac{3}{4}b^2$ орындалады, үшбұрыштың медианаларының квадраттары арифметикалық прогрессия құрайды.

11-есеп. Үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтары арифметикалық прогрессия құрайды. Осы үшбұрыштың ауданы периметрі оның периметріне тең, тең қабырғалы үшбұрыш ауданының $\frac{2}{3}$ бөлігіне тең. Берілген үшбұрыштың қабырғаларының қатынастарын табыңдар.

Шешуі. периметрлері тең екі үшбұрыштарды қарастырамыз. Бірінші үшбұрыштың қабырғалары: $x-d,\ x,\ x+d$; ал екінші үшбұрыштың қабырғалары a-ға тең. Үшбұрыштардың периметрлері тең, яғни $P_1 = 3x,\ P_2 = 3a$. Сәйкес, олардың аудандары:

$$S_1 = \sqrt{\frac{3x}{2}\cdot\frac{x-2d}{2}\cdot\frac{x}{2}\cdot\frac{x+2d}{2}},\ S_2 = \frac{a^2\sqrt{3}}{4} = \frac{x^2\sqrt{3}}{2}$$

. Есептің шарты бойынша $S_1 = \frac{2}{3}S_2$.

Олай болса, $\frac{\sqrt{3}}{4}\cdot x\sqrt{x^2-4d^2} = \frac{2}{3}\cdot\frac{x^2\sqrt{3}}{4}$. $\sqrt{x^2-4d^2} = \frac{2}{3}\cdot x,\ x^2-4d^2 = \frac{4}{9}\cdot x^2$,

$$\frac{5}{9}x^2 = 4d^2,\ x^2 = \frac{36}{5}d^2,\ x = \frac{6d}{\sqrt{5}}.$$

Берілген үшбұрыштың қабырғалары: $\frac{\sqrt{5}d(6-\sqrt{5})}{5}, \frac{6d}{5}, \frac{\sqrt{5}d(6+\sqrt{5})}{5}$. Олардың қатынастары: $\left(6-\sqrt{5}\right):6:\left(6+\sqrt{5}\right)$.

Осындай есептерді арифметикалық және геометриялық прогрессияларды оқытуда пайдалануға болады. Прогрессияларға осындай есептерді шығарту барысында планметрия курсының материалдарын қайталайды және де алгебра мен геометрияның байланыстылықта екеніне көз жеткізеді. Тарихи материалдарды пайдалану білім алушылардың оқып үйренетін пәніне қызығушылығын, ынтасын дамытады.

1. Глейзер А.О. История математики в школе. М, «Просвещения», 1982.
2. Зильберберг Н.И. Алгебра-9.Для углубленного изучения математики учебное пособие. Псков, 1993.

УДК 371.3

Е.М. Байзакова

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ОБУЧЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ В ТРУДАХ ПЕДАГОГОВ-ПРОСВЕТИТЕЛЕЙ

(г.Алматы, КазНПУ им.Абая)

Бұл мақалада қазақтың белгілі, көрнекті ғалым, ағартушыларының еңбектеріндегі оқыту әдістері туралы ой пікірлері ұсынылған. Оқыту процесіндегі оқу бағдарламалары мен оқу құралдарының алатын орны көрсетілген. Ғалымдардың оқу процесіне қосқан ұлестері. Түрлі оқыту әдістерімен тәсілдерінің ерекшеліктері аталған. Орыс педагогы-ғалымы К.Д.Ушинскийдің бұл мәселеге жөнінде көзқарасы мен педагогикалық ілімі сипатталған.

The Kazakhstan teachers sights on using of teaching methods of the Kazak schools. Signifinances of Y.Altynsarin and A.Baitursynov in education teaching program and handouts. Differences peculiarity teaching ways. The opinion and pedagogical teach of K.D.Ushinski about this problem.

Проблема методов обучения освещается в дидактических трудах выдающихся русских педагогов К.Д. Ушинского и П.Ф. Каптерева.

Теория К.Д.Ушинского основывалась на закономерностях развития личности ученика и ставила цель – совершенствовать его познавательные способности с помощью рационально организованного обучения. Одна из главных идей этой теории заключалась в том, что методы обучения в принципе должны быть теми же, на которых основывается познавательная деятельность взрослого человека, в том числе и научное познание в целом.

Основываясь на объективных данных педагогической теории и практики, а также учитывая соответственные достижения гносеологии, К.Д.Ушинский дает определение методам обучения и подчеркивает: «два главных метода преподавания и учения: метод синтетический и метод аналитический». Особенностью использования каждого является приложимость того и другого метода к разным предметам изучения.

Необходимо также отметить, что К.Д.Ушинский правильно считает односторонним такое обучение, которое построено лишь на индукции (синтетический путь), или на дедукции (аналитический путь). Процесс обучения требует их соединения. Кроме того, он правильно разграничивает методы устного изложения, указывая на диалогические (сократический) и монологические (догматический и акроаматический), и определяет формы их применения. Наряду с этими методами особое значение придавал устным и письменным упражнениям, а также работе над книгой. Не упускал из виду и наглядное обучение, которое определял как «такое учение, которое строится не на отвлеченных представлениях и словах, а на конкретных образах, непосредственно воспринятых ребенком». [1]

Дидактические идеи К.Д.Ушинского получают продолжение в трудах П.Ф.Каптерева, который в работе «Дидактические очерки» рассматривает «Педагогический процесс» как взаимосвязанную деятельность учителя и учащихся, с одной стороны – это направляющее влияние учителя, с другой стороны – это внутренняя деятельность самого ученика.

Раскрывая сущность педагогического процесса, ученый обратил внимание на две взаимосвязанные стороны: Саморазвитие ученика и воспитание и обучение. Поэтому он считал необходимым поставить школьное образование на почву саморазвития личности, использовать при школьном обучении его начала, методы и приемы, которые не облегчают процесс познания, а обеспечивают сознательность усвоения материала.

Разработка П.Ф.Каптеревым вопроса о педагогическом методе, раскрытие правильного понимания его сущности, соотношение между педагогическим и научным методом изложения, представляет большой научный интерес.

Педагогический метод от метода научного изложения отличается двумя чертами: 1) элементарностью и 2) вопросно-ответной формой. Главные черты метода первоначального обучения – это наглядность и элементарность. Каптерев отмечает, что надо отличать элементарное в педагогическом от элементарного в логическом смысле. Например, пониманию ребенка доступно целое животное – это в педагогическом смысле, а в логическом смысле пониманию доступен отдельный его орган. Значит, различая педагогический и логический «элемент», необходимо обучение начинать с педагогических элементов науки. Элементарность обучения по своей сути требует вести обучение от изучения конкретных фактов к выводам, т.е. следовать индукции обучения, которая в свою очередь и предполагает наглядность. Т.о., как в учебном процессе, формах педагогического метода Каптерев различал две стороны – внешнюю и внутреннюю.

П.Ф.Каптерев характеризовал как антипедагогический. Знание мертво, обучение при этом есть простая выучка, лишенная образовательного значения. Два других вида вполне педагогичны.

Особенно высокую оценку П.Ф. Каптерев дает эвристической форме (методу) обучения, т.к. она способствует развитию умственной самостоятельности детей. Каптерев призывал учителей периодически обязательно пользоваться эвристическим методом, понимая под этим самостоятельный анализ и обобщение фактов учащимися с помощью наводящих вопросов учителя. Этот метод развивает способность ребенка искаать, исследовать и открывать.

Кроме того, П.Ф. Каптеревым разработан и метод организации образовательных экскурсий для учащихся как в младшей, так и в старшей ступени. Экскурсии важны и полезны, они служат для непосредственного ознакомления и и наблюдения за различными явлениями природы.

Внимательно вчитываясь в педагогические сочинения П.Ф. Каптерева, мы пришли к выводу, что многие его идеи основаны на взглядах педагогов-прошлого. Об этом он пишет так: «отбросить все добытое в области педагогики и начать жить сначала неразумно. Следует критически относиться к прошлому, переоценивать его результаты, с выбором применять их к настоящему».[2]

Высказанная точка зрения П.Ф. Каптеревым убедительна для многих исследователей.

Ы. Алтынсарин, великий просветитель и педагог казахского народа, опираясь на наследие ученых Западной Европы и России, рассматривает проблему методов обучения в связи со спецификой национальной национальной школы.

Специфика национальной школы проявляется в использовании тех или иных методов обучения. На их выбор влияет индивидуальность обучаемых. Роль учителя при этом огромна.

Руководствуясь наблюдением К.Д. Ушинского, очень серьезно формулирует концепцию использования методов обучения в начальных классах русско-казахских школ в учебниках «Киргизская хрестоматия», «Руководство к обучению русскому языку в киргизских школах». Особое значение придает Ы. Алтынсарин использованию таких методов обучения как: объяснение, беседа, устные и письменные, графические упражнения (схемы, таблицы).

В его арсенале также выделяются предметный и переводной методы обучения. Переводной метод обучения Ы. Алтынсарин предлагает использовать при обучении русскому языку учащихся – казахов. Он стремится так обучить степных детей, чтобы они владели им как родным. Разъясняя учителям широкое значение учебных методов и приемов обучения, Ы.Алтынсарин, говорил что: «методы обучения – это путь пробуждающий интерес, охоту к учению, занятиям, науке, самообразованию…»[4] Указания Ы. Алтынсарина, адресованные учителю (как лучше учить?), и учащимся (как учиться?) свидетельствуют о его глубокой осведомленности в этих вопросах.

Рекомендуемые Ы.Алтынсариным методы и приемы обучения письму, родному и русскому языкам являются продолжением методических установок К.Д.Ушинского: приучать и глаз, и руку, и язык, и внимание, упражнять все способности ребенка, возбуждать его самостоятельность.

Ы. Алтынсарин, стремясь строить казахскую школу по образцам передовой русской школы, критически оценивает рекомендации русских педагогов. Повседневная практика, а также работа учителей помогают определить результативность различных приемов и методов обучения. Дидактические указания Ы. Алтынсарина направлены на изжитие формального, притупляющего ум ребенка механического подхода к вещам.

Разработка теории и практики методов обучения в Казахстане в 1920-30 гг. основывались на многих положениях, сформулированных в трудах педагогов-классиков. Просвещенцы интересующего нас исторического периода решали много неотложных задач: выявляли основные черты познавательного процесса, определили методы и приемы обучения, решили вопросы обеспечения школ учебными планами, программами, создавали учебники и учебные пособия на казахском языке. Особое внимание деятели образования уделяли подбору новых методов и приемов обучения в национальных школах.

А. Байтурсынов – видный педагог, просветитель автор первых учебников казахского языка. А байтурсынов придавал огромное значение обучению детей родному казахскому языку и пропагандировал буквенный метод обучения грамоте. Он сторонник индуктивно-дедуктивного метода. В конце XVII в. определилось мнение о преимуществе дедуктивного метода по сравнению с индуктивным, иллюстрацией которого служит интересный пример: «изучение чапана надо начинать не с ворота или подола, а с самого чапана».[5]

Дидактические идеи А. Байтурсынова нашли отражение в таких работах, как «Обучение по-казахски», «Нужды школы», «Начальная школа».

В статье «Об обучении по-казахски» («Қазақша оқу жайынан»), А.Байтурсынов отмечает, что воспитатели или же учителя, занимаясь обучением учащихся, должны учитывать настроение и психологию учащихся, а также умственное и физическое развитие ребенка» [5]. «Нужды школы», («Мектеп керектері»), очень своевременная работа, в которой А. Байтурсынов перечислил многочисленные проблемы, стоящие перед школой, подробно останавливаясь на основных. К числу последних относится нехватка опытных, творчески работающих учителей, владеющих методами обучения, а значит, знающих методику преподавания предмета. Успешное обучение учащихся зависит от учителя, определяется его знаниями, мастерством» [6]. Работы А. Байтурсынова, его мысли являются всеобщим достоянием, т.к. в содержании вышеизложенных статей есть много общего с настоящим. В частности он резюмирует: «Суть школы определяют три кита», учебники, программы, учитель, разумеется роль учителя самая главная)». Отсюда известно, что, во-первых щколе необходим учитель грамотный, знающий основы педагогики, владеющий приемами обучения и умеющий преподавать, т.е. обучать детей. Во-вторых, для процесса обучения необходимы и средства. В-третьих, программы. [6].

Работы А. Байтурсынова трагически завершившего свой жизненный путь, известны широкому кругу людей интересующихся педагогическими проблемами, поэтому хочется, нужно, чтобы каждая его мысль стала всеобщим достоянием.

Изучая педагогические сочинения названных ученых, мы пришли к выводу, что многие их идеи и взгляды на национальное образование актуальны и в настоящее время.

1. Ушинский К.Д. и проблемы народного образования в Казахстане. Алма-Ата, 1975.- 121 с.
2. Каптерев П.Ф. Дидактические очерки: Теория образования. -1915. -344с.
3. Каптерев П.Ф. Избр.пед.соч. М.: Педагогика, 1982.-652с.
4. Записки Алтынсарина о киргизских волостных школах. Воспоминания об Алтынсарине. Оренбург, 1956г.- 373с.
5. Байтурсынов А. Ақ жол. Алматы: «Жалын», 1991.-461б.
6. Байтурсынов А. Тіл тағылымы. Алматы: «Ана-тілі». 1992 -171б.

УДК 629.7.064.56.

**А.Н. Бахтибаев, А.Н. Курмантаев, Б. Бекмурзаев,
Д.К.Алимов, Ш.Ж. Раманкулов**

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ БАТАРЕИ И УСТАНОВКИ, ЭФФЕКТИВНО РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

(г Туркестан, МКТУ имени Х. А. Ясави)

Қазіргі таңда өндірістің және ауыл шаруашылығының қарқынды дамуы себепті, электр энергиясына болған тапшылық күннен-күнге артуда. Сонымен қатар экология жағынан тиімді болған альтернативті энергия көздеріне болған сұраныстар артуда. Бұл мақалада күн энергиясын электр энергиясына түрлендіретін қондырғылар, оларды ауыл шаруашылығында пайдалану және тиімді қондырғыларды істеп шығару жөнінде пікірлер қарастырылған.

Nowadays, industrial and agricultural manufacture is quickly developing, at the same time the demand to energy rises too. As well, it is increasing the demand to ecological clean alternative seed of energy. This article deals with the problems of reforming installation of sun energy to elastic and its using in agriculture, also production of beneficial installations.

К наиболее изученным и готовым к применению из возобновляемых видов энергии (ВИЭ) является использование солнечной энергии, в том числе фотоэлектрического преобразования энергии. В настоящее время фотоэлектрический метод преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию является одним из ключевых резервов современной и будущей энергетики.

Основным материалом при производстве СЭ остается кремний. СЭ из кристаллического кремния с *p-n* переходом по-прежнему занимают ведущее положение в фотоэлектрической энергетике. Тенденция уменьшения стоимости электрической энергии производимой СЭ в дальнейшем связывается с ростом эффективности преобразования за счет улучшения качества исходного кремния, разработкой новых эффективных конструкций элементов, увеличением объемов производства СЭ, использованием более дешевого кремния и дешевых материалов и комплектующих при производстве фотоэлектрических установок.

В республиках Центральной Азии, всевозрастающий дефицит энергии частично можно восполнить также за счет использования ВИЭ, отличающихся экологической безвредностью и доступностью для потребителей.

Фотоэлектрическая установка (ФЭУ) является сложной многоуровневой технической системой, предназначенной для преобразования солнечного излучения в электрическую энергию [1]. Высокий уровень притока солнечной радиации на территории республик Центральной Азии (830–880 Вт/м^2) в сочетании с особенностями подстилающей поверхности и циркуляции атмосферы формирует континентальный тип климата, который позволяет эффективно эксплуатировать ФЭУ в данных условиях на протяжении всего года [2]. Полная безопасность для окружающей среды и автономность — основные критерии побудившие создать стационарную ФЭУ мощностью 140 Вт для освещения внутренних помещений и работы бытового оборудования (телевизоры, компьютеры и др.) потребителя.

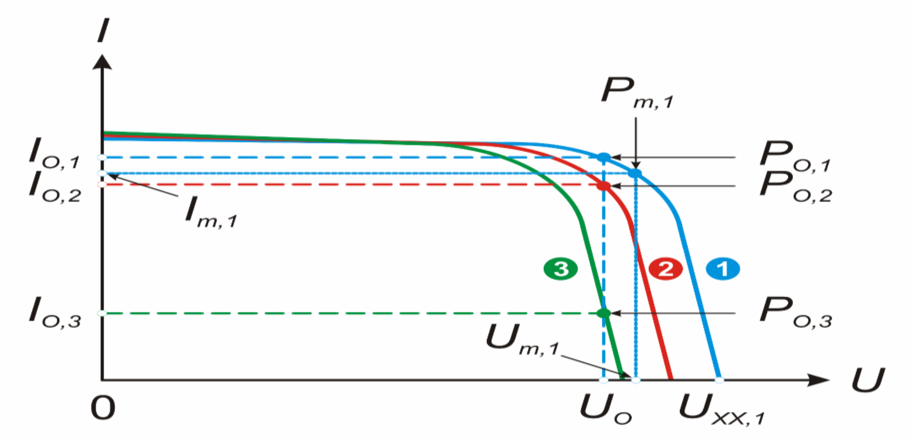
Фотоэлектрическая установка состоит из фотоэлектрической батареи площадью (размер стекла) 1300 X 830 X 0,2 мм^3 . Фотоэлектрическая батарея собрана из 40 шт. последовательно соединённых кремниевых солнечных элементов. Такое количество СЭ в фотоэлектрической батареи с одной стороны увеличивает возможность накопления энергии (зарядки аккумуляторных батарей) при относительно меньших энергиях потока солнечного излучения (облачность с уровнем потока излучения 250-300 Вт/м^2), с другой стороны дает возможность работы ФЭУ при высоких температурах окружающей среди до 50 С^o (примерно до 80 С^o на СЭ). Размер отдельного солнечного элемента составляет 156 Х 156 мм. Напряжение холостого хода $U_{\text{Х.Х}}$ и ток короткого замыкания $I_{\text{К.З}}$ солнечных элементов в условиях Центральной Азии при температуре $T = 10$ °С и $E = 800$ Вт/м^2 составляют 0,59-0,62 В и 6,4-6,8 А В соответственно, а изготовленной фотоэлектрической батареи $U_{\text{Х.Х}}$ = 23,4-23,7 В, $I_{\text{К.З}}$ = 6,3-6,6 А. Фотоэлектрические батареи установлены на опоре снабжённой поворотно-вращательным механизмом для ориентирования в пространстве относительно направления солнечного потока (рис. 1).Опора имеет сборно-разборную конструкцию.

Рисунок 1. Фотоэлектрическая установка ФЭУ-140

Состав:

1. Фотоэлектрическая батарея, мощность 140 Вт;
2. Контроллер мощностью 300 Вт
3. Экономные лампы мощностью 20 Вт
4. Аккумуляторная батарея емкостью 100 -120 А час
5. Инвертор, мощностью 1000 Вт

Было исследовано влияние температуры на параметры ФЭБ и показано, что в условиях жаркого климата Центральной Азии, в летний период года (май-сентябрь) происходит «перегрев» СЭ в составе ФЭБ. Этот «перегрев» (несоответствие по температуре при котором измерены параметры ФЭБ согласно паспорту и условий работы ФЭБ) может составить до 45-50^{o}С. Из-за этого снижается напряжения холостого хода ФЭБ, вследствие чего существенно уменьшается ток зарядки АБ в системе аккумулирования энергии ФЭУ. В результате влияния температуры нагрузочные ВАХ СЭ, ФЭБ трансформируются в худшую сторону. В реальных условиях (вторая половина мая - первая половина сентября) республик снижение эффективности в некоторых случаях составляет более 50 % от паспортного значения.



Нагрузочная вольт-амперная характеристикаФЭБ на основе СЭ из кремния при различных температурах. 1- при температуре окружающей среды 15 °С (температура на тыльной поверхности элемента 37 °С; 2- 30 °С (54 °С); 3- 45 °С (71 °С)).

Таким образом, при условиях, характерных для регионов Узбекистана в летние время года (при скорости ветра менее 5 м/сек) ФЭБ, изготовленные на основе 36 СЭ, не могут работать эффективно из-за уменьшения тока зарядки в несколько раз, по сравнению с паспортными данными.

Были проведены измерения температуры ФЭБ на фронтальной поверхности и тыльной стороне СЭ при различных значениях температуры окружающей среды. Измерения, проведенные в июле – августе 2011 года при скорости ветра 1-3 м /сек, показали, что разница температур доходит до 52 ºС (при температуры окружающей среды 47-48 ºС). Это приводит к уменьшении Uxx от более 20 В паспортного значения, до 16,4-16,5 В в реальных условиях.

Основываясь на этих исследованиях, была пересмотрена конструкция ФЭУ. При изготовлении ФЭБ для регионов республики учитывали высокие температуры и эксплуатационные условия, и связанное с этим падение напряжения холостого хода ФЭБ и тока заряда АБ. Для полного функционирования ФЭУ в летний период года необходимо увеличить количество СЭ с 36 шт. до 40 шт.

В отличие от /3-4/ в фотоэлектрической установке с целью повышения эффективности и уменьшения себестоимости проведены следующие технологические и конструкторские изменения, которые позволили довести степень локализации производства до 71-73 %.

1. Фотоэлектрическая батарея состоит из 40 СЭ соединенных последовательно при помощи специально изготовленных проводящих шин. Увеличение количества СЭ даёт возможность эффективной работы ФЭБ при температурах окружающей среди более 35 °С в тени /2/ в условиях Узбекистана, то есть частично компенсирует потери напряжения батареи за счет «перегрева» СЭ. Такая конструкция ФЭБ позволяет увеличить время зарядки АБ при пасмурной погоде, а также в утренние и вечерние часы работы, примерно, на 8-10 % по сравнению со стандартной фотоэлектрической батареей, состоящей из 36 СЭ.

2. Разработана технология герметизации СЭ с применением силиконовых герметиков. Эти герметики отличаются высокой водостойкостью, эластичностью, хорошей адгезией к большинству материалов, высокой термостойкостью, стойкостью к солнечному ультрафиолету, к агрессивным средам и долговечностью. В качестве фронтального покрытия использовано каленое стекло размером 1300 Х 830 х 6 мм3.

Для аккумулирования электрической энергии и использования её в тёмное время суток разработана система аккумулирование энергии, состоящая из аккумуляторной батареи (АБ) и контроллера. Емкость используемой аккумуляторной батареи 100-140 А/час. Контроллер уровня заряда фотоэлектрической батареи обеспечивает визуальный контроль за уровнем заряда аккумулятора, а так же при работе фотоэлектрической батареи на нагрузку без АБ выполняет функцию стабилизатора напряжения при достаточном освещении панелей.

В целях рационального использования электрической энергии ФЭУ снабжена современными эффективными 4-6 люминесцентными лампами, каждая мощностью 20 Вт.

Фотоэлектрическая установка комплектуется инвертором –преобразователем постоянного тока с напряжением 12 В в переменный с напряжением 220 В и с частотой 50 Гц. Мощность инвертора составляет 1000 Вт.

Испытание фотоэлектрической установки проводилось в полигоне в натурных условиях естественного солнечного освещения. В качестве нагрузки использовали 5 люминесцентных ламп (100 Вт), компьютер мощностью 200 Вт, вентилятор мощностью 100 Вт. Разработанная фотоэлектрическая установка удобна в эксплуатации и может иметь применение во всех регионах Центральной Азии (Узбекистан, Туркменистан, Казахстан) в качестве источника электрического питания.

1. Р.Б. Ахмедов, И.В. Баум, В.А. Пожарнов, В.М. Чаховский. Солнечные электрические станции. Сер. “Гелиоэнергетика” (Итоги науки и техники ВИНИТИ). Москва. 1986, с. 120.
2. В.Е. Чуб. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. Ташкент. Типография Главгидромета РУз, 2000, 253
3. Турсунов М. Н., Мирзабаев А. М., Дадамухамедов С., Канонеров В. П., Абдуллаев Э., Тукфатуллин О. Ф. Фотоэлектрическая установка уличного освещения на основе кремниевых солнечных элементов , Гелиотехника 2009 №1 С.26-30.
4. Турсунов М.Н.,Дадамухамедов С., Кононеров В.П., Мирзабаев А.М., Тукфатуллин О.Ф. Исследование параметров фото- тепло преобразователя на основе кремниевых солнечных элементов, Гелиотехника, 2008 № 1 с.24-27

УДК 551.521.64.

Ж.Ж. Бейсебекова

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ КОСМИЧЕСКИХ ЛУЧЕЙ С ПОЗИЦИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

(г. Алматы, КазНПУ имени Абая)

Ғарыш сәулелерін шығарушы галактикалық нысандардың өзекті мәселелері туралы тиісті мағлұматтар келтіріледі. Әр түрлі нысандар өндіретін сәулелердің энергетикалық диапазондары туралы нақты мәліметтер беріледі. Энергетикалық тұрғыдан осы сәулелердің табиғаты түсіндіріледі. Жер атмосферасына жететін электрмагниттік толқындардың түрлері аталып, шығу көздері айқындалады. Осы сәулелер мен толқындарды тіркеуге арналып құрылған «Фотон-800» қондырғысының мүмкіншіліктері баяндалады.

Рассмотрены наиболее проблемные вопросы источников космического излучения. Указаны характерные энергетические диапазоны излучений от разных источников. Приведены необходимые сведения о природе этих излучений. Более четко указаны типы поступающих в земную атмосферу электромагнитных излучений из разных уголков Вселенной и их энергетическая светимость. Показана возможность регистрации жесткой компоненты этих излучений с помощью созданной экспериментальной установки «Фотон-800».

Considered the most problematic issues of sources of cosmic radiation. Indicated the characteristic energy range of emissions from different sources. Necessary information about the nature of these radiations. More clearly the types of moving into the atmosphere of electromagnetic radiations from different parts of the universe and its energy luminosity. The possibility of registration of the hard component of these emissions using an experimental setup, "Photon-800."

Как известно, рентгеновское и гамма – излучение относится к коротковолновой или жесткой области электромагнитного спектра (рисунок 1). В энергетическом представлении к рентгеновским фотонам принято относить кванты электромагнитного поля с энергией более 100 эВ, к гамма-квантам – с энергией > 100 эВ. Генерация подобных фотонов происходит в процессах, характеризуемых достаточно высокой энергетикой. Поэтому регистрация космического рентгеновского и гамма-излучения, наблюдение астрофизических объектов в жестком диапазоне электромагнитного спектра вот уже в течение нескольких десятилетий вызывают большой интерес именно ввиду возможности прямого исследования самых высокоэнергичных процессов во Вселенной [1].

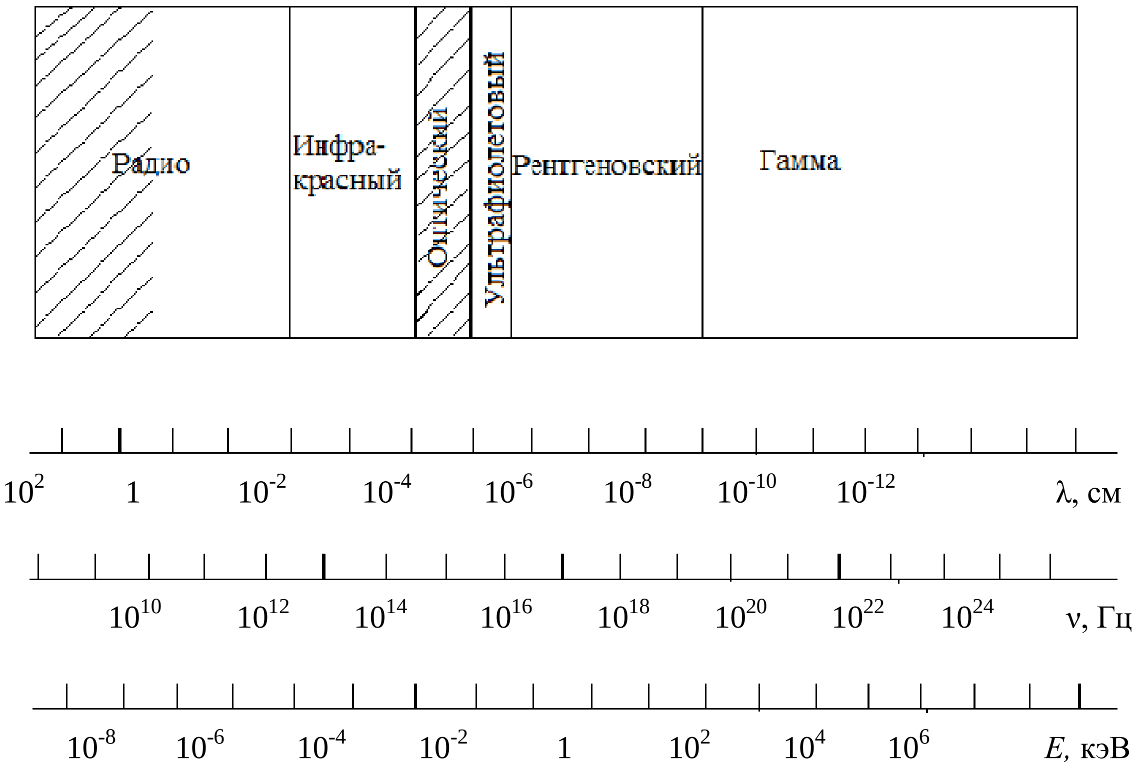


Рисунок 1. Спектральные диапазоны электромагнитного излучения.

За время, прошедшее с момента открытия в 1962 г. в эксперименте на ракете AEROBI первого источника жесткого излучения, находящегося за пределами

Солнечной системы – Sco X-1 (Giacconi et al., 1962), рентгеновская и гамма-астрономия добилась впечатляющих результатов. Эта, пожалуй, самая динамично развивающаяся область современной астрофизики охватывает явление, происходящие как на Солнце и в Солнечной системе, так и в нашей Галактике и галактических объектах, а также далеко за ее пределами – вплоть до космических расстояний. В данной работе будут рассмотрены проблемы, связанные с изучением методами рентгеновской и гамма-астрономии процессов и объектов вне гелиосферы и Солнечной системы.

В мягком рентгеновском диапазоне (энергия фотонов менее нескольких кэВ) на уровне светимости $\leq 10^{35}$ эрг/с излучают горячие короны звезд главной последовательности, относящихся к спектральным классам O, B, A, F, G, K, M. Из них в среднем наибольшей рентгеновской светимостью обладают горячие сверхгиганты классов O и B – ~10^{33}эрг/с. У звезд поздних спектральных классов K и M рентгеновская светимость может доходить до 10^{29} эрг/с. Кроме того, зарегистрировано мягкое рентгеновское излучение от белых карликов, а также вспыхивающих звезд типа T Tau, катаклизмических переменных RS CV_n и некоторых других. В мягком рентгеновском излучении получены изображения нескольких десятков остатков сверхновых (плерионов), в том числе и в соседних галактиках. Мягкое рентгеновское излучение является довольно типичным и для внегалактических объектов *(галактик и квазаров)*.

Считается, что рентгеновская светимость нормальных галактик типа нашей Галактики обусловлена в основном совокупным излучением отдельных источников, она составляет ~ 10^{39}эрг/с. В мягком рентгеновском диапазоне от многих скоплений галактик зарегистрировано тепловое излучение горячего межгалактического газа.

Что же касается объектов, излучающих преимущественно в жестком рентгеновском и мягком гамма-диапазонах (энергии фотонов от нескольких сотен кэВ), то они составляют популяции, существенно отличающиеся от большинства звездного населения Галактики. Согласно современным представлениям, большинство галактических источников жесткого рентгеновского излучения – это двойные звездные системы, состоящие из «нормальной» звезды известного спектрального класса и так называемого релятивисткого компактного объекта – *коллапсара* (нейтронной звезды или черный дыры). При этом в качестве основного механизма, обеспечивающего высокую светимость в жестком диапазоне, рассматривается выделение энергии из вещества звезды на релятивисткий компактный объект, обеспечивающее нагрев этого вещества до температур в десятки миллионов градусов, что и дает очень высокую рентгеновскую светимость (10^{35}-10^{38}эрг/с). В ходе многочисленных наблюдений, проведенных на различных космических аппаратах, на сегодняшний день в нашей Галактике и ее ближайших спутниках – Большом и Малом Магеллановых облаках – открыто нескольких сотен подобных объектов. Следует отметить, что *тесные двойные системы*, содержащие коллапсар, характеризуются падающими спектрами, поэтому числа известных источников такого типа убывает по мере увеличения энергии регистрированы всего от нескольких объектов, а при энергиях свыше 1 МэВ наблюдалась только двойная система Cyg X-1, которая традиционно рассматривается в качестве одного из наиболее вероятных кандидатов в черные дыры (Bassani et al., 1989).

В жестком диапазоне электромагнитного спектра излучают и некоторые одиночные пульсары. Среди них наиболее известны пульсар в *Крабовидной туманности* (спектр его излучения лежит практически во всех диапазонах электромагнитного спектра), а также пульсаров, от которых зарегистрированы рентгеновское и гамма-излучение (Mereghetti, 2001; Thompson, 2001). Некоторые из них, в частности пульсар в Крабовидной туманности, находятся в остатках сверхновых, которые тоже могут излучать в жестком рентгеновском и мягком гамма-диапазонах. Спектры излучения некоторых так называемых *гамма-пульсаров* простираются до очень высоких энергий (вплоть до ~10^{12}-10^{13} эВ в случае пульсара в Крабовидной туманности).

Если мягкое рентгеновское излучение является вполне типичным для большинства внегалактических источников, то в жестком рентгеновском и мягком гамма-диапазонах излучают в основном *активные галактики* и квазары. Эти объекты обладают существенно более высокой рентгеновской светимостью по сравнению с обычными галактиками. При более высоких энергиях обнаружено несколько десятков внегалактических источников. Это так называемые базары (от Bl Lac objects). Эти объекты обладают не только колоссальной светимостью при высоких энергиях, но и характеризуются очень жесткими спектрами. Большинство из них наблюдается вплоть до энергий в сотни МэВ. А от двух блазаров значимый поток был зарегистрирован при энергии 10^{12}-10^{13} эВ наземными черенковскими установками.

Наряду с более или менее стационарно излучающими объектами, в рентгеновском и гамма-диапазонах также наблюдаются временно вспыхивающее источники – *транзиенты.* Одним из наиболее интригующих явлений такого плана являются *космические гамма-всплески*. По современным представлениям источники гамма-всплесков находятся на очень далеких, космологических расстояниях, что обусловливает неослабевающий интерес к их исследованию.

Наконец, помимо отдельных источников, наблюдается космические *диффузное рентгеновское* и *гамма-излучение*. В этом излучении выделяют изотропную составляющую – так называемый *метагалактический диффузный фон*, а также *галактическое диффузное излучение*, существенный вклад в которое вносят гамма-кванты, образующиеся в результате процессов взаимодействия частиц космических лучей с межзвездным веществом Галактики.

Как видно из вышеизложенного, исследование космического рентгеновского и гамма-излучения тесно переплетается с основными фундаментальными проблемами современного естествознания. В первую очередь, это проблемы космологии – объяснение происхождения, эволюции и наблюдаемой структуры Вселенной. Современные космологические модели предсказывают, что большинство барионов во Вселенной должно содержаться в горячем межгалактическом газе, который доступен для наблюдений именно в рентгеновском диапазоне. Поэтому рентгеновские наблюдения скоплений галактик, наряду с исследованием микроволнового реликтового излучения и сверхновых типа Ia в других галактиках, дают основные тесты космологических моделей. Кроме того, рентгеновские наблюдения могут быть критичными и для решения проблемы темной материи и темной энергии. Рентгеновская и гамма-спектроскопия позволяет осуществлять диагностику распространенности элементов. К решению космологических проблем имеет прямое отношение исследование космических гамма-всплесков, метагалактического диффузионного фона, а также далеких активных галактик и квазаров [2].

Исследование космического рентгеновского и гамма-излучения может дать информацию о структуре пространства-времени и поведении материи в экстремальных условиях. Так, наблюдения астрофизических объектов, содержащих черные дыры, могут использоваться для изучения релятивистких эффектов в сильных гравитационных полях, проверки теорий гравитации и познания ее природы. Изучение рентгеновских и гамма-пульсаров позволяет судить о физических процессах в сверхсильных электромагнитных полях, поскольку некоторые из этих объектов обладают очень большими магнитными полями – вплоть до 10^{15}Гс.

Исходя из этого следует отметить о том, что на базе кафедры теоретической и экспериментальной физики Казахского национального педагогического университета имени Абая создана уникальная экспериментальная установка ФОТОН-800 для регистрации жестких компонентов космических лучей. Установка включает 8 годоскопов, установленных в два ряда. Каждый годоскоп состоит из 18 счетчиков СИ5Г, включенных параллельно. Регистрация и накопления поступающей информации осуществляется в параллельном коде. Накопленная информация позволяет проследить во времени вариацию интенсивности жестких компонентов космических лучей в течение длительного периода.

1. Панасюк М.И. Модель космоса Том I. – Москва, 2007. 872с.
2. Мукашев К.М., Садыков Т.Х. Физика, астрофизика космических лучей и аномальные эффекты в адронных взаимодействиях. – Алматы, 2011. 370с.

Работа выполнена под руководством профессора Мукашева К.М. и поддержана грантом Ректора КазНПУ имени Абая.

УДК 539.3

А.Е. Бекаев*

ЦИЛИНДРДІҢ КЕРНЕУЛІ– ДЕФОРМАЦИАЛЫҚ КҮЙ ЕСЕБІ

*(Түркістан қ., А.Ясауи атындағы ХҚТУ, *– докторант)*

Рассматривается плоская задача напряженности для полого цилиндра. Цилиндр находится в состоянии плоской деформации. Дифференциальные уравнения равновесия написаны в перемещениях. Выбрана функция напряжений и определены компоненты тензора напряжений и деформации. Найдены компоненты вектора перемещений. Получены формулы позволяющие исследовать изменения компонентов тензора напряжений от толщины и радиуса срединной поверхности при различных коэффициентах изменяемости коэфициента нагрузки.

This article deals with the flat problem of intensity for the full cylinder. The cylinder is in a condition of flat deformation. The differential equations of balance are specified in moving. Function of pressure is chosen and components of pressure tensor and deformation are defined. Components of moving vector and found. Formulas allowing are received to investigate changes of components of pressure tensor from a thickness and radius of a middle surface at various factors of convertibility of loading factor.

Техникада көптеген конструкциялар цилиндр формасында жасалынады. Сондықтан, цилиндрдің кернеулі–деформациялық күй есебі қызығушылық тудырады [1-10]. Көптеген жағдайларда цилиндрдің кернеулік күйін анықтайтын кернеу тензоры компоненттерінің экстремум мәндерін зерттеу қажеттілігі туындайды. Сондықтан, төменде қуыс изотропты цилиндр қарастырылып, әртүрлі жүктеме коэффициенттері үшін кернеу тензоры компоненттерінің цилиндр қалыңдығы мен орталық беті радиусына тәуелділігін зерттеу формулалары алынған.

Ішкі радиусы b және сыртқы радиусы a изотроптық цилиндр қарастырылады. Цилидрдің сыртқы бетінде нормаль күш әсер етеді. Цилиндр жазық деформация күйінде болады деп есептелінеді.

Цилиндрлік координаталар системасында тепе-теңдіктің дифференциалдық теңдеуі [11]:

$$\begin{cases} \frac{\partial\sigma_{rr}}{\sigma r} + \frac{1}{r}\frac{\partial\sigma_{r\varphi}}{\partial\varphi} + \frac{\sigma_{rr}-\sigma_{\varphi\varphi}}{r} = 0, \\ \frac{\partial\sigma_{r\varphi}}{\sigma r} + \frac{1}{r}\frac{\partial\sigma_{\varphi\varphi}}{\partial\varphi} + \frac{2\sigma_{r\varphi}}{r} = 0, \end{cases} \quad (1)$$

Есептің шарты бойынша, шекаралық шарттар

$$r = a \quad \text{шін} \;\; \sigma_{rr} = p_0 \cos k\varphi, \quad \sigma_{r\varphi} = 0 \quad (2)$$

$$r = b \;\; \text{шін} \; \sigma_{rr} = \sigma_{r\varphi} = 0$$

мұнда $\sigma_{ij}(i, j = r, \varphi) -$ кернеу тензоры компоненттері.
Орын ауыстыру және деформация компоненттері өзара төмендегіше байланысқан [11]

$$\varepsilon_{rr} = \frac{\partial u}{\partial r}, \quad \varepsilon_{\varphi\varphi} = \frac{1}{r}\frac{\partial\vartheta}{\partial\varphi} + \frac{u}{r}, \quad \varepsilon_{r\varphi} = \frac{\partial\vartheta}{\partial r} + \frac{\vartheta}{r} + \frac{1}{r}\frac{\partial u}{\partial\varphi}, \quad (3)$$

мұнда $u, \vartheta -$орын ауыстыру векторының компоненттері $\varepsilon_{ij}(i, j = r, \varphi) -$ деформация тензорының компоненттері.

Есепті орын ауыстыру функцияларында шешкенде мына теңдеулер системасы орын алынады:

$$\Delta u + \frac{1}{1-2\nu}\frac{\partial\theta}{\partial r} - \frac{2}{r^2}\frac{\partial u}{\partial\varphi} - \frac{u}{r^2} \quad (4)$$

$$\Delta\vartheta + \frac{1}{1-2\nu}\frac{1}{r}\frac{\partial\theta}{\partial\varphi} - \frac{2}{r^2}\frac{\partial u}{\partial\varphi} - \frac{\vartheta}{r^2}$$

мұнда $\theta = E_{rr} + E_{\varphi\varphi}$– деформация тензорының бірінші инварианты. Кернеу функциясы төмендегіше алынады [12]

$$\varphi = (C_1 r^{k+2} + C_2 r^k + C_3 r^{-k+2} + C_4 r^{-1})\cos k\varphi \quad (5)$$

Сонда, кернеу тензоры компоненттері

$$\sigma_{rr} = (C_1(-k^2 + k + 2)r^k + C_2(-k^2 + k)r^{k-2} + C_3(-k^2 - k + 2)r^{-k} + C_4(-k^2 - k)r^{-k-2})\cos k\varphi$$

$$\sigma_{\varphi\varphi} = (C_1(k^2 + 3k + 2)r^k + C_2(k^2 - k)r^{k-2} + C_3(k^2 - 3k + 2)r^{-k} + C_4(k^2 + k)r^{-k-2})\cos k\varphi$$

$$\sigma_{r\varphi} = k(C_1(k+1)r^k + C_2(k-1)r^{k-2} + C_3(1-k)r^{-k} + C_4(-k-1)r^{-k-2}) \quad (6)$$

$C_i(i = \overline{\iota, 4})$ тұрақтылары (2) шарттан анықталады және олар

$$C_1 = \frac{p_0 a^k(a^{2k} + ka^2 b^{2k-2} - (k+1)b^{2k})}{2(k+1)(a^{4k} - k^2 a^{2k+2} b^{2k-2} + 2a^{2k} b^{2k}(k^2-1) - k^2 a^{2k-2} b^{2k+2} + b^{4k})} \quad (7)$$

$$C_2 = \frac{p_0 a^k(a^{2k+2} + (k-1)a^2 b^{2k} - k b^{2k+2})}{2(k-1)(a^{4k} - k^2 a^{2k+2} b^{2k-2} + 2a^{2k} b^{2k}(k^2-1) - k^2 a^{2k-2} b^{2k+2} + b^{4k})} \quad (8)$$

$$C_3 = -\frac{p_0 a^k b^{2k-2}(ka^{2k+2} - (k-1)a^{2k} b^2 - b^{2k+2})}{2(k-1)(a^{4k} - k^2 a^{2k+2} b^{2k-2} + 2a^{2k} b^{2k}(k^2-1) - k^2 a^{2k-2} b^{2k+2} + b^{4k})} \quad (9)$$

$$C_4 = \frac{p_0 a^{k+2} b^{2k}(k+1)a^{2k} - ka^{2k-2} b^2 - b^{2k})}{2(k+1)(a^{4k} - k^2 a^{2k+2} b^{2k} + 2a^{2k} b^{2k}(k^2-1) - k^2 a^{2k-2} b^{2k+2} + b^{4k})} \quad (10)$$

Деформация тензоры компоненттерімен кернеу тензоры компоненттері Гук заңының қатынастарымен байланысқан. Сондықтан, деформация тензорының компоненттері

$$\varepsilon_{rr} = \frac{1+\nu}{E}(C_1(-k^2 + k + 2 - 4\nu k - 4\nu)r^k + C_2(-k^2 + k)r^{k-2} + C_3(-k^2 - k + 2 + 4\nu k - 4\nu)r^{-k} + C_4(-k^2 - k)r^{-k-2})\cos k\varphi$$

$$\varepsilon_{\varphi\varphi} = \frac{1+\nu}{E}(C_1(k^2 + 3k + 2 - 4\nu k - 4\nu)r^k + C_2(k^2 - k)r^{k-2} + C_3(k^2 - 3k + 2 + 4\nu k - 4\nu)r^{-k} + C_4(k^2 + k)r^{-k-2})\cos k\varphi$$

$$\varepsilon_{r\varphi} = 2k\frac{1+\nu}{\mathrm{E}}(C_1(k+1)r^k + C_2(k-1)r^{k-2} + C_3(1-k)r^{-k} + C_4 - k - 1)r^{-k-2})\sin k\varphi$$

Орын ауыстыру векторының компоненттері

$$u = \frac{1+\nu}{\mathrm{E}}(C_1(-k^2+k+2-4\nu)r^{k+1} + C_2kr^{k-1} + C_3(k+2-4\nu)r^{-k+1} + C_4kr^{-k-1})\cos k\varphi$$

$$\vartheta = \frac{1+\nu}{\mathrm{E}}(C_1(k+4-4\nu)r^{k-1} + C_2kr^{k-1} + C_3(k-4+4\nu)r^{-k+1} + C_4kr^{-k-1})\sin k\varphi$$

k=2 үшін $\mathrm{r} = \mathrm{ab}\sqrt{\frac{3\mathrm{a}^2+\mathrm{b}^2}{2\mathrm{a}^4+\mathrm{a}^2\mathrm{b}^2+\mathrm{b}^4}}$ болғанда σ_{rr} нормаль компоненті өзінің $\sigma_{rr} = \frac{\mathrm{p}_0(\mathrm{a}^2+\mathrm{b}^2)^2}{(3\mathrm{a}^2+\mathrm{b}^2)(\mathrm{a}^2-\mathrm{b}^2)}$ эктремум мәнін қабылдайды. Егер мынадай белгілеулер $R = a + b/2,\ h = a - b$ енгізілсе, онда

$$r^* = R\left(1 - \frac{h^2}{4R^2}\right)\sqrt{\frac{1+\frac{h}{2R}+\frac{h^2}{4R^2}}{1+\frac{h}{2R}+\frac{h^2}{4R^2}+\frac{h^3}{8R^3}+\frac{h^4}{16R^4}}}\quad \sigma_{rr} = \frac{P_0R}{2h}\frac{\left(1+\frac{h^2}{4R^2}\right)^2}{\left(1+\frac{h}{2R}+\frac{h^2}{4R^2}\right)}$$

Демек,

$\sigma_{rr} -$ салыстырмалы қалыңдыққа $h/R,$ байланысты зерттеу жүргізуге болады. Мұнда, $h -$цилиндрдің қалыңдығы, $R -$ орталық бетінің радиусы.

Мұнда $k \geq 2$ болғанда, әрбір k үшін амплитудалық ауытқу мәндеріне талдау жүргізуге болады.

1. Жунисбеков Т.М., Андрющенко О.В., Рахманова Ж.С., Постановка задачи расчета напряженно- деформированного состояния составных труб из ортотропных материалов на основе уравнений теории упругости. – ММПТ, 2001, №2. С. 213-217.
2. Гурьянов Н.Г., Тюленева О.К. Краевая задача трехмерной теории упругости. – Труды 1 Всероссиск. Науч. Конф. Самара, 29-31 май 2007, ч.1. с. 87-90.
3. Боетаев П.И., Калашников С.Т. Расчет на прочность длинной трубы круглого поперечного сечения из ортотропного материяла. – Конструкции из композиционных материялов, 2006, №3, с. 23-33.
4. Абиров Р.А. К исследованию напряженно-деформационного состояния труб. – Проблемы механики, 2008, №2, с. 6-9.
5. Шарафутдинов Г.З. Осесимметричная деформация толстостенной трубы из высокоэластичного материала. – Изв. РАН, МДТ, 2009, №2, с. 108-120.
6. Попов Г.Я. Об одном метода решения неосесимметричных краевых задач теории упругости для круговых цилиндров конечной длины. – Доклады РАН, 2009, 428, №2. с. 186-190.
7. Чумадин А.С. Математическая модель для решения упругих осесимметричных задач.– Научные труды МАТИ – РГТУ, 2009, №14. с.235-240.
8. Жукова Н.С., Костиков Ю.А. Об одной модели напряженно-деформированного состояния цилиндрического тела. – Научные труды МАТИ –РГТУ, 2001, №4. с. 535-539.
9. Бабич Д.Е. Напряженно-деформированные состояние трансверсально-изотропного цилиндра при внутреннем динамическом давлении.– Прикладная механика, 2003, 39, №11. с. 87-92.
10. Матюшин В.К. К вопросу получения однородных решений теории упругости для кругового цилиндра. – Вестник СибГТУ, 2003, № 1. с. 116-119.
11. Макаров. Е.В. основы математической теории упругости.– М., МГОУ, 2007, 238 с.
12. Филоненко–Бородич. М.М. Теория упругости. –М., 1959, 364 с.

УДК 539.3

А.Е. Бекаев*

НАПРЯЖЕНИЯ В МНОГОСЛОЙНОМ ЦИЛИНДРЕ С УЧЕТОМ АНИЗОТРОПНОСТИ

*(г. Туркестан, МКТУ им. А.Ясави, *– докторант)*

Температуралық өрісте орналасқан көп қабатты цилиндр қарастырылған. Цилиндрге іштей, сырттай қысым және осьтік сығу әсер етеді. Жазық деформация күйі қарастырылған. Цилиндр материалының анизотропты қасиеті ескерілген. Тепе-теңдіктің дифференциалдық теңдеулерін, жалпыланған Гук заңын, Коши қатынастарын түрлендіріп дифференциалдық теңдеулер жүйесі алынған және шекаралық шарттар анықталған. Шекті ұзындықты цилиндр үшін сандық нәтижелер алынған. Нәтижелер график түрінде берілген.

This article deals with the multilayered cylinder being temperature field. On the cylinder internal, external pressure and axial compression operates. The condition of flat deformation is studied. Anisotropy of the cylinder is thus considered. Transforming the balance equation, using the Hook's generalized law of, parity of Cauchy, the system of the differential equations is received. Boundary conditions are defined. Numerical results for the final cylinder are received. Results are given as the of schedules.

В технике многие конструкции имеют форму многослойного толстостенного цилидра. Примером таких конструкций являются цилиндрические сосуды, слоистые трубы, трубопроводы, ракетный двигатель на твердом топливе, различные детали имеющие форму цилиндра и т.д. Поэтому задачи изучения напряженно-деформированного состояния многосойных цилидров в температурном поле при различных нагрузках является актуальным [1-5]. Исследование термонапряженного состояния цилиндров имеет практический интерес.

Рассматривается многослойный толстостенный цилиндр с внутренним r_0 и внешним r_N радиусами, находящийся в температурном поле. На цилиндр действуют внутреннее и внешнее давление, а также осевое сжатие.

Уравнение равновесия цилиндра [6]:

$$\frac{d\sigma_r}{dr} - \frac{d\sigma_r + d\sigma_\varphi}{r} = 0 \tag{1}$$

здесь σ_r, σ_φ – компоненты тензора напряжений. Уравнения для осевой деформации

$$\frac{d\varepsilon_z}{dr} = 0 \tag{2}$$

где F_z – деформация вдоль оси z.

Уравнения для осевой силы [7]

$$\frac{dF_z}{dr} = 2\tau r\sigma_z \tag{3}$$

где F_z – осевая сила.

Связь между компонентами перемещений и деформации:

$$\varepsilon_r = \frac{du}{dr}, \ \varepsilon_\varphi = \frac{u}{r} \tag{4}$$

где $u -$ радиальное перемещение, ε_φ – окружная компонента деформации, ε_r – радиальная компонента деформации.

Обобщенный закон Гука принят в виду [6]:

$$\varepsilon_r = a_{11}\sigma_r + a_{12}\sigma_\varphi + a_{13}\sigma_z + \alpha_1 T$$

$$\varepsilon_\varphi = a_{21}\sigma_r + a_{22}\sigma_\varphi + a_{23}\sigma_z + \alpha_2 T \qquad (5)$$
$$\varepsilon_z = a_{31}\sigma_r + a_{32}\sigma_\varphi + a_{33}\sigma_z + \alpha_3 T$$

где

$$a_{11} = 1/E_1, a_{22} = 1/E_2, a_{33} = 1/E_3, a_{23} = -\nu_{23}/E_3, a_{12} = -\nu_{12}/E_2, a_{13} = -\nu_{13}/E_3, a_{21} = -\nu_{21}/E_1, a_{31} = -\nu_{31}/E_1, a_{32} = -\nu_{32}/E_2 \qquad (6)$$

$\sigma_i (i = r, \varphi, z)$ – компоненты тензора напряжений, E_i – модули упругости, α_i – коэффициенты температурного расширения, $\nu_{ij}(i,j = 1,2,3)$ – коэффициенты Пуассона, первый индекс показывает направление сокращения или расширения, второй индекс - направление действия силы, T-температура.

Преобразуя (1)-(5) можно получить следующую систему дифференциальных уравнении:

$$\begin{cases} a_{12}\dfrac{d(r\sigma_r)}{dr} - \dfrac{du}{dr} + \dfrac{a_{13}}{2\pi r}\dfrac{dF_z}{dr} = -a_{11}\sigma_r - \alpha_1 T \\ a_{22}\dfrac{d(r\sigma_r)}{dr} + \dfrac{a_{23}}{2\pi r}\dfrac{dF_z}{dr} = -a_{21}\sigma_r - \alpha_2 T \\ a_{32}\dfrac{d(r\sigma_r)}{dr} + \dfrac{a_{33}}{2\pi r}\dfrac{dF_z}{dr} = -a_{31}\sigma_r - \alpha_3 T \\ \dfrac{d\varepsilon_z}{dr} = 0 \end{cases} \qquad (7)$$

Полученную систему можно представить в матричном виде:

$$y^1 = A^{-1}By + A^{-1}f, \qquad (8)$$

где

$$y = \begin{bmatrix} u \\ r\sigma_r \\ F_z \\ \varepsilon_z \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} -1 & a_{12} & a_{13}/2\pi r & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23}/2\pi r & 0 \\ 0 & a_{32} & a_{33}/2\pi r & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \qquad (9)$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & -a_{11}/r & 0 & 0 \\ 1/r & -a_{21}/r & 0 & 0 \\ 0 & -a_{31}/r & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad f = \begin{bmatrix} -\alpha_1 T \\ -\alpha_2 T \\ -\alpha_3 T \\ 0 \end{bmatrix} \qquad (10)$$

Система (8) представим в виде [9]:

$$\begin{cases} y = z + t\beta \\ y' = z' + t'\beta \end{cases} \qquad (11)$$

Тогда из (7) получим

$$\begin{cases} t' = A^{-1}Bt \\ z' = A^{-1}Bz + A^{-1}f \end{cases} \qquad (12)$$

Граничные условия

$$A_1 y_1 = b_1 \quad \text{при} \quad r = r_1 \qquad (13)$$
$$A_2 y_2 = b_2 \quad \text{при} \quad r = r_2$$

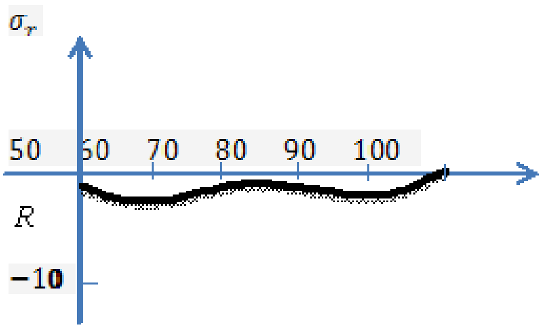
Матрицу β определяем из граничных условии

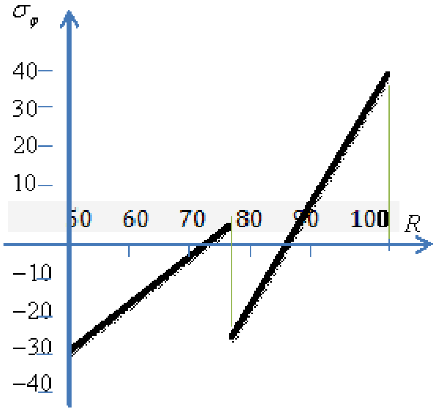
$$A_1(z_1 + t_1\beta) = b_1 \quad \text{и}$$
$$A_2(z_2 + t_2\beta) = b_2 \quad \text{или} \quad A_2 t_2 \beta = b_2 - A_2 z_2 \qquad (14)$$

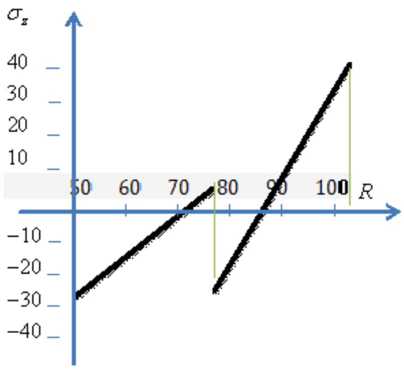
Отсюда

$$\beta = [A_2 t_2]^{-1}(b_2 - A_2 z_2) \qquad (15)$$

Изучено напряженное состояние двухслойного цилиндра с радиусами $r_0 = 50мм,\ r_1 = 75мм,\ r_2 = 100мм$. Внутреннее давление. Температура на внутренней поверхности , $t = 200^0C$ на контактной поверхности 80^0C и внешней поверхности 20^0C. Температура по слоям меняется по линейному закону. Полученные числовые результаты представлены в виде графиков (рис 1-3).







1. Жунисбеков Т.М., Андрющенко О.В., Рахманова Ж.С., Постановка задачи расчета напряженно- деформированного состояния составных труб из ортотропных материалов на основе уравнений теории упругости. –ММПТ, 2001, №2. С. 213-217.
2. Жукова Н.С. , Костиков Ю.А. Об одной модели напряженно-деформированного состояния цилиндрического тела. – Научные труды МАТИ – РГТУ, 2001, №4, с. 535-539.
3. Матюшин В.К. К вопросу получения однородных решений теории упругости для кругового цилиндра. – Вестник СибГТУ, 2003, №1, с. 116-119.
4. Василенко А.Т. , Судовцева Г.К. Напряженное состояние термочувствительных толстостенных цилиндров из анизотропных материалов. – Механика композиционных материалов, 1999, №3, с. 367-371.
5. Поляков А.П., Поляков П.А. Расчет двухслойного цилиндра, работающего в условиях термосилового напряжения. – Вестник машиностроения, 2006, №1, с 15-20.
6. Лейбензон Л.С. Курс теории упругости. -Л. ОГИЗ, 1947, 464 с.
7. Макаров Е.В. Основы математической теории упругости. - М. МГОУ, 2007, 240 с.
8. Боревич З.И. Определители и матрицы. - М, Наука, 1988, 184 с.
9. Матвеев Н.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. -М,ВШ, 1967, 560 с.

ӘОЖ 37.091.39:51

Р.Б. Бекмолдаева

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУДА ВЕКТОРЛАР ЖӘНЕ КООРДИНАТАЛАР ӘДІСІН ҚОЛДАНУ

(*Шымкент қ., М.Әуезов атындағы ОҚМУ*)

В статье рассматриваются вопросы предпрофильной подготовки школьников 9-класса и приведены разработанные анимационные кадры и программа элективного курса «Векторы и координаты и их применения при решении геометрических задач»

In article questions of preprofile preparation of schoolboys of a 9-class are considered and the developed animation shots and the course program for choice «the Method of vectors and coordinates are resulted at the decision of geometrical problems»

Қазіргі кезде жалпы білім беретін мектептердің алдына жоғары сынып оқушыларын даралай оқытуға бағытталған арнайы дайындық (бейіндік оқыту) жүйесін құрастыру мәселесі қойылып отыр [1]. Еліміздің жалпы білім беретін мектептерінің бағдарлы сыныптарындағы математика пәнін бейіндік оқытуда және 7-9 сыныптарда оқушыларды бейіналды даярлау үшін математикадан элективтік курстар оқытылады. Бүгінде элективтік курстарды құрастыру мәселесі жүйеленбегендіктен, математиканың элективтік курстары авторлық бағдарламалармен шығарылып жатыр. Біз 9-сынып оқушыларына арналған «Геометриялық есептерді шығаруда векторлар және координаталар әдісін қолдану» тақырыбында оқушылардың бейіналды даярлығын жүзеге асыратын элективтік курсты құрастырдық. Курсы оқыту мазмұнын таңдап алу үшін осы тақырып бойынша мектеп оқулықтарында қарастырылған тақырыптарды қамтитын, алайда геометрияның есептерін шығаруда вектор және координаталар әдісінің кейбір қарастырылмай кеткен мәселелерін қамтып отырмыз. Сонымен қатар, ұлттық бірыңғай тестте математика пәнінен берілетін тест тапсырмаларының жоспары бойынша әр нұсқада кемінде бір тапсырма координаттық әдіс пен векторға берілген есеп болады. Алайда мектеп оқушыларының көпшілігі мұндай есептерге келгенде қиналатындығын байқауға болады. Шындығында вектор және координата тақырыбын игерген оқушылар үшін мұндай есептерді шығару қызықты әрі шығармашылықты болып келеді.

Алдымен, бірқатар мәселелерді анықтап алуымыз қажет.

Атап айтқанда:

− білім беру мақсаттарын (элективтік курсты оқыту үдерісіндегі);

− оқушылардың міндетті дайындығы мен курс мазмұнының құраушыларын;

− мазмұнды таңдап алу принциптері мен өлшемдерін анықтау қажет.

Сондықтан да элективтік курстың мақсатын – оқушыларға геометрияның есептерін шығаруда вектор және координаталар әдісін қолдану жолдарын игерту деп анықтадық.

Курсты оқу нәтижесінде оқушылар:

- есептің берілгенін талдай алу;
- координаталық жазықтықта векторды кескіндей алу;
- ғылыми дәлелдеулерді пайдалана отырып, өз көзқарасын негіздеуді талап ететін векторға қатысты тапсырмаларды орындау;
- векторларға амалдар қолдану формулаларын білу және оларды есептер шығаруға қолдана алу;

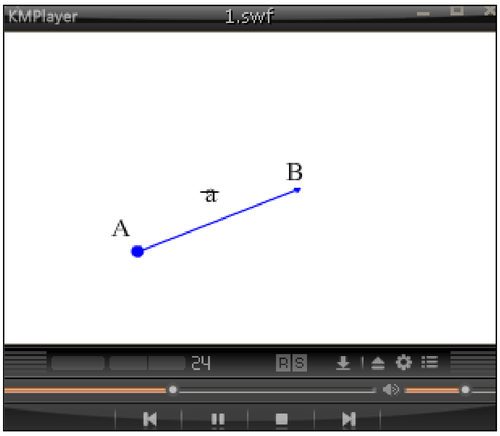
- есептерді шығаруда талдау жүргізе білу;
- векторларды скаляр және векторлық көбейтуді ажырата білу және оларда есептер шығара алу біліктіліктерінің болуы;
- Геометрияның векторлық баяндалуын білуі керек.

Элективті курсты оқып-үйренудің мақсаттарына сай оқыту мазмұны құрастырылды.

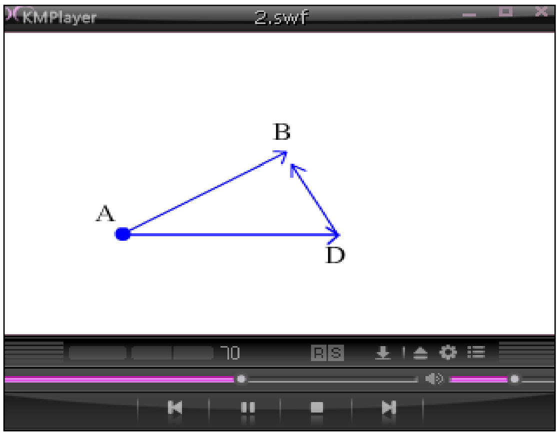
№	Тақырып атауы	Сағат саны
1	Вектор ұғымы. Кеңістіктегі тікбұрышты координаталар жүйесі. Вектордың ұзындығы.	1
2	Бірлік немесе ортогонал вектор. Нөлдік вектор. Кеңістіктегі векторлар.	1
3	Векторлардың қосындысы мен айырмасы. Қосу заңдары. Векторды санға көбейту заңдары.	2
4	Векторлар үшін параллелограмм ережесін қолдануға берілген есептер.	2
5	Төбелерінің координаттары берілген үшбұрыштың ауданын табу Коллинеар векторлар.	
6	Вектордың скаляр көбейтіндісі және оның қасиеттері.	1
7	Векторлардың арасындағы бұрыш.	2
8	Вектор координаталарының геометриялық мәні. Екі вектор арқылы салынған параллелограммның ауданын табу.	2
9	Екі вектордың векторлық көбейтіндісі және оның қасиеттері.	2
10	Үш вектордың аралас көбейтіндісі.	2
11	Компланар векторлар.	2
	Жалпы сағат саны	17

Біз, вектор тақырыбын қайталау және геометрияның есептерін шығаруда векторлар және координаталар әдісін қолдануды үйретуге 17 сағаттық курс материалдары жеткілікті деп есептейміз. Өйткені оқушыларға векторлар және оларға амалдар қолдану формулаларын компьютердің Macromedia Flash программасының көмегімен дайындалған анимациялық кескіндер арқылы түсіндіріп, осы тақырыптарға байланысты бір-бір мысалдардың шығарылуын көрсетсек, сабақта компьютердің мүмкіндігін тиімді қолдану орын алады.

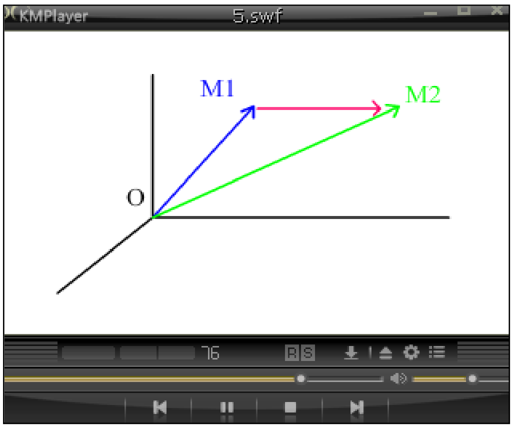
Жоғарыда келтірілген бағдарлама бойынша біз сабақтарға қажет анимациялық түсіндірулерді Macromedia Flash технологиясы көмегімен дайындадық. Ол Flash-фильмдер 1-5 суреттерде келтірілген.



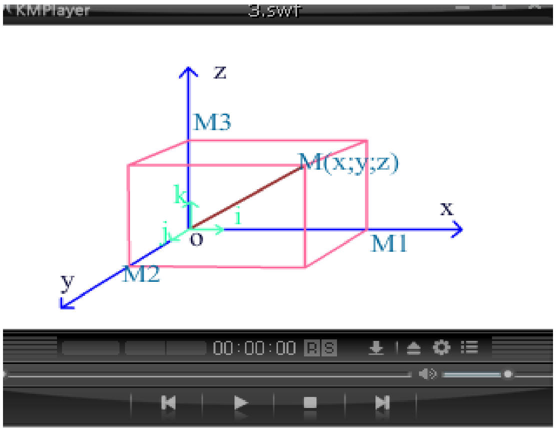
1-сурет. Вектор



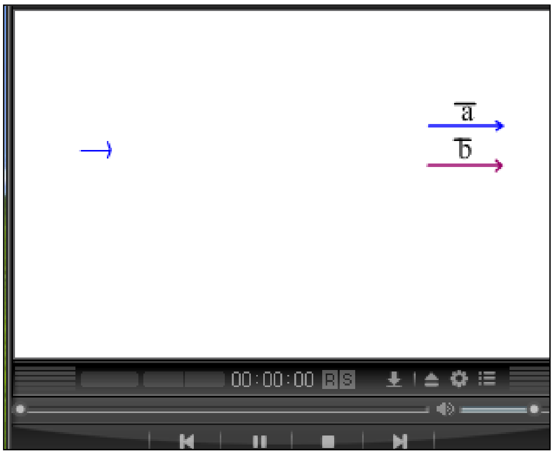
2-сурет. Векторлардың айырмасы



3-сурет. Векторлардың қосындысы



4-сурет. Бірлік векторлар



5-сурет. Коллинеар векторлар

Сонымен қатар, оқушылардың осы тақырыптар бойынша білімін тереңдетіп, есептер шығару біліктіліктерін арттыру мақсатында 2005-2011 жылдардағы ҰБТ-те енгізілген есептер жинағын [2], М.И.Сканави [3] есептерін шығаруды курс мазмұнына қостық. Курсты оқу барысында оқушылар жалпы мектеп бағдарламасының ауқымындағы, бірақ оқулықта қамтылмаған кейбір есептерді шығарудың жаңа әдістерімен танысады.

1. Предпрофильная подготовка учащихся 9 классов по математике: Общие положения, структура портфолио, программы курсов, сценарии занятий / Данкова И.Н., Бондаренко Т.Е., Емелина Л.Л., Плетнева О.К. – М.: «5 за знания», 2006.-128с.-(«Электив»)
2. Математика бойынша тест жинағы. Оқу-әдістемелік құрал. Астана-2011.
3. Сборник задач по математике: В 2 кн.Кн.2.Геометрия /В.К.Егерев, В.В.Зайцев, Б.А.Кордемский и др. Под. ред. М.И.Сканави – М.: ООО«Издательство Оникс» ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008-512 с.

УДК 371.307 8:420

К.М. Беркимбаев, С.Т. Нышанова, Б.Т. Керимбаева

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ В ВУЗЕ

(г. Туркестан, МКТУ им. А. Ясави)

Бұл мақалада жаңа ақпараттық технологияларды шетел тілін үйретуде пайдаланудың ерекшеліктері туралы айтылады. Сабақта компьютерлерді қолдану кезінде студенттердің пәнге деген қызығушылығы арта түседі. Сонымен қатар, ақпараттық технологиялар мұғалімге студенттердің шығармашылық жұмысын тексеруге керемет мүмкішілік береді. Компьютерлік бағдарламалар әртүрлі пәндерді оқыту барысында қолданылады, сонын ішінде шетел тілін үйретуде олардың маңызы зор. Ақпараттық технология негізінде кәсіби білім беру үдерісінің әдіс-тәсілдері берілген.

The article deals with the peculiarities of using digital technology in teaching English. It also says that owing the computer technology students interest to learn the subject is increased and it gives the teacher more opportunity to pay much attention to the creative aspects of the student’s work. Computer programs are used in teaching different subjects, including foreign language. On the basis of informative technology there are forms and methods of the process of the professional education.

Новая социально-экономическая реальность в Казахстане, как и во всем мире, требует модернизации системы непрерывного образования. Особенно ярко это прослеживается в системе профессионального образования, отличительной особенностью которой является динамичность и изменчивость. Именно система профессионального образования способна быстро переориентироваться в подготовке востребованных кадров в соответствии с запросами общества и рынка труда[1].

Во все времена эффективность образования во многом зависела от компетенции и профессиональной подготовки преподавателя. Сегодня преподаватель по-прежнему играет важную роль в процессе обучения, однако интеграция информационных технологий и образования способствует формированию новой роли преподавателя. Информативная насыщенность ставит перед ним задачу критической оценки, систематизирования и структурирования имеющегося материала. Преподаватель в высокотехнологичной среде является не только источником информации и академических знаний, он помогает студентам понять сам процесс обучения. Преподаватель помогает найти необходимую информацию, выяснить соответствует ли она заданным требованиям, а также понять, как использовать эту информацию для ответа на поставленные вопросы и решения сложных проблем.

Каждый студент по-разному осваивает новые знания. Ранее преподавателям было достаточно трудно найти индивидуальный подход к каждому студенту. Теперь же, с использованием компьютерных сетей и онлайновых средств, стало возможным преподносить информацию таким образом, чтобы наиболее полно удовлетворить индивидуальные запросы каждого студента. Технологии могут сделать процесс обучения более интересным, отвечающим реалиям сегодняшнего дня, предоставляя нужную информацию в нужное время. Мощное программное обеспечение, интегрированное с Интернетом, как никогда ранее, дает возможность обучающимся создавать и обмениваться информацией.

Информационно-компьютерные технологии заняли прочное место в процессе обучения. Мир новейших информационных технологий занимает все большее место в нашей жизни. Информационно-компьютерные технологии становятся неотъемлемой частью современной культуры, в том числе и в сфере образования. Благодаря компьютерным технологиям существенно повышается интерес обучающихся к предмету активируется мыслительная деятельность появляется возможность самостоятельного получения информации.

Появление компьютеров новых поколений стимулировало дальнейшую компьютеризацию обучения, например изображения интеллектуальных обучающих систем, базирующихся на работах в области искусственного интеллекта. Эти системы решают задачи, применяя логику и эмпирические правила, умеют пополнять свои знания. Соединяя мощные компьютеры с человеческим опытом, экспертные системы увеличивают ценность экспертных знаний, позволяя использовать их максимально широко и конкретно.

В психологических исследованиях отмечается, что информационно-компьютерные технологии влияют на формирование теоретического, творческого мышления обучаемых, что компьютерная визуализация учебной информации оказывает существенное влияние на формирование представлений, занимающих центральное место в образном мышлении, а образность представлений тех или иных явлений и процессов в памяти обучаемого обогащает восприятие учебного материала, способствует его научному пониманию[2].

По сравнению со ставшими уже традиционными для вузов лекциями, когда преподаватель излагает тему, а студенты смотрят, слушают, запоминают или конспектируют учебный материал, лекция построенная по предполагаемой методике имеет важное преимущество – интерактивность. “Интерактивность” означает способность взаимодействовать или находиться в режиме диалога. Следовательно, интерактивное обучение — это, прежде всего, диалоговое обучение. Диалог возможен и при традиционных методах обучения, но лишь на линиях “преподаватель — студент” или “преподаватель— группа студентов (аудитория)”. При интерактивном обучении диалог строится также на линиях “студент — студент” (работа в парах), “студент— группа студентов” (работа в группах), “студент - аудитория” или “группа студентов — аудитория” (презентация работы в группах), “студент — компьютер” и т.д.

В системах, основанных на современных технологии, могут применяться различные виды и уровни интерактивности. Простейший уровень обеспечивает преподавателю возможность выбора материала и/или динамического управления им. Интерактивность высшего уровня обеспечивает двунаправленную связь между преподавателем и его студентами в реальном масштабе времени[3].

Интерактивность дает студентам возможность активно участвовать в процессе обучения: задавать вопросы, получать более подробные и доступные пояснения по неясным для них разделам и фрагментам излагаемого преподавателем учебного материала. Обучение становится занимательным и эмоциональным, принося эстетическое удовлетворение обучаемым и повышая качество излагаемой преподавателем информации. Преподаватель эффективнее использует учебное время лекции, сосредоточив внимание на обсуждение наиболее сложных фрагментов учебного материала. Интерактивная лекция сочетает в себе преимущества традиционного способа обучения под руководством педагога и индивидуального компьютерного обучения.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт применения информационных технологий позволяет обеспечить:

-предоставление обучаемому инструмента исследования, конструирования, формализации знаний о предметном мире и вместе с тем активного компонента предметного мира, инструмента измерения, отображения и воздействия на предметный мир;

-расширение сферы обучаемых за счет возможности организации (экспериментально-исследовательская, учебно-игровая, информационно- , а по обработке информации, в частности и аудиовизуальной), в том числе индивидуальной, на каждом рабочем месте, групповой, коллективной;

-индивидуализацию и дифференциацию процесса обучения за счет реализации возможностей интерактивного диалога, самостоятельного выбора деятельности и организационных форм обучения;

-вооружение обучаемого стратегией усвоения учебного материала или решения задач определенного класса за счет реализации возможностей систем искусственного интеллекта;

-формирование информационной культуры, компоненты культуры индивида, члена информационного общества, за счет осуществления информационно-учебной деятельности, работы с объектно-ориентированными программными средствами и системами;

-повышение мотивации обучения за счет компьютерной визуализации изучаемых объектов, явлений, управления, ситуацией, возможности самостоятельного выбора форм и методов обучения[4].

Одной из наиболее благоприятных сфер применения компьютера в учебном процессе являются иностранные языки и, прежде всего, английский. При изучении английского языка могут применяться как типовое прикладное программное обеспечение: текстовые редакторы, графические редакторы, системы управления базами данных, так и специальные программы, предназначенные для усвоения английского языка: мультимедийные обучающие программы, тесты, электронные учебники.

Использование информационно-компьютерных технологий в сочетании со знаниями и умениями в области иностранных языков позволяет студентам получить представление о реалиях современной экономической и социальной ситуации в нашей стране и в мире, способствует успешной социальной адаптации.

На занятиях английского языка объяснение сложных грамматических явлений превращается в веселое и увлекательное путешествие, гарантирующее высокую степень понимания и усвоения грамматических структур и форм. Усвоение степеней сравнения прилагательных происходит эффективнее, опираясь на познавательный интерес обучающихся и их стремление к новому.

Информационно-компьютерные технологии целесообразно применять на этапе тренировки в употреблении, например, предлогов или артиклей, что повышает уровень подготовки обучающихся и качество выполнения последующих тестов по данным темам. Именно многократное проигрывание учебной ситуации и интерактивная наглядность позволяют реализовать принцип прочности усвоения знаний. Применение мультимедийных технологий способствует более прочному усвоению учебного материала, снижению числа ошибок и времени усвоения материала.

Современное обучение и применение учебных игр уже невозможно представить без технологии мультимедиа, которая позволяет использовать информацию в интерактивном режиме и тем самым расширяет рамки применения компьютера в учебном процессе.

Применение компьютеров на занятиях английского языка значительно повышает интенсивность учебного процесса. При компьютерном обучении усваивается гораздо большее количество материала, чем это делалось за одно и то время в условиях традиционного обучения. Кроме того, материал при использовании компьютера усваивается прочнее.

Компьютер обеспечивает и всесторонний контроль учебного процесса. При использовании компьютера для контроля качества знания обучающихся достигается и большая объективность оценки. Кроме того, компьютерный контроль позволяет значительно сэкономить учебное время, так как осуществляется одновременная проверка знаний всех обучающихся. Это дает возможность преподавателю уделить больше внимания творческим аспектам работы с обучающимися.

Как известно пригодность технических средств обучения и контроля для использования на занятиях по иностранному языку определяется по следующим критериям:

- они должны способствовать повышению производительности труда и эффективности учебного процесса;
- обеспечивать немедленное и постоянное подкрепление правильности учебных действий каждого учащегося;
- повышать сознательность и интерес к изучению языка;
- обеспечить оперативную обратную связь и контроль действий всех обучаемых;
- обладать возможностью быстрого ввода ответов без длительного их кодирования.

Однако наряду со многими положительными моментами использования компьютеров отмечаются и недостатки. Это, прежде всего отсутствие качественного программного обеспечения и невозможность прямого устного диалога с компьютером. Но, несмотря, ни на что компьютерные программы существуют и успешно используются при изучении различных предметов, в том числе иностранного языка. Практика показывает, что они имеют немало преимуществ перед традиционными методами обучения. Они позволяют тренировать различные виды речевой деятельности и сочетать их в разных комбинациях, помогают осознать языковые явления, сформировать лингвистические способности, создать коммуникативные ситуации.

В заключении хочется сказать что, ни смотря на это, компьютер создает условия для индивидуализации и интенсификации процесса обучения лексике, обеспечивая выполнение равных по сложности упражнений всеми обучающимися одновременно. Информационные технологии являются основой для подготовки высококвалифицированных специалистов высшей школы.

1. Джусубалиева Д.М. - Масырова Р.Р. //Основные этапы внедрения международного проекта «региональная сеть обучения преподавателей (профессиональная педагогика /дидактика) в центрально-азиатских странах» в учебный процесс вуза- Материалы Международной Научно-практической конференции «Вопросы совершенствования профессионально-технического образования в центрально-азиатских республиках» Туркестан,2012
2. Бектурганова Р.Ч. Информатизация исследовательской деятельности учащихся в системе профессионального педагогического образования: Дисс… на соиск. док. пед. наук. -Караганда, 2004.
3. Бидайбеков Е.Ы.// Использование инновационной технологии обучения в профессиональной подготовке педагогов – Материалы Международной Научно-практической конференции «Вопросы совершенствования профессионально-технического образования в центрально-азиатских республиках» Туркестан, 2012
4. Панина Т. С. Современные способы активизации обучения / Т. С. Панина, Л. Н. Вавилова. М.: Изд. Центр «Академия», 2008. 176 с.

УДК 531+539.376

К. Бисембаев, К. Оспанов, А. Асанова*

КОЛЕБАНИЯ УПРУГОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ПОДВИЖНОЕ ОСНОВАНИЯ С ОПОРАМИ КАЧЕНИЯ СО СПРЯМЛЕННЫМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

*(г.Алматы, КазНПУ имени Абая, *- магистрант)*

Мұнда жоғарғы дәрежелі беттермен шектелген теңселмелі тірегі бар қозғалмалы табанға орнатылған серпімді құрылғының гаризонталь бағытағы сейсмикалық әсерінен туындайтын дірілді, релаксациаланатын жер қабатындағы дөңгелеу үйкелісін ескерген жағдайда бағалайды. Серпімді құрылғының қозғалыс теңдеуі алынды. Резонанстық қисық және амплитудалық сипаттама тұрғызылды. Жүйенің орнықтылық критериі анықталды.

Здесь рассматривается об оценке вибрации упругой конструкции на подвижное основания с опорами качения ограниченных поверхностями вращения высокого порядка при воздействии гаризонтальной сейсмической нагрузки с учетом трения качения на релаксирующих грунтах. Получено уравнение движения упругой конструкции. Построено описание резонансных кривых и амплитудные характеристики. Определены критерии устойчивости систем.

Here is the evaluation of vibration of an elastic structure in mobile base with feet rolling limited surfaces of rotation for the high order garizontal seismic load considering friction bearings on relaksiruûŝih soils. Obtained the equations of motion of an elastic structure. Constructed of resonance curves and amplitude characteristics. Defined sustainability criteria.

Горизонтальное и вертикальное смещения нижнего и верхнего оснований кинематического фундамента обозначим соответственно $x_0(t), y_0(t)$ и $x(t), y(t)$. Рассмотрим плоские колебания однородной стержневой конструкций, опирающейся на подвижное основание с опорами качения (рисунок 1.).

Голономная связь конструкции с подвижным основанием, реализуемая узлами опоры качения со спрямленными поверхностями определяется соотношением [1],

$$y(t)-y_0(t)=-\frac{1}{2H}(x-x_0)^2+\frac{n-1}{nH}N_n(x-x_0)^{\frac{n}{n-1}}, \tag{1}$$

Трения качения, возникающие при качении опоры, ограниченной поверхностями вращения высокого порядка на релаксирующих грунтах определяются выражением [3]

$$F_{mp}=\frac{\varepsilon\omega_0^2 N_n M}{n-1}\frac{\dot{x}-\dot{x}_0}{(x-x_0)^{\frac{n-2}{n-1}}}, \tag{2}$$

где $\omega_0^2=\frac{g}{H}$, $g-$ ускорение свободного падения, $M-$ масса конструкции с подвижным основанием, $\varepsilon-$ период релаксации грунта. Обозначим горизонтальное смещение каждой точки стержневой конструкции относительно неподвижных систем координат $u(z,t)$, а относительно подвижных систем координат, связанных с верхним основанием $u_1(z,t)$. Тогда имеет место, следующее соотношение

$$u(z,t)=x(t)+u_1(z,t) \tag{3}$$

Сила внутреннего сопротивления по Фохту принимается равной

$$R=\mu EJ\frac{\partial^5 u_1(z,t)}{\partial t\partial z^4} \tag{4}$$

где $\mu -$ постоянный коэффициент, характеризующий внутреннее трение материала, $EJ -$ жесткость на прогибе упругой конструкции.

Предположим, что стержень с длиной l, с прямолинейной осью переменного, но незакрученного сечения, совершает изгибные колебания в плоскости Oxz (ось Oz направлена вдоль оси стержня и проходит через центры тяжести сечений). Считаем, что поперечные сечения стержня при деформировании остаются плоскими и перпендикулярными к деформированной оси стержня, а нормальные напряжения на площадках, параллельных оси, пренебрежимо малы. Пренебрегаем массой опоры качения. Потенциальная и кинетическая энергия системы определяются выражением

$$П = \frac{1}{2}\int_0^l EJ\left(\frac{\partial^2 u_1}{\partial z^2}\right)^2 dz + \frac{1}{2}\int_0^l m(z)[g+\ddot{y}_0(t)]\left(\frac{\partial u_1}{\partial z}\right)^2 dz + [M + m(z)l][g+\ddot{y}_0(t)]\Delta y;$$

$$T = \frac{1}{2}\int_0^l m(z)\left(\frac{\partial u}{\partial t}\right)^2 dz + \frac{1}{2}[M + m(z)l]\dot{x}^2;$$

где $M -$ масса верхнего основания кинематического фундамента (масса тела 3. Рисунок 1), $m(z) -$ погонная масса стержня.

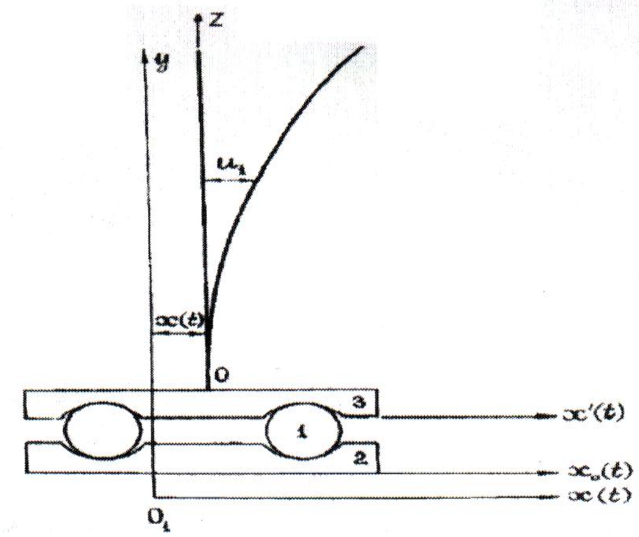


Рисунок 1- Схема колебания упругого тела на опорах качения с подвижными основаниями.

Для вывода дифференциальных уравнений движения упругой конструкции на опорах качения, ограниченных поверхностями высокого порядка, воспользуемся уравнениями Эйлера – Лагранжа, рассматривая уравнение (1) в качестве голономной связи, наложенной на вертикальное перемещение тела.

Уравнения движения упругой конструкции на опорах качения будут иметь вид:

$$\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(EJ\frac{\partial^2 u_1}{\partial z^2}\right) + \mu\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(EJ\frac{\partial^3 u_1}{\partial t \partial z^2}\right) + [g+\ddot{y}_0(t)]\frac{\partial}{\partial z}\left(m(z)\frac{\partial u_1}{\partial z}\right) + m(z)\frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} = -m(z)\ddot{x}(t);$$

$$m(z)\frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2} + \left[\frac{M}{l} + 2m(z)\right]\ddot{x} + \frac{\varepsilon\omega_0^2 N_n}{n-1}\left[\frac{M}{l} + m(z)\right]\frac{\dot{x}-\dot{x}_0}{(x-x_0)^{\frac{n-2}{n-1}}} - \lambda\left[-\frac{1}{H}(x-x_0) + \frac{N_n}{H}(x-x_0)^{\frac{1}{n-1}}\right] = 0;$$

$$\left[\frac{M}{l} + m(z)\right]\ddot{y} + \left[\frac{M}{l} + m(z)\right][g+\ddot{y}_0(t)] + \lambda = 0;$$

где $\lambda -$ неопределенный множитель Лагранжа. Присоединяя к этим уравнениям уравнение связи (1), получим систему четырех уравнений с четырьмя неизвестными.

Исключая λ и y с помощью уравнения связи (1) и учитывая малости колебаний, получим следующие дифференциальные уравнения

$$\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(EJ\frac{\partial^2 u_1}{\partial z^2}\right)+\mu\frac{\partial^2}{\partial z^2}\left(EJ\frac{\partial^3 u_1}{\partial t\partial z^2}\right)+\left[g+\ddot{y}_0(t)\right]\frac{\partial}{\partial z}\left(m(z)\frac{\partial u_1}{\partial z}\right)+m(z)\frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2}=-m(z)\ddot{x}(t);$$

$$\ddot{x}+\frac{\frac{M}{l}+m(z)}{\frac{M}{l}+2m(z)}-\frac{\varepsilon\omega_0^2 N_n}{n-1}\frac{\dot{x}-\dot{x}_0}{(x-x_0)^{\frac{n-2}{n-1}}}+\frac{\frac{M}{l}+m(z)}{\frac{M}{l}+2m(z)}\left[1+\frac{\ddot{y}_0(t)}{g}\right]\times$$

$$\times\left[\omega_0^2 N_n(x-x_0)^{\frac{1}{n-1}}-\omega_0^2(x-x_0)\right]=-\frac{m(z)}{\frac{M}{l}+2m(z)}\frac{\partial^2 u_1}{\partial t^2};\tag{5}$$

Рассмотрим колебания однородной упругой конструкции постоянного сечения при гармоническом горизонтальном смещении нижнего основания кинематического фундамента

$$y_0(t)=0,\quad x_0(t)=Q\sin pt\tag{6}$$

Подставив (6) в уравнение движения (5), получим систему нелинейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами

$$EJ\frac{\partial^4 u_1(z,t)}{\partial z^4}+\mu EJ\frac{\partial^5 u_1(z,t)}{\partial t\partial z^4}+mg\frac{\partial^2 u_1(z,t)}{\partial z^2}+m\frac{\partial^2 u_1(z,t)}{\partial t^2}=-m\ddot{x}(t);$$

$$\alpha\ddot{x}+\varepsilon\dot{\Phi}(x-x_0)+\Phi(x-x_0)-\omega_0^2(x-x_0)=-\beta\frac{\partial^2 u_1(z,t)}{\partial t^2};\tag{7}$$

где $\lambda_0=\dfrac{B}{g},\quad \Phi(x-x_0)=\omega_0{}^2 N_n(x-x_0)^{\frac{1}{n-1}}.\quad \alpha=\dfrac{1+2\gamma}{1+\gamma},\ \beta=\dfrac{\gamma}{1+\gamma},\ \gamma=\dfrac{ml}{M}$,

$\gamma -$ отношение массы упругой конструкции к массе твердого тела

Ограничимся простейшим случаем, когда форма параметрических колебаний упругой конструкции совпадает с формой собственных изгибных колебаний.

Решение первого уравнения из системы уравнений (7) ищем по методу главных координат в виде

$$u_1(z,t)=\sum_{j=1}^{\infty}\varphi_j(z)q_j(t)\tag{8}$$

где $\varphi_j(z)$ удовлетворяет уравнение $EJ\dfrac{\partial^4\varphi_j}{\partial z^4}-m\omega_j^2\varphi_j=0$, и заданных граничных условий, $\omega_j -$ собственные частоты упругих конструкции.

Подставляя (8) в (7), умножая результат на $\varphi_j(z)dz$, и интегрируя от 0 до l, получим счетное множество независимых уравнений относительно главных искомых координат $q_j(t)$ и $x(t)$.

$$\ddot{q}_j+\mu\omega_j^2\dot{q}_j+\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)q_j=-E_{0j}\ddot{x}(t);$$

$$\beta\ddot{q}_j+\alpha E_{0j}\ddot{x}+\varepsilon E_{0j}\dot{\Phi}(x-x_0)+E_{0j}\Phi(x-x_0)-E_{0j}\omega_0^2(x-x_0)=0;\tag{9}$$

$$E_{0j}=\frac{\int_0^l \varphi_j(z)dz}{\int_0^l \varphi_j^2(z)dz};\quad P_{kpj}=\frac{EJ\int_0^l\left(\varphi_j''(z)\right)^2dz}{\int_0^l\left(\varphi_j'(z)\right)dz};\quad \omega_j=\frac{\kappa_j^2}{l^2}\sqrt{\frac{EJ}{m}}$$

где (10)

$P_{kp\,j}$ – критическая сила при потере устойчивости по j – й собственной форме. κ_j - корень уравнения частот.

Преобразуем систему уравнений (4.6.9) к виду

$$\ddot q_j=-\alpha\mu\omega_j^2\dot q_j-\alpha\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)q_j+\varepsilon E_{0j}\dot\Phi(x-x_0)+E_{0j}\Phi(x-x_0)-E_{0j}\omega_0^2(x-x_0);$$

$$\ddot x=\frac{\beta\mu\omega_j^2}{E_{0j}}\dot q_j+\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)q_j-\varepsilon\dot\Phi(x-x_0)-\Phi(x-x_0)+\omega_0^2(x-x_0);$$

(11)

Предположив, что для случая гармонического колебания, в котором составляющая основной частоты, имеющая период $2\pi/p$, преобладает над более высшими гармониками периодического решения, и нелинейный член систем уравнений (11) можно приближенно представить в виде

$$q_j=a_j\sin pt+b_j\cos pt;\quad x=a\sin pt+b\cos pt;\quad \Phi(x-x_0)=C\sin pt+D\cos pt \tag{12}$$

где коэффициенты нелинейного члена определяются методом коллокаций [2] и имеют вид

$$C=\omega_0{}^2N_nK_1\frac{a}{\left[(a-Q)^2+b^2\right]^{\frac{n-2}{2(n-1)}}};\quad D=\omega_0{}^2N_nK_1\frac{b}{\left[(a-Q)^2+b^2\right]^{\frac{n-2}{2(n-1)}}};\quad K_1=\frac{1}{3}\left[\frac{1}{2^{\frac{1}{n-1}}}+\sqrt{3}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{\frac{1}{n-1}}+1\right]. \tag{13}$$

Предположим, что амплитуды a_j, b_j и a, b являются функциями времени и медленно меняются в зависимости от t. С точностью до величин порядка малости ε мы можем положить, что в течение интервала времени порядка $2\pi/p$ [8]

$$\dot q_j=a_jp\cos pt-b_jp\sin pt;\quad \dot x=ap\cos pt-bp\sin pt;\quad \dot\Phi(x-x_0)=Cp\cos pt-Dp\sin pt. \tag{14}$$

Подставляя (12) и (14) в (11) и приравнивая к нулю отдельно коэффициенты при членах, содержащих $\sin pt$ и $\cos pt$, получим

$$\dot a_j=\frac{1}{p}\left\{\left[p^2-\alpha\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right]b_j-\alpha\mu\omega_j^2pa_j+E_{0j}\varepsilon pW(a-Q)+E_{0j}\left(W-\omega_0^2\right)b\right\};$$

$$\dot b_j=-\frac{1}{p}\left\{\left[p^2-\alpha\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right]a_j+\alpha\mu\omega_j^2pb_j-E_{0j}\varepsilon pWb+E_{0j}\left(W-\omega_0^2\right)(a-Q)\right\};$$

$$\dot a=\frac{1}{p}\left\{\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\mu pa_j+\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)b_j-\varepsilon pW(a-Q)+\left[p^2-\left(W-\omega_0^2\right)\right]b\right\};$$

$$\dot b=-\frac{1}{p}\left\{\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)a_j-\frac{\beta\mu\omega_j^2}{E_{0j}}pb_j+\left[p^2-\left(W-\omega_0^2\right)\right](a-Q)+\varepsilon pWb+p^2Q\right\};$$

(15)

В нашем дальнейшем исследовании уравнение (15) играет важную роль при изучении как переходных, так и установившихся состояний.

Рассмотрим сначала установившееся состояние, когда амплитуды a_j, b_j и a, b постоянны.

$$\left.\begin{aligned}
&\left[p^2 - \alpha\omega_j^2\left(1 - \frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right]b_j - \alpha\mu\omega_j^2 pa_j = -E_{0j}\varepsilon pW(a-Q) - E_{0j}\omega^2 b \\
&\left[p^2 - \alpha\omega_j^2\left(1 - \frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right]a_j + \alpha\mu\omega_j^2 pb_j = E_{0j}\varepsilon pWb - E_{0j}\omega^2(a-Q)
\end{aligned}\right\} \tag{16}$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\mu pa_j + \frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\left(1 - \frac{mg}{P_{kpj}}\right)b_j = \varepsilon pW(a-Q) - \left(p^2 - \omega^2\right)b \\
&\frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\left(1 - \frac{mg}{P_{kpj}}\right)a_j - \frac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\mu pb_j = -\varepsilon pWb - \left(p^2 - \omega^2\right)(a-Q) - p^2 Q
\end{aligned}\right\} \tag{17}$$

где $\omega^2 = W - \omega_0^2, \quad W = \dfrac{\omega_0^2 N_n K_1}{B^{\frac{n-2}{n-1}}}, \quad B = \sqrt{(a-Q)^2 + b^2}.$

Из систем уравнений (16) находим

$$A_j = \sqrt{\frac{E_{0j}^2 p^2 W^2 B^2 + E_{0j}^2\omega^4 B^2}{\left[p^2 - \alpha\omega_j^2\left(1 - \dfrac{mg}{P_{kpj}}\right)\right]^2 + \alpha^2\mu^2\omega_j^4 p^2}}, \tag{18}$$

где $A_j = \sqrt{a_j^2 + b_j^2}$.

Решив систему уравнений (16) относительно a_j и b_j получим

$$\begin{aligned}
a_j &= \frac{1}{\Delta}\left\{E_{0j}\left(a_{12}\omega^2 - a_{22}\varepsilon pW\right)(a-Q) - E_{0j}\left(a_{22}\omega^2 + a_{12}\varepsilon pW\right)b\right\}; \\
b_j &= \frac{1}{\Delta}\left\{E_{0j}\left(a_{21}\varepsilon pW - a_{11}\omega^2\right)(a-Q) + E_{0j}\left(a_{11}\varepsilon pW + a_{21}\omega^2\right)b\right\};
\end{aligned} \tag{19}$$

где $a_{11} = -\alpha\mu\omega_j^2 p, \quad a_{12} = p^2 - \alpha\Omega_j^2, \quad a_{21} = a_{12}, \quad a_{22} = -a_{11}, \quad \Omega_j^2 = \omega_j^2\left(1 - \dfrac{mg}{P_{kpj}}\right), \quad \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}.$

Подставив (19) в (17) и после некоторых преобразовании получим

$$\begin{aligned}
&\left(\sigma_j\omega^2 + \delta_j\varepsilon pW\right)(a-Q) - \left[\sigma_j\varepsilon pW - \left(\delta_j\omega^2 + p^2\right)\right]b = 0; \\
&\left[\sigma_j\varepsilon pW - \left(\delta_j\omega^2 + p^2\right)\right](a-Q) + \left(\sigma_j\omega^2 + \delta_j\varepsilon pW\right)b = p^2 Q;
\end{aligned} \tag{20}$$

где $a_{31} = \dfrac{\beta\omega_j^2}{E_{0j}}\mu p, \quad a_{32} = \dfrac{\beta\Omega_j^2}{E_{0j}}, \quad \sigma_j = \dfrac{E_{0j}}{\Delta}\left(a_{31}a_{12} - a_{32}a_{11}\right), \quad \delta_j = \dfrac{E_{0j}}{\Delta}\left(a_{31}a_{11} + a_{32}a_{12}\right) - 1.$

Возведем в квадрат обе части каждого уравнения системы (20) и сложим почленно уравнения, полученные в результате этого преобразования, имеем:

$$\left(\sigma_j\omega^2 + \delta_j\varepsilon pW\right)^2 + \left[\sigma_j\varepsilon pW - \left(\delta_j\omega^2 + p^2\right)\right]^2 = \frac{Q^2}{B^2}p^4. \tag{21}$$

При условии $\gamma << 1$ имеем $\sigma_j \approx 0, \quad \delta_j \approx -1$, тогда из уравнении (20) и (21) можно получить следующие выражения

$$A = Q\sqrt{\frac{\varepsilon^2 p^2 W^2 + \omega^4}{\varepsilon^2 p^2 W^2 + \left(p^2 - \omega^2\right)^2}}; \quad Q = \frac{B}{p^2}\sqrt{\varepsilon^2 p^2 W^2 + \left(p^2 - \omega^2\right)^2};$$

$$p = \sqrt{\left(\omega^2 - \frac{\varepsilon^2 W^2}{2}\right)\frac{B^2}{B^2 - Q^2} \pm \sqrt{\left(\omega^2 - \frac{\varepsilon^2 W^2}{2}\right)^2 \frac{B^4}{\left(B^2 - Q^2\right)^2} - \frac{\omega^4 B^2}{B^2 - Q^2}}}. \tag{22}$$

При условии $\delta_j = \dfrac{\beta}{\alpha} - 1$ имеем $\sigma_j = 0,$, тогда из уравнении (20) и (21) получим следующие выражения

$$A = \delta_j Q\sqrt{\frac{\varepsilon^2 p^2 W^2 + \omega^4}{\delta_j{}^2 \varepsilon^2 p^2 W^2 + \left[\delta_j \omega^2 - p^2\right]^2}}; \quad Q = \frac{B}{p^2}\sqrt{\delta_j{}^2 \varepsilon^2 p^2 W^2 + \left[\delta_j \omega^2 - p^2\right]^2};$$

$$p = \sqrt{\frac{-\left[\delta_j \omega^2 + \delta_j{}^2 \dfrac{\varepsilon^2 W^2}{2}\right] B^2}{B^2 - Q^2} \pm \sqrt{\frac{\left[\delta_j \omega^2 + \delta_j{}^2 \dfrac{\varepsilon^2 W^2}{2}\right]^2 B^4}{\left(B^2 - Q^2\right)^2} - \frac{\delta_j^2 B^2}{B^2 - Q^2}\omega^4}}. \tag{23}$$

На основе выражений (22) и (23) построены резонансные кривые и амплитудные характеристики упругой конструкции при следующих значениях параметров

$$n = 4,\ a_1 = 6{,}25 \cdot 10^{-8} см^{-3},\ a_2 = 1{,}421 \cdot 10^{-7} см^{-3},\ H = 300 см,\ l = 50 \cdot 10^2 см,$$

$$\varepsilon = \ ; \quad \omega_1 = 1{,}19\frac{1}{c}; \qquad EJ = 0{,}5 \cdot 10^{18};$$

$$\omega_1 = 85{,}3\frac{1}{c}; \quad EJ = 65{,}5 \cdot 10^{18}; \quad (\omega_1 >> p), \quad \mu = 0{,}01; \quad m = 7 \cdot 10^3 кг.$$

Из графиков (рисунки 2 - 4) видно, что амплитуды временных форм упругой конструкции много раз меньше амплитуды основания упругой конструкции (рисунок 2, кривая 1 – соответствует для амплитуды основания, а кривая 2 – амплитуду временных форм упругой конструкции).

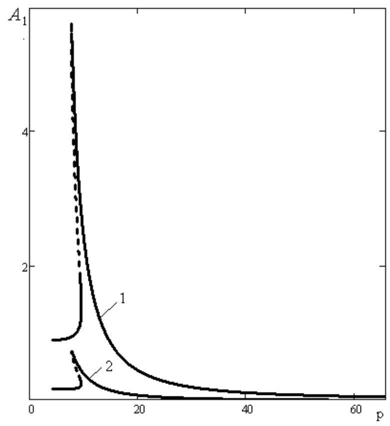


Рисунок 2. Резонансные кривые основания (кривая 1) и временных форм (кривая 2) упругой конструкции для случая $p >> \omega_1$.

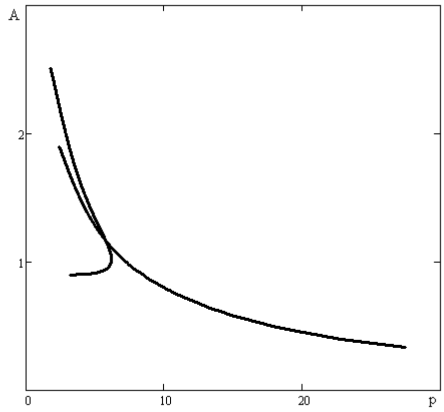


Рисунок 3. Резонансные кривые основания упругой конструкции для случая $\omega_1 >> p$.

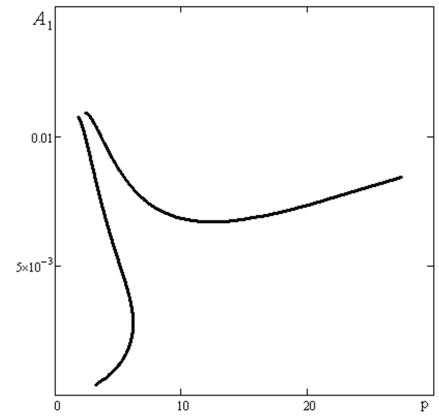


Рисунок 4. Резонансные кривые временных форм упругой конструкции для случая $\omega_1 >> p$.

На рисунках 5 и 6 показано зависимости амплитуды основании и временных форм упругой конструкции от амплитуды кинематического возмущения

На рисунке 5 кривая 1 описывает амплитудную характеристику основания упругой конструкции для условии $\gamma << 1$, а кривая 2 – соответствует для случая $\gamma = \dfrac{\beta}{\alpha} - 1$.

На рисунках 5 и 6 показано зависимости амплитуды основании и временных форм упругой конструкции от амплитуды кинематического возмущения.

На рисунке 6 представлены амплитудные характеристики для первого тона упругой конструкции. Во всех этих случаях амплитуды упругой конструкции слабо зависит от амплитуд кинематического возмущения. Исследуем устойчивость периодического решения т.е. устойчивость установившихся состоянии. Рассмотрим малые отклонения $\xi_j; \eta_j; \xi; \eta$ соответственно от амплитуды $a_j; b_j; a; b$.

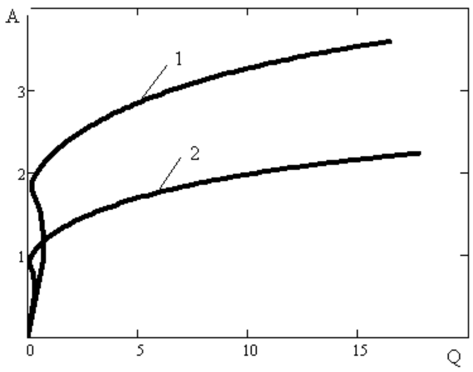


Рисунок 5. Амплитудные характеристики основания упругой конструкции (для случая $p >> \omega_1$ (кривая 1) и для случая $\omega_1 >> p$ (кривая 2).

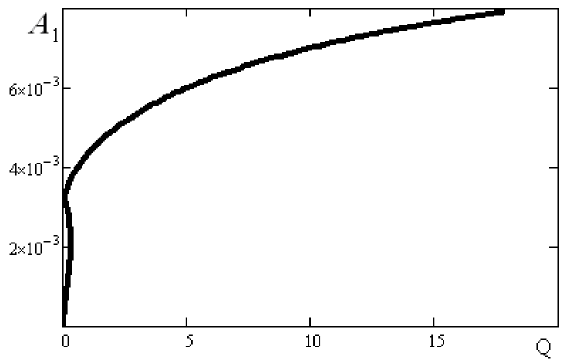


Рисунок 6. Амплитудная характеристика временных форм упругой конструкции для случая $\omega_1 >> p$.

При условии $p^2 >> \omega_j^2$ из систем уравнении (15) получим

$$\frac{d\xi_j}{dt}=\alpha_{11}\xi_j+\alpha_{12}\eta_j+\alpha_{13}\xi+\alpha_{14}\eta;\quad \frac{d\eta_j}{dt}=\alpha_{21}\xi_j+\alpha_{22}\eta_j+\alpha_{23}\xi+\alpha_{24}\eta;$$
$$\frac{d\xi}{dt}=\alpha_{31}\xi_j+\alpha_{32}\eta_j+\alpha_{33}\xi+\alpha_{34}\eta;\quad \frac{d\eta}{dt}=\alpha_{41}\xi_j+\alpha_{42}\eta_j+\alpha_{43}\xi+\alpha_{44}\eta;$$

где

$$\alpha_{11}=-\alpha\mu\omega_j^2;\quad \alpha_{12}=\frac{1}{p}\left[p^2-\alpha\omega_j\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right];\alpha_{13}=\frac{E_{0j}}{p}\left[\varepsilon pW-\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}(a-Q)^2-\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b\right];$$

$$\alpha_{14}=\frac{E_{0j}}{p}\left[W-\omega_0^2-\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}(a-Q)b-\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}b^2\right];\quad \alpha_{21}=-\frac{1}{p}\left[p^2-\alpha\omega_j\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right)\right];$$

$$\alpha_{22}=-\alpha\mu\omega_j^2;\quad \alpha_{23}=\frac{E_{0j}}{p}\left[-\left(W-\omega_0^2\right)-\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b-\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)^2\right];$$

$$\alpha_{24}=\frac{E_{0j}}{p}\left[\varepsilon pW-\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}b^2+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b\right];\quad \alpha_{31}=\frac{1}{E_{0j}}\beta\mu\omega_j^2;$$

$$\alpha_{32}=-\frac{1}{E_{0j}p}\beta\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right);\quad \alpha_{33}=\frac{1}{p}\left[-\varepsilon pW+\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}(a-Q)^2+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b\right];$$

$$\alpha_{34}=\frac{1}{p}\left\{\left[p^2-\left(W-\omega_0^2\right)\varepsilon\right]+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}b^2\right\};\quad \alpha_{41}=-\frac{1}{E_{0j}p}\beta\omega_j^2\left(1-\frac{mg}{P_{kpj}}\right);$$

$$\alpha_{42}=\frac{1}{E_{0j}}\beta\mu\omega_j^2;\quad \alpha_{34}=-\frac{1}{p}\left\{\left[p^2-\left(W-\omega_0^2\right)\varepsilon\right]+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)^2-\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}(a-Q)b\right\};$$

$$\alpha_{44}=-\frac{1}{p}\left[\varepsilon pW+\frac{n-2}{n-1}\frac{W}{B^2}(a-Q)b-\frac{n-2}{n-1}\varepsilon p\frac{W}{B^2}b^2\right];$$

Характеристическое уравнения этой линейной системы имеет вид

$$\eta^4+\Delta3\eta^3+\Delta2\eta^2+\Delta1\eta+\Delta=0$$

где

$$\Delta3=\left(a_{11}+a_{22}+a_{33}+a_{44}\right),$$

$$\Delta2=\begin{vmatrix}a_{11}&a_{12}\\a_{21}&a_{22}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a_{11}&a_{13}\\a_{31}&a_{33}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a_{11}&a_{14}\\a_{41}&a_{44}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a_{22}&a_{23}\\a_{32}&a_{33}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a_{22}&a_{24}\\a_{42}&a_{44}\end{vmatrix}+\begin{vmatrix}a_{33}&a_{34}\\a_{43}&a_{44}\end{vmatrix};$$

$$\Delta1=\begin{vmatrix}a_{11}&a_{12}&a_{13}\\a_{21}&a_{22}&a_{23}\\a_{31}&a_{32}&a_{33}\end{vmatrix}-\begin{vmatrix}a_{11}&a_{12}&a_{14}\\a_{21}&a_{22}&a_{24}\\a_{41}&a_{42}&a_{44}\end{vmatrix}-\begin{vmatrix}a_{11}&a_{13}&a_{14}\\a_{31}&a_{33}&a_{34}\\a_{41}&a_{43}&a_{44}\end{vmatrix}-\begin{vmatrix}a_{22}&a_{23}&a_{24}\\a_{32}&a_{33}&a_{34}\\a_{42}&a_{43}&a_{44}\end{vmatrix};$$

$$\Delta=\begin{vmatrix}a_{11}&a_{12}&a_{13}&a_{14}\\a_{21}&a_{22}&a_{23}&a_{24}\\a_{31}&a_{32}&a_{33}&a_{34}\\a_{41}&a_{42}&a_{43}&a_{44}\end{vmatrix};$$

условие Гурвица имеют вид

$\Delta3>0$, $\Delta2>0$, $\Delta1>0$, $\Delta>0$, $\Delta3\Delta2\Delta1-\Delta1^2-\Delta3^2\Delta>0$

При условии $\gamma<<1$ (ω_1- частота первого тона упругой конструкции), условия устойчивости для нетривиального решения имеет вид:

$$2\varepsilon W > 0, \quad \frac{2(n-2)}{n-1} W \left[\frac{\varepsilon W}{\omega^2} + \left(p^2 - \omega^2\right) \right] > 0$$

Очевидно, что первое условие выполняется всегда. Второе условие сведется к выполнению неравенства $p^2 > \omega^2$, то есть частота вынужденного колебания виброзащищаемого тела должна быть больше частоты собственного колебания. На рисунке 4.6.2 сплошные линии в резонансных кривых соответствует устойчивым состояниям равновесия, пунктирной линией представлена часть диаграммы, соответствующая неустойчивым решениям.

Вывод. Амплитуда основания и временных форм упругой конструкции очень слабо зависит от амплитуды кинематического возмущения. Ширина резонансных участков узка. Это свойство опор качения, ограниченных поверхностями высокого порядка делает их перспективными для создания сейсмозащитных устройств при сильных землетрясениях.

1. Бисембаев К. Колебания тела на опорах со спрямленными поверхностями// Изв. АН КазССР. сер. физ.-мат. 1988. №3. с. 65-69.
2. Бисембаев К. Трение опоры качения со спрямленными поверхностями по релаксирующему грунту // Вестник серия.физ.-мат., КазНПУ , 2007. №4(20). с.75-81.

УДК 518

Ф.Р. Гусманова, Ж.И. Аяз*, Е.И. Аяз*

ОЙЫНДАР ТЕОРИЯСЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ОРНЫҚТЫ ДАМУЫН БАҒАЛАУ

*(Алматы қ., Т. Рысқұлов атындағы ҚазЭУ, *- магистранттар)*

Мақалада ойындар теориясының көмегімен экономикалық жүйелердің орнықты дамуын бағалау қарастырылады. Осы мақсатта бағалау анықталмаған жағдайда тиімді шешімді қабылдау критерийі ретінде беріледі. Анықталмаған жағдайда табиғат қандай да бір жағдайды қабылдайтындай ықтималдық қарастырылады. Олар жайында статистикалық ақпарат алатындай мүмкіндік белгісіз немесе жалпы жоқ. Статистик өзінің ұтымды жүрісін таңдаған кезде қалыптасқан форма түрінде априорлық ақпаратты теориялық-ойындық практикада «анықталмағандықта шешімді қакбылдау критерийін» қолданады.

В статье рассматривается оценка устойчивости развития экономических систем с помощью теории игр. Оценка приводятся как критерии принятия оптимальных решений в условиях неопределенности. В условиях неопределенности рассматриваются вероятности, с которыми природа может принимать то или иное состояние. Неизвестны и отсутствует всякая возможность получения о них какой-либо статистической информации. Статистик при выборе своего рационального поведения воспользуется априорной информацией в форме «сложившихся» в теоретико-игровой практике «критериев принятия решения при неопределенности».

In article the estimation of stability of development of economic systems by means of the theory of games is considered. An estimation are resulted as criterion of acceptance of optimum decisions in the conditions of uncertainty. In the conditions of uncertainty probabilities with which the nature can accept this or that condition are considered. Are unknown and is absent any possibility of reception about them to any statistical information. The statistican at a choice

of the rational behavior will use the aprioristic information in the form of "developed" in teoretiko-game practice «criteria of decision-making at uncertainty».

Көптеген қаржы-экономикалық салаларда, дербес жағдайда маркетинг, менеджмент мәселелерінде, қаржы-банк операцияларында және т.б. салаларда шешімді қабылдау қажеттілігі туындайды. Шешімді қабылдау мәселесі оны анықталмағандық жағдайда шешу қажеттілігімен қиынға түседі.

Анықталмағандық әр түрлі сипатта болуы мүмкін. Анықталмағандық біле отырып қарсыластың қабылдайтын шешімінің тиімділігін азайтуға бағыттаған қарама-қарсы жақтың әрекеті болуы мүмкін. Мысалы, бір нарықта бәсекелесетін фирмалар өзінің мақсатын жүзеге асыра отырып, бәсекелесіне кедергі жасайтындай әрекеттер орындайды. Анықталмағандықты шешім қабылдайтын жақ тек қана барлық шешімнің мүмкін болатын нәтижелерін орнатып қана қоймай, сонымен қатар олардың пайда болу ықтималдықтарын анықтайтын тәуекел жағдайына да жатқызуға болады. Бұл ықтималдықтар – берілген мәселе шешілетін мүмкін болатын барлық жағдайлардың ықтималдықтарының маңызы. Осы жағдай шешім қабылдаушы жақтардың әрекетінен тәуелсіз шешімді қабылдауға санаға жатпайтындай әсер етеді және көптеген факторлардан (экономика мен қаржы жүйесінің жағдайынан, валюта курсынан, инфляция деңгейінен, саяси дағдарыстардан т.б.) құрылады.

Анықталмаған жағдайдағы шешімді қабылдау туралы экономикалық есептерді математизациялау – теориялық аспектісі ойындар теориясын құратын сәйкес экономикалық-математикалық модельдер мен әдістерге әкеледі. Осылайша, экономикалық анықталмаған жағдайдағы шешімді таңдау туралы мәселелер экономикадағы ойындар теориясының мәселелері болып табылады.

Статисттің пайдалылық функциясынан, стратегиялар жиынынан және табиғат жағдайының ақырлы жиынынан – тәжірибенің ықтималдық кеңістігін анықтайтын ықтималдықтарды түлестіруден тұратын ойын статистикалық ойын болып табылады. Екі ойыншысы бар қарапайым статистикалық ойында бір ойыншы статист, ал екінші ойыншы – табиғат болып табылады. Табиғат деп айту қабылданған, бірақ бұл тек қана ауа-райы сияқты мағлұмат емес, сонымен қатар жалпы жағдайда әрекеті алдын-ала болжау мүмкін емес, анықталмаған құбылыс, яғни табиғат деп ойында ойыншы-статист шешімді қабылдау мезгілінде орын алатын көптеген анықталмаған факторлар жиынын түсінуге болады. Соның бірі ретінде экономикалық жүйені де қарастыруға болады.

Статистикалық ойындарда тәуекел функциясы

$$\left(R\left(x_i, y_j\right)\right) = \max_{i \in X}\left(H\left(x_i, y_j\right)\right) - H\left(x_i, y_j\right) = \bar{\nu}_j - \left(h_{ij}\right)$$

басқарылмайтын табиғаттың алдын ала ештеңе айту мүмкін емес ойындағы статисттің ұтысының анықталмағандығы нақты бейнеленеді, мұндағы $H\left(x_i, y_j\right)$ ойыншының ұтыс функциясы, $\bar{\nu}_j$ ойынның жоғарғы құны.

Мұндай тәсіл салондық ойындармен емес, көп жылдық тәжірибелермен жалпы негізделген: тәжірибе дау-жанжал жағдайында қарсыласының жүрісін болжау мүмскін емес кезде кез келген адам (тек қана ойыншы емес) бірден, болашақта қарсыластың анықталмаған жүрісін жоюға дейін «максималды мүмкін болатын ұтыс» мотивациясын сақ болатындай «ең аз мақұлданбаған тәуекел» мотивациясына (мүмкін болатын ұтылысты азайту мақсатында) көшеді. Салыстырмалы түрде қолайлы қорытындыға үміттене отырып сәтті әрекеттермен тәуекелді интуитивті байланыстырса да, салыстырмалы түрде мүмкін болатын сәтсіз тәуекелді (ұтылыс, шығындалу) формальды түрде байланыстыра білу керек.

Статистикалық ойындарда статисттің $L(x, \omega)$ толық шығындалуына емес, ал қосымша шығындалу (тәуекел) деп аталатын мәліметке сүйену керек:

$$\Delta L(x, \omega) = L(x, \omega) - \min_x L(x, \omega).$$

Себебі, кез келген ω, x үшін $\min_x L(x, \omega)$ шамасы статитсттің ең аз міндетті шығындалуын анықтайды, ал ол өз алдына $\Delta L(x, \omega) = R(x, \omega)$ ескере отырып тәуекел матрицасын мына түрде жазуға мүмкіндік береді:

$$\left(R\left(x_i, y_j\right)\right) = \left(r_{ij}\right) = \max_i \left(H\left(x_i, \omega_j\right)\right) - H\left(x_i, \omega_j\right) = \bar{\nu}_j - \left(h_{ij}\right).$$

Орташа ұтысты максимизациялайтын x^* стратегиясы орташа тәуекелді минимизациялайтын стратегиямен беттеседі, яғни $\forall x \in X$ үшін:

$$H\left(x^* | P(\omega)\right) = \left\langle h^* | P(\omega)\right\rangle = \max_i H\left(x_i | P(\omega)\right) = \max_i \left\{h_i | P(\omega)\right\} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \min_i \left\{R\left(x_i | P(\omega)\right)\right\} = \left\langle R\left(x^* | P(\omega)\right)\right\rangle,$$

мұндағы $P(\omega)$ - табиғат жағдайының ықтималдығын үлестіру.

Егер табиғат жағдайының ықтималдығын үлестіру белгілі болса, онда аралас стратегияны пайдаланбай, таза стратегиялармен шектелсе жеткілікті.

Экономикалық жүйенің дамуын бағалау мақсатында анықталмағандық жағдайдағы шешімді таңдау критерийлерін қарастырайық.

Вальд критерийі.

Ойыншының максиминді стратегиясымен сәйкес келеді. Бұл критерий сәйкіс антагонистикалық ойынның төменгі тазақұнын алуға мүмкіндік береді. Яғни

$$V = \underline{\nu} = \max_i \min_j h_{ij}.$$

Сэвидж критерийі.

$$S = \max_i \min_j R\left(x_i, \omega_j\right).$$

Минималды тәуекел критерийі болып табылады. Вальд және Сэвидждің пессимизм критерийлері статистке

- табиғатты «ақылды қарсылас» ретінде қарастыруды;
- табиғаттың ең қолайсыз жағдайына бағышталуын

ұсынады.

Лаплас критерийі.

Табиғат жағдайының бірдей ықтималдығын туындататаындай статисттің байестік стратегиялар жиынын құрайды:

$$P(\omega) = \left\{ p\left(\omega_j\right) = \frac{1}{n}; \sum_{j=1}^{n} p\left(\omega_j\right) = 1 \right\} \Rightarrow L = \left\langle h^* | P(\omega)\right\rangle.$$

Лаплас критерийі статистпен ойында табиғаттың алдын ала болжау мүмкін емес жағдайын қауіпсіз бейнелейді.

Гурвиц (оптимизм-пессимизм) *критерийі*. Жалпы жағдайда $(0 < \lambda < 1)$ мына түрде жазылады:

$$G=\max_i\left[\lambda\min_j h_{ij}+(1-\lambda)\max_j h_{ij}\right].$$

$\lambda=1$ - жағдайы Вальд пессимизм критерийін;
$\lambda=0$ - жағдайы шектік оптимизм критерийін

$$G=\max_i\max_j h_{ij}$$

жүзеге асырады.

Жалпы жағдайда интуитивті түрде ортасын талдайды, ал сенімді болу үшін алынған шешімде λ - мәнін қолайлы болатындай таңдаған дұрыс болады.

Гурвицтің (оптимизм-пессимизм) $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ *коэффициенттерімен берілген ұтысқа қатысты жалпыланған критерийі*.

Әрбір A_i стратегиясындағы ұтыстарды кемімейтін ретпен орналастырып, алынған матрицаның элементтерін b_{ij} арқылы, ал матрицаны B арқылы белгілейік.

$$B=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} & \ldots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \ldots & b_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ b_{m1} & b_{m2} & \ldots & b_{m2} \end{pmatrix},$$

мұндағы

$$b_{i1}\le b_{i2}\le\ldots\le b_{in},\ i=1,\ldots,m. \qquad (1)$$

B матрицасының әрбір B_i жолы A_i, $i=1,\ldots,m$ стратегиясындағы ұтыстың орын алмастыруы болып табылады, Қандай да бір i және j нөмірлері үшін $i=j$ теңдігі орындалуы мүмкін.

(1) теңсіздіктің орындалуынан B матрицасының бірінші бағанында

$$b_{i1}=\min_{1\le j\le n} a_{ij},\ i=1, 2, \ldots, m$$

әрбір стратегиясынад минималды ұтыстары, ал соңғы n -ші бағанында

$$b_{in}=\max_{1\le j\le n} a_{ij},\ i=1, 2, \ldots, m$$

әрбір стратегиясында максималды ұтыстары орналасқан.

$\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ сандары

$$\lambda_j\ge 0,\ j=1, 2, \ldots, n \text{ және } \sum_{j=1}^{n}\lambda_j=1 \qquad (2)$$

шарттарын қанағаттандырсын.

Қарастырылып отырған критерий бойынша

$$G_i(\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n) = \sum_{j=1}^{n} \lambda_j b_{ij}, \quad i = 1, 2, \ldots, m \qquad (3)$$

саны A_i стратегиясының тиімділік көрсеткіші болып табылады.

A_i стратегиясының тиімділі көрсеткіші осы стратегияда барлық ұтыстарды ескереді және (2) шартты қанағаттандыратын λ_j, $j = 1, 2, \ldots, n$ сандарынан тәуелді.

Максималды (3) тиімділік көрсеткішімен анықталған тиімді стратегиялардың арасындағы A_{i0} стратегиясы ең тиімді болып есептелетін критерий Гурвицтің (оптимизм-пессимизм) $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ коэффициенттерімен берілген ұтысқа қатысты жалпыланған критерийі деп аталады, яғни

$$G_{i0}(\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n) = G(\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n) \equiv \max_{1 \le j \le n} G_i(\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n).$$

$$\lambda_p = \sum_{j=1}^{\left[\frac{n}{2}\right]} \lambda_j,$$

және

$$\lambda_o = \sum_{j=\left[\frac{n}{2}\right]+1}^{n} \lambda_j = 1 - \lambda_p$$

сандары сәйкес– пессимизм және оптимизм көрсеткіштері болып табылады, мұндағы $\left[\frac{n}{2}\right]$ – $\frac{n}{2}$ санының бүтін бөлігі.

$\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ коэффициенттері субъективті мағынада мына түрде таңдалынады: жағдай күрделі болған сайын сақтандырылуға ниет білдіру артады, артықболған сайын, яғни бірге жақын болса, пессимизм коэффициенті λ_p, демек, кіші, яғни нөлге жақын болса λ_o оптимизм коэффициенті болады. Қауіпсіз жағдайда $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ коэффициенттері λ_p пессимизм коэффициенті нөлге, ал λ_o оптимизм коэффициенті бірге жақын болатындай таңдалынады. Осылайша, берілген критерийдегі λ_p пессимизм коэффициенті мен λ_o оптимизм коэффициенті $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_n$ коэффициенттерін таңдайтын A ойыншының сәйкес пессимизм мен оптимизмнің сандық өлшемін өрнектейді.

1. Гусманова Ф.Р. , Сақыпбекова М.Ж. , Әбділдаева Ә.А. Материалдық және тұтынушылық секторлардағы бәсекелесті зерттеудің теориялық-ойындық тәсілі Хабаршы Абай ат.ҚазҰПУ, №2(26), 2009, Б. 85-91.
2. Протасов И.Д. Теория игр и исследование операций. –Москва «Гелиос АРВ», 2003.

УДК 37. 026. 9 : 51-8

С.А. Джанабердиева, И.Д. Майлибаев, А.Т. Мырзабасова*, Ж.А. Актаева**

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

*(г. Алматы, КазНПУ имени Абая, *- магистрант, **- студент)*

Жұмыста педагогикалық жоғары оқу орындарында математиканы оқыту теориясы мен әдістемесі курсын оқытуда электрондық ресурстарды қолданудың бірнеше әдістері қарастырылады. Сонымен бірге, америкалық жаңа білім беру сайты және Ресейдің математикалық сайты жөнінде ақпараттар мысалға келтіріледі.

В статье рассматриваются некоторые методы применения электронных ресурсов в преподавании курса теории и методики обучения математике в педагогических вузах. Приводятся примеры: информация с нового американского образовательного сайта и российского образовательного сайта по математике.

This article discusses some of the methods of using digital resources in teaching the course of theory and methods of teaching mathematics in pedagogical institutes. It provides with examples of information from the New American educational site and the Russian educational site of mathematics.

Вопросы обеспечения содержательной и методической преемственности школьного и вузовского курса математики, имеют непосредственное отношение и к преподаванию математики в средней школе и преподаванию курса теории и методики обучения в педагогических вузах.

В процессе реформы в области образования в Республике Казахстан учителя математики стали достигать неплохих результатов в усвоении школьниками системы специальных базовых знаний, в ряде школ по республике стали применять электронные методы обучения, создаются электронные учебники. Но другой компонент развивающего обучения – самообучение самих школьников – проявляется на практике еще недостаточно.

Создание условий для развития способностей обучающихся приводит к необходимости дифференциации обучения и вытекает из задачи общества удовлетворить потребности и интересы каждого человека.

Реализация обеспечения содержательной и методической преемственности школьного и вузовского курса математики, предполагает активное использование средств информационных технологий в образовательном процессе. Появление данной технологии обучения является одним из следствий информатизации современного общества. Поэтому, проблемы обеспечения содержательной и методической преемственности школьного и вузовского курса математики должны рассматриваться в связи с современными подходами и методами применения средств и возможностей информационных технологий в образовании и применения электронных ресурсов в преподавании курса теории и методики обучения математике в педагогических вузах.

Объем знаний, которыми должен овладеть учащийся за период обучения в средней школе и в вузе, настолько велик, что недостаток времени на его изучение, и связанная с ним перегрузка учащихся, стали очевидным фактом.

Информационной технологией обучения называется совокупность методико-организационных действий, направленных на оптимизацию учебного процесса с помощью компьютеров и информационных средств.

Они основаны на непрерывности применения в течение всего периода обучения этих средств, однотипности и универсальности технического, программного, организационного и учебно-методического обеспечения, а также являются важными и неотъемлемыми компонентами научной организации педагогического процесса.

Полат Е.С. называет четыре основных направления применения новых информационных технологий в учебном процессе, осуществляемом в рамках системы образования: использование текстовых редакторов и издательских технологий; телекоммуникации; интерактивные мультимедиа; компьютерная робототехника [1].

Актуальность создания этой группы средств, связана с их высокими технологическими возможностями, педагогическими потребностями обучения и повышения его эффективности, необходимостью формирования навыков самостоятельной учебной деятельности, исследовательского подхода в обучении; формирования критического мышления и др.

Дидактические возможности этих средств заключаются: в многократном повторении фрагментов, визуализации материала различными формами, интеграции образования внутри школы, интеграции с производством и наукой, а также обеспечение содержательной и методической преемственности курса математики в средней школе и преподавания курса теории и методики обучения в педагогических вузах и др.

В настоящее время большинство вузов и школ оснащены достаточным количеством, относительно современной, компьютерной техники. Это позволяет реализовывать в учебном процессе технологии мультимедиа. Это – многокомпонентная информационная среда, позволяющая объединять в компьютерной системе: текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию, которые воздействуют на восприятия аудио и визуальной информации, и повышают запоминание изучаемого материала.

При этом система обеспечивает возможность улучшать коммуникацию между обучаемым и преподавателем, реализовывать широкий спектр обучающих воздействий, а также применять на практике инновационные обучающие программы.

Информационные средства телекоммуникаций (от лат. tele – вдаль, далеко, kommunico – делаю общим, связываю, общаюсь) включают в себя компьютерные сети, телефонную, телевизионную и спутниковую связь для обмена информацией между пользователями.

Построение вузовских информационных сетей связано с развитием в вузах следующих направлений в учебной, научной, административной деятельности:

- систем компьютерной поддержки учебных курсов, современных технологий обучения на основе сетевых и мультимедиа технологий;
- современных сетевых технологий при построении внутривузовских информационных систем и баз данных для поддержки административно-организационной и методической деятельности;
- инструментально-программных систем для поддержки научно-исследовательских работ;
- механизма предоставления широкого круга информационных услуг (электронная почта, доступ к зарубежным базам данных и т. д.).

Несколько путей использования телекоммуникаций:

- поиск информации в удаленных базах данных;
- дистанционное обучение;
- научное общение (круглые столы и телеконференции).

При рассмотрении вопросов самостоятельной подготовки учащихся с использованием информационных технологий выделяются требования к программным продуктам, используемым во время этой учебной деятельности:

– использование программ с достаточно простым или уже привычным для учащихся интерфейсом;
– наличие инструкторско-методического сопровождения;
– возможность получения помощи.

Приведем примеры

1. Сайт KhanAcademy финансируемый Биллом Гейтсом, - недавно созданная система обучения для помощи учителям и учащимся средних школ Америки. Лекции и ответы на вопросы учащихся при выполнении домашней работы, проводят известные педагоги всего мира, у которых ученики достигли высоких результатов при таких проверках школьных учебных достижений как Timss, Pisa и др.

Данную технологию может бесплатно использовать каждый обучающийся (житель) Америки.

Понаблюдаем, как проходит урок по математике в младших классах в городе Лос-Альтос с использованием этой технологии. Материал с сайта [2]:

«В то время как другие ученики продолжают работать в своем собственном темпе, каждый над своей задачей, госпожа Кэдвелл проводит несколько минут исключительно с Андреа и Азией. Вскоре у Андреа наступает прозрение, он начинает выдавать правильные ответы и получает «значок». Через несколько минут у Азии также происходит «прорыв». Она радостно вскрикивает.

Госпожа Кэдвелл, учитель математики, говорит:

- Рост этих детей просто удивляет. Это – будущее. Я не вижу причин, почему это бы не стало будущим».

Этот метод основан на изменении традиционных методов, а именно изучение математики вне урока (видео-лекции), в домашних условиях и помощь при подготовке домашней работы в любое удобное для ученика время.

Многие методисты всего мира считают, что это – революция в методике преподавания отдельных предметов.

По итогам проведенного в Лос-Альтос эксперимента растет заинтересованность в методике среди многих частных и государственных школ Америки, а также она уже внедряется в систему обучения таких развитых стран, как Великобритания, Франция, Япония и т.д. Известный филантроп Билл Гейтс возлагает большие надежды на новый метод, поэтому его компания выделяет огромные средства KhanAcademy – крошечной некоммерческой организации, базирующейся в Маунтин-Вью, рядом с Лос-Альтос. Это означает, что более 2400 видео-лекций от арифметики до финансов, химии и истории, будет оставаться свободным в сети для всех американцев, и для тех стран, которые приобретут эту уникальную технологию.

До этого тоже существовали видео-лекции в Интернете: на ITunes, YouTube или университетских веб-сайтах. Некоторые лекторы, такие, как Майкл Сандел из Гарварда, даже приобрели некоторую популярность, читая видео-лекции по философии, Все больше и больше сайтов существует исключительно для распространения учебно-методических пособий, некоторые из них бесплатны (такие, как AcademicEarth.org), другие – нет (такие, как TheGreatCourses.com).

Смотреть и слушать лекции в Интернете, или на смартфоне или iPad на ходу, имеет свои преимущества. Это подтверждает и то, что первооткрыватель этого новшества, господин Хан, получает огромное количество благодарственных сообщений на своем сайте. Человек в любом возрасте может, не стыдится пересмотреть часть или все лекции по нескольку раз, в удобное для него время и удобном ему темпе.

Но лекции, будь то онлайн, видео или настоящие, играют лишь ограниченную роль в области образования. Исследования показывают, что человеческий мозг принимает новые концепции в основном за счет повторения пройденного, закрепления нового материала, а также при общении с другими участниками образования. Это говорит о том, что хорошее обучение должно «снять акцент лекции и активно искать новые решение проблемы», говорит Карл Виман, лауреат Нобелевской премии по физике и советник президента США Барака Обамы.

Создатели KhanAcademy - Хан и его сторонники, помогают сделать именно это. Как инструмент, KhanAcademy индивидуализирует обучение и делает его интерактивным и веселым. Математика теперь стала «популярным предметом», – говорит Ками Тордарсон, учитель математики 5-го класса начальной школы города Санта-Рита. Вокруг его ноутбука дети собираются для решения арифметических задач с таким интересом, как будто они собрались болеть за любимую бейсбольную команду или как будто там раздают автографы любимых героев.

У системы есть свои критики. Во-первых, у неё может быть немного применения за пределами «точных наук», таких, как математика и естественные науки. KhanAcademy предлагает несколько курсов истории, но они не так убедительны, как огромное количество курсов математики и точных наук. Во-вторых, даже среди этих предметов KhanAcademy поощряет систему преподавания «получай, не сходя с места», как считает Фрэнк Ночесе, преподающий урок физики в нью-йоркской школе. Что ещё хуже, по его мнению, так это то, что преднамеренное превращение обучения в игру, эти милые и привлекательные «значки» в качестве поощрений, могут иметь «катастрофические последствия», так как заставляют учащихся механически повторять более простые упражнения с целью получения наград, а не формулировать вопросы и использовать теоретические концепции.

Учителя, использующие KhanAcademy, возражают, что система является лишь одним, и не единственным, из инструментов обучения. Высвобождающееся в результате применения системы время, как раз и даёт возможность применять другие методики. Например, в пятом классе города Санта-Рита, дети сделали кафельный пол (что требует математического воображения для оценки размеров, форм и количества). Когда их посетил корреспондент, они работали по системе KhanAcademy, а затем переключились на «скунса» – игру с использованием элементов теории вероятностей.

Существуют и опасения, что KhanAcademy сделает настоящих учителей «со-учителями», т.е. отодвинет их на второй план. Но разработчики проекта Хан и Бил Гейтс настаивают на том, что дело обстоит как раз наоборот. Система KhanAcademy может освободить время, нужное хорошим учителям, чтобы стать еще лучше. Конечно, она также может дать плохим учителям возможность легче отлынивать от работы.

Приход нового мощного инструмента, таким образом, не заменяет другие необходимые элементы реформы образования, способствующие повышению качества преподавания.

Эрик Ханушек, эксперт в области образования из Института Гувера Стэнфордского университета, говорит, что всегда нужно иметь лучших учителей, оценивать их труд должным образом, и быть справедливым в вопросах найма, увольнения и поощрения по заслугам.

Технологии могут играть определенную роль и в оценке качества образования. Потому что, по сути, оценка качества образования с помощью стандартизированных тестов всегда имела проблемный характер. Эту систему не одобряют ни учителя, ни родители. Из множества проблем можно выделить их необъективность и низкую периодичность проведения (только один или два раза в год).

С другой стороны, потратив несколько минут на игру с приборной панелью KhanAcademy класса в Лос-Альтос, вы сможете увидеть и отслеживать прогресс каждого ребенка: где он начался, как он развивался, где он застрял и где опять развивался. Вы также можете просмотреть прогресс всего класса. И вы можете получить совокупную информацию обо всем классе, об отдельном преподавателе, обо всей школе или даже районе, а также исторические данные, охватывающие весь год или несколько лет.

Многие профсоюзы возражают против этого: Деннис ван Рёкель, президент Национальной ассоциации образования (NEA), крупнейшего профсоюза в Америке с 3,2 млн. членов, крайне возражает против этого нововведения. «Не унижайте профессию», – говорит он, подразумевая, что нельзя оценивать учителя числами. «Это введет к разрушительной конкуренции в культуре, которой полагается быть коллективной», – добавляет он (не объясняя, почему данными оценками не уничтожили работников в других отраслях).

Кейт Уолш, президент Национального совета по вопросам качества преподавания, считает, что такая система (необязательно программное обеспечение KhanAcademy), которая производит такую информацию, может служить двояко – в плохих целях: для сбора компромата учителям законным путем и в хороших: для использования этих данных для определения лучших учителей в школах Америки.

«Тем не менее, люди всегда размышляли над различными моделями повышения качества образования, и эти технологические идеи предлагают возможность разрушить затор, образованный в системе образования», – говорит господин Ханушек из Стэнфордского университета [2].

2. Приведем еще один пример: информацию с российского образовательного сайта по математике «dxdy». Образовательный сайт называется конференцией «Научный форум dxdy». Он был образован в 2006 году и не имеет особой популярности в Казахстане, однако заслуживает того, чтобы обратить на него внимание.

Рассматриваемый нами сайт «предназначен для оказания помощи в решении стандартных школьных и студенческих задач по математике, а также для обсуждений теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы» [3].

Здесь учащиеся могут самостоятельно попросить помощи по «математике, физике, информатике (Computer Science, LaTeX), механике и технике, по химии, биологии и медицине, экономике и по финансовой математике, по гуманитарным наукам» [3].

Здесь учащихся учат решать задачи, а не дают готовые решения. Таким образом, сайт поддерживает просветительскую функцию.

На конференции разумно подошли к способам оказания помощи:

1. Объясняется первый шаг решения задачи, построение дальнейшего хода рассуждений предлагается самостоятельно;
2. Предоставляются ссылки на теоретические факты, которые должны быть использованы в решении задачи;
3. Описывается общий ход решения, без углубления в технические детали, которые автор вопроса может восстановить самостоятельно [3].
4. Если автор вопроса не проявил готовности к самостоятельной работе, опубликовав только вопрос, не приведя своих попыток решения или описания конкретных затруднений, а также не оформил свое сообщение должным образом, использовал картинки вместо текста или формул, а также явно подразумевал желание получить готовое решение, а не разобравшись в сути вопроса, то сайт воздерживается от содержательной помощи.

Как видим, существует множество методов применения электронных ресурсов в преподавании курса теории и методики обучения математике в педагогических вузах.

Анализ современного состояния и возможностей использования информационных технологий в процессе обучения позволяет сделать следующие *выводы:*

Обучение посредством компьютерных технологий требует от педагогов определенной профессиональной подготовки и соответствующей оценки ими имеющихся информационных технологий;

Часто в вузах не хватает легко доступной и систематизированной информации о программных и методических разработках, а также методических центров обучения информационным технологиям;

При использовании информационных технологий в процессе обучения существуют некоторые проблемы их применения.

Первая состоит в том, как сочетать обучение при помощи компьютера с другими формами представления знаний, например с книгами.

Вторая – любая информационная технология реализует точку зрения автора, которая достаточно жестко внедряется в сознание обучаемого системой связей структуры, что не всегда способствует развитию личности;

Для устранения вышеперечисленных проблем и более эффективного применения информационных технологий в обучении необходимо проанализировать методы и формы организации всех видов занятий по математике в средней школе и курса теории и методики обучения в педагогических вузах с использованием информационных технологий;

Приобрести или создать систему обучения, аналогичную сайту KhanAcademy.

В высших учебных заведениях необходимо создать сайты (подобные «Научный форум dxdy» в МГУ) по решению математических задач, которыми смогут воспользоваться учащиеся средних школ и студенты вузов РК.

1. Полат Е.С. Телекоммуникации в системе образования. // ИНФО, М.: Информатика и образование – 1988, №5. С.110-113.
2. Reforming education: The great schools revolution | The Economist Page 1 of 5 http://www.economist.com/node/21529014/print 9/19/2011
3. Конференция «Научный форум dxdy» – [Электронный ресурс]. – 2011. Режим доступа: http://dxdy.ru/ucp.php?mode=activate&u=31957&k=3F3X9O884Y

УДК 7.091.39:51

П.С. Дуйсебаева, Р.Б. Бекмолдаева

ЛОГИКО-МНОЖЕСТВЕННЫЙ ЯЗЫК ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

(*г. Шымкент, ЮКГУ имени М.Ауезова*)

Жоғары оқу орнында физика мамандығында оқитын студенттер үшін математикалық талдау пәнін оқытуда көптеген математикалық символдар кездеседі, Бұл жағдай студенттерден жиындар және математикалық логикаға қатысты қысқаша білімнің болуын талап етеді. Сондықтан мақалада математикалық талдау пәнінің лекциясында айтылып кетуі тиіс логикалық ұғымдар және олардың қолданысы жайлы жазылды. Математикалық талдаудың негізгі ұғымдары мен теоремаларының математикалық жазылуын жақсы түсінген студент кез келген математикалық формальді тілдегі жазуды оқуда қиналмайды.

In offered work attempt to generalize some experience of application of logic symbolics and logic concepts becomes at reading of a course of the mathematical analysis for students-physicists of first two years of training in high school.

Introduction of logic symbolics in a course of the mathematical analysis pursues following aims:

- Reduction of record of mathematical offers – definitions, theorems, axioms and rules;
- Formalization of process of the proof of theorems;
- Education of skills of strict and exact thinking.

Thus, symbolical language of logic is used in a course of the mathematical analysis as the auxiliary tool. This auxiliary role defines also that minimum of logic concepts which joins in lectures on the mathematical analysis.

В предлагаемой работе делается попытка обобщить некоторый опыт применения логической символики и логических понятий при чтении курса математического анализа для студентов-физиков первых двух лет обучения в ЮКГУ им. М.О. Ауезова. Введение логической символики в курсе математического анализа преследует следующие цели:

- сокращение записи математических предложений – определения, теорем, аксиом и правил;
- формализация процесса доказательства теорем;
- воспитание навыков строгого и точного мышления.

Таким образом, символический язык логики используется в курсе математического анализа как вспомогательный инструмент. Этой вспомогательной ролью определяется и тот минимум логических понятий, который включается в лекции по математическому анализу.

Вместе с тем знакомство с элементами математической логики и теории множеств представляет и некоторый самостоятельный интерес для студентов-физиков.

1. Основные понятия и символы.

Вводятся понятия множества (обозначение: М или другие прописные буквы латинского алфавита), элемента множества (обозначение x или другие строчные буквы латинского алфавита), пустого множества Ø, а также знак принадлежности и знак не принадлежности $\notin$.

Исходные понятия: *множество и элемент*. Их надо воспринимать интуитивно, на уровне жизненного опыта. Множество - это синоним слова совокупность. Множество состоит из элементов. Множество, все элементы которого являются числами, называется числовым. Множество, содержащее конечное число элементов, называется конечным. При подсчёте количества элементов учитываются только различные (неповторяющиеся) элементы. Множество, не содержащее элементов, называется пустым и обозначается символом Ø. Если *a* - элемент множества *A,* то пишут $a \in A$, а если *a* не является элементом множества *A*, то пишут $a \notin A$. Символ $A = \{a, b, c, ...\}$ означает, что множество *A* состоит из элементов $a, b, c, \ldots$. Если нужно символически записать фразу «*множество A состоит из элементов a, обладающих свойством f*»*,* то принято писать: $A = \{a \mid f\}$.

Если каждый элемент множества *A* является элементом множества *B*, то говорят, что *A* - *подмножество B* и пишут $A \subset B$. Если одновременно $A \subset B$ и $B \subset A$, то множества *A* и *B* называются *равными* и пишут $A = B$.

Затем вводятся логические символы и даются возможные варианты их чтения:

$\forall$ - квантор общности, читается "любой", "каждый", какой бы ни взять";

$\exists$ - квантор существования, читается "существует", "найдется", "можно подобрать";

$\exists!$ - знак "существует единственный";

: - знак "обладает свойством" (вариант чтения: "такой, что"). Часто вместо этого знака в том же смысле применяется вертикальная черточка).

Вводятся понятия высказывания и операций над высказываниями.

Высказывание - связное повествовательное предложение, о котором можно сказать, истинно оно или ложно. например 1) "$2 \cdot 2 = 4$" или “Дважды два равно четыре” – истинно; 2) "$3<2$" или “Три меньше двух” – ложно. Высказывания обозначаются строчными буквами греческого алфавита.

Рассмотрим операций:

$\cap$ - знак операции конъюнкции; читается "и". Пример: $\alpha \cap \beta$ - " α и β имеют место одновременно";

$\cup$ - знак операции дизъюнкции, читается "или", но не в разделительном смысле. Пример: $\alpha \cup \beta$ - "или α, или β; α или β".

$\Rightarrow$ - знак импликации: читается "если... то", "влечет за собой", "следовательно", иногда "такой, что". Пример: $\alpha \Rightarrow \beta$ - "если имеет место α , то имеет место и β", " α влечет за собой β" и т. д.

$\Leftrightarrow$ — знак равносильности, читается "равносильно", "тогда и только тогда, когда", "те и только те" и т. п. Пример: $\alpha \Leftrightarrow \beta$ — "высказывания α и β равносильны"; "для того, чтобы имело место α, необходимо и достаточно, чтобы имело место β"; " α тогда и только тогда, когда β " и т. д.

$\neg$ или $\bar{\ }$ - знак операции отрицания. Пример: $\neg\alpha$ -- читается "не α ".

$\overset{\text{def}}{\Leftrightarrow}$ знак определения; читается: "есть по определению", "равно по определению", "называется".

2. Определение отношений и операций над множествами. Запись этих определений является первым примером применения введенной символики, поэтому для закрепления навыков ее чтения параллельно с символически записанным определением студенты записывают и словесную формулировку.

1). Равенство множества А и В.

$$(A = B) \overset{\text{def}}{\Leftrightarrow} (\forall x)[(x \in A \Rightarrow x \in B) \Lambda (x \in B) \Rightarrow x \in A].$$

Чтение: Множества А и В считаются равными по определению тогда и только тогда, если каждый элемент множества А является элементом множества В и каждый элемент множества В является элементом множества А.

2) Включение

$$(A \subset B) \overset{\text{def}}{\Leftrightarrow} (\forall x)[x \in A \Rightarrow x \in B]$$

Чтение: "Множество А называется подмножеством множества В (содержится в множестве В), если каждый элемент множества А является элементом множества В.

3) Объединение множеств А и В

$$(A \cup B) \overset{\text{def}}{\Leftrightarrow} (x : (x \in A) \vee (x \in B)).$$

Чтение: "Объединением множеств А и В называется множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, каждый из которых принадлежит, по крайней мере, одному из множеств А и В".

4) Пересечение множеств А и В:

$$(A \cap B) = \{x : (x \in A) \Lambda (x \in B)\}.$$

Чтение: "Пересечение множеств А и В называется множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат одновременно множеству А и множеству В.

5) Разность множеств А и В:

$$\left(A/B\right) \overset{\text{def}}{\Leftrightarrow} \{x : (x \in A) \Lambda (x \varnothing B)\}.$$

Чтение: "Разностью множества А и В называется множество, состоящее из всех тех и только тех элементов, которые принадлежат А, но не принадлежат В".

В дальнейшем по мере развития навыков чтения символов словесные формулировки обязательно произносятся преподавателем, но студентами уже не записываются.

3. Построение отрицания данного высказывания. Часто при доказательствах приходится строить отрицание данного высказывания (например, в методе доказательства от противного). Лежащие в основе правила построения отрицания логические законы в общем виде не доказываются; правило формулируется после рассмотрения ряда примеров:

Построить отрицание для высказывания "$A \subset B$".

Имеем: $\overline{(A \subset B)} \Leftrightarrow \overline{(\forall x)[(x \in A) \Rightarrow (x \in B)]} \Leftrightarrow (\exists x)[(x \in A) \Lambda (x \notin B)]$.

4. О необходимых и достаточных условиях.

Пусть α и β - два высказывания. Высказывание " $\alpha \Rightarrow \beta$" называется теоремой, если его истинность или ложность может быть доказана логическими средствами.

Пусть справедлива теореме: $\alpha \Rightarrow \beta$. Выясним отношение между высказываниями $\alpha \Rightarrow \beta$. Так как из истинности α в силу теоремы необходимо следует истинность β, то β является необходимым условием α.

Например, в теореме: "Если запись целого числа кончается нулем (β), то это число четно (α). Четность числа является необходимым условием того, чтобы его запись окончилась нулем.

С другой стороны, β всегда будет иметь место, если имеет место α, т. е. α является достаточным условием для β. В нашем примере тот факт, что запись целого числа оканчивается нулем, есть достаточное условие четности числа.

Если одновременно с теоремой: " $\alpha \Rightarrow \beta$ имеет место обратная теорема: "$\beta \Rightarrow \alpha$, то β оказывается одновременно необходимым и достаточным условием α, и наоборот т. е. высказывания α и β равносильны. Такие теоремы с необходимым и достаточным условием записываются в виде $\alpha \Leftrightarrow \beta$. Естественно, их доказательство распадается на доказательство двух теорем: $\alpha \Rightarrow \beta$ и $\beta \Rightarrow \alpha$.

5. Метод доказательства от противного. Пусть справедлива теорема « $\alpha \Rightarrow \beta$». Непосредственно ясно, что если бы β не имело места (т. е. имело бы место $\bar{\beta}$), то не имело бы места и α, так как в силу теоремы α необходимо влечет за собой β. Следовательно, из справедливости теоремы $\alpha \Rightarrow \beta$ вытекает справедливость теоремы

$\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha}$, т. е. импликация

$$(\alpha \Rightarrow \beta) \Rightarrow (\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha}) \tag{1}$$

Применим теперь полученный результат к теореме $\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha}$:

$$(\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha}) \Rightarrow (\bar{\bar{\alpha}} \Rightarrow \bar{\bar{\beta}}) \Leftrightarrow (\alpha \Rightarrow \beta). \tag{2}$$

Объединяя (1) и (2), получим так называемый закон контрапозиции:

$$\alpha \Rightarrow \beta \Leftrightarrow (\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha})$$

выражающий идею метода доказательства от противного: справедливость теоремы $\alpha \Rightarrow \beta$ может быть установлена доказательством справедливости теоремы $\bar{\beta} \Rightarrow \bar{\alpha}$

6. Примеры и упражнений.

Приводимые примеры предлагались студентам для закрепления изложенного выше лекционного материала. Способы решения не требуют никаких дополнительных сведений сверх изложенных в лекции.

1) Доказать справедливость равенства

$$A\cap\left(B/M\right)=\left(A\cap B\right)/\left(A\cap M\right).$$

2) Дано высказывание: "Огонь - горячий".

а) записать это высказывание в виде импликации

$$\alpha\Rightarrow\beta;$$

б) записать высказывание с использованием понятия необходимого условия; достаточного условия;

в) проверить истинность высказывания $\beta\Rightarrow\alpha$;

г) сформулировать высказывание в виде $\bar{\beta}\Rightarrow\bar{\alpha}$;

Решение:

а) если это огонь (α), то это горячий (β);

б) для того чтобы это был огонь, необходимо, чтобы это было горячим; для того чтобы это было горячим, достаточно, чтобы это был огонь;

в) высказывание $\beta\Rightarrow\alpha$; если это горячий, то это огонь -- не является истинным, так как горячим может быть, например, пар:

г) высказывание $\bar{\beta}\Rightarrow\bar{\alpha}$; если это не огонь, то это не горячий.

7. Примеры записи некоторых математических предложений. Ниже в качестве примеров приводятся знаковые записи некоторых определений и теорем из курса математического анализа. Их словесные формулировки, как правило, в конспектах студентами не записываются.

1) Определение предела последовательности:

$$\left(\forall\varepsilon\rangle 0\exists N:\forall n\rangle N\Rightarrow\left|x_n-a\right|\langle\varepsilon\right)\overset{\text{def}}{\Leftrightarrow}\lim_{n\to\infty}x_n=a.$$

Чтение: Число a называется пределом последовательности { x_n }, если для любого положительного числа ε найдется такое натуральное число N, что при всех n > N выполняется неравенство: $\left|x_n-a\right|\langle\varepsilon$.

В этом случае пишут $\lim\limits_{n\to\infty}x_n=a$ или $x_n\to a$

2) Определение предела функции в точке:

$$\left(\forall\varepsilon>0\exists\delta>0\forall x:\left|x-x_0\right|<\delta,x\neq x_0\Rightarrow\left|f(x)-A\right|<\varepsilon\right)\Leftrightarrow\lim_{x\to x_0}f(x)=A$$

Чтение: Число A называется пределом функции в точке x_0. Если для любого положительного ε найдется такое положительное число δ, что для всех $x\neq x_0$, удовлетворяющих ннеравенству $\left|x-x_0\right|<\delta$, выполняется неравенство $\left|f(x)-A\right|<\varepsilon$.

Геометрический смысл предела функции: $A=\lim\limits_{x\to x_0}f(x)$.

Если для любой ε- окрестности точки A найдется такая δ - окрестность точки x_0, что для всех $x\neq x_0$ из этой δ – окрестности соответствующие значения функции $f(x)$ лежат в ε- окрестности точки A.

3) Теорема: Если функция $f(x)$ имеет предел, равный A, то ее можно представлять как сумму числа A и бесконечно малой функции $\alpha(x)$, т.е. если $\lim\limits_{x\to x_0}f(x)=A$, то $f(x)=A+\alpha(x)$.

Запись теоремы на логико-множественном языке:

$$\lim_{x\to x_0} f(x)=A \Leftrightarrow \left[\, f(x)=A+\alpha(x), \alpha(x)\underset{x\to x_0}{\to} 0 \,\right].$$

Чтение: Для того, чтобы функция $f(x)$ имела в точке x_0 предел А, необходимо и достаточно, чтобы вблизи этой точки функция $f(x)$ могла быть представлена в виде суммы А и бесконечно малой при $x \to x_0$ величины.

4) Непрерывность и точки разрыва функции.

Пусть функция $f(x)$ задана на множестве $X \subset R$, и x_0 - предельная точка множества X.

Определение: Пусть функция $y=f(x)$ определена в точке x_0 и в некоторой окрестности этой точки. Функция $y=f(x)$ называется непрерывной в точке x_0, если существует предел функции в этой точке и он равен значению функции в этой точке.

($f(x)$ непрерывна в точке x_0) $\overset{\text{def}}{\Leftrightarrow}$ ($f(x)$ определена в точке x_0) $\Rightarrow$ ($\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)$) $\cap$ ($\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = f(x)$).

Если в точке x_0 функция не непрерывна, то x_0 называется точкой разрыва функции. Выясним возможные причины разрывов и установим их классификацию. С этой целью построим отрицание высказывания: функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0:

$\neg$ ($f(x)$ непрерывна в точке x_0) $\overset{\text{def}}{\Leftrightarrow}$ ($f(x)$ имеет в точке x_0 разрыв) $\cup$

($f(x)$ не определена в точке x_0) $\Rightarrow$ ($\overline{\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)}$ $\cup$ ($\lim\limits_{x\to x_0} f(x) \neq f(x)$):

а) ($f(x)$ не определена в точке x_0) $\cap$ ($\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)$;

б) ($f(x)$ определена в точке x_0) $\cap$ ($\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)$) $\cap$ ($\lim\limits_{x\to x_0} f(x) \neq f(x)$);

в) ($f(x)$ не определена в точке x_0) $\cap$ ($\overline{\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)}$);

г) ($f(x)$ определена в точке x_0) $\cap$ ($\overline{\exists \lim\limits_{x\to x_0} f(x)}$);

Случаи а) и б) характеризуемые тем, что в точке x_0 существует предел функции (т. е. существуют оба односторонних предела), объединяются общим термином "точка устранимого разрыва".

В случаях в) и г) независимо от того, определена или нет функция в точке x_0, для ее существования предела есть две возможности, именно:

$$(\exists\, \overline{\exists \lim f(x)}) \Leftrightarrow \begin{cases} \lim\limits_{x\to x_0-0} f(x) \neq \lim\limits_{x\to x_0+0} f(x); \\ \left(\overline{\exists \lim\limits_{x\to x_0-0} f(x)}\right)\cdot\left(\overline{\exists \lim\limits_{x\to x_0+0} f(x)}\right). \end{cases}$$

При несовпадении односторонних пределов функции в точке x_0 (первая возможность) эта точка называется точкой разрыва 1-го рода; если хотя бы один из односторонних пределов не существует (вторая возможность), то точка называется точкой разрыва 2-го рода.

4) Теорема об интегрируемости непрерывной функции:

$$\left(F(x)\in C[a,b]\right)\Rightarrow\left(f(x)\in R[a,b]\right).$$

5) Теорема Кантора о равномерной непрерывности функции:

$f(x)\in C[a,b]\Rightarrow f(x)$ равномерно непрерывна на $[a,b]$. (Теорема доказывается методом от противного.)

7) Теорема Коши о дифференцируемой функции:

$$(f(x),\ g(x)\in[a,b])\cap f(x),g(x)\in D_1(a,b)\cap(\forall x\in(a,b))[g'(x)\Rightarrow$$

$$(\exists c\in[a,b])\left[\frac{f(b)-f(a)}{g(b)-g(a)}=\frac{f'(c)}{g'(c)}\right]$$

Приведенные примеры показывают удобство и экономичность применения логико-множественной символики в преподавании курса математического анализа.

1. Грауэот Г., Либ И., Фишер В. Дифференциальное и интегральное исчисление. М., Мир, 1971.
2. Вернер А. Л. Вводные лекции по математике. Л., 1975.
3. Гудстейн Р.Л. Математическая логика: Пер. с англ. - М.: Издат. иностр. лит., 1961, - 162 с.
4. Мендельсон Э. Введение в математическую логику: Пер. с англ.- М.: Наука, 1976. - 320 с.
5. Слупецкий Е.С., Борковский Л. Элементы математической логики и теории множеств. Пер. с польского. - М.: Прогресс, 1965. - 368 с.

УДК 517.956

Т.Ж. Елдесбай, Р.М. Капарова, Н.С. Куанова

КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ С ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИМ ВЫРОЖДЕНИЕМ ТИПА И ПОРЯДКА ВНУТРИ ОБЛАСТИ

(г.Алматы, КазНУ имени аль-Фараби, КазНПУ имени Абая)

Түрі ерекше өзгеретін гиперболалық теңдеу берілген. Осы теңдеудің төрт сипаттаушы қисықтарымен шектелген облыс қарастырылады. Теңдеу түрін ерекше өзгертетін нүктелер облыстың ішінде орналасқан. Функция мәндері облыстың шекарасында локалды емес және локалды түрде берілген. Қойылған есептің шешімінің жалғыздығы әрі бар екендігі дәлелденген.

Hyperbolic equation with characteristic degeneration of type is given. The domain limited by four characteristic equations is considered. The degeneration points of type of the equation are in the domain. Values of function on the boundary are local and nonlocal defined. Uniqueness and existence and of the solution is proved.

Рассмотрим уравнение

$$K(y)U_{xx}+yU_{yy}+\alpha U_y+\rho\mu(y)U_x+C(x,y)U=0,\ \alpha,\rho=const, \tag{1}$$

где при $y>0$ $K(y)=-y^{2m_1},\mu(y)=y^{(2m_1-1)/2}$, при $y<0$ $K(y)=(-y)^{2m_2}$, $\mu(y)=y^{(2m_2-1)/2}$, $m_1,m_2=const$, коэффициент $C(x,y)$ непрерывная функция, представимая в виде

$$C(x,y)=\begin{cases}C_1(x,y),y>0,\\ C_2(x,y),y<0.\end{cases}$$

Введем обозначения: Ω- конечная односвязная область плоскости переменных x,y, ограниченная характеристиками уравнения (1) AB, BC, AD, BD, выходящими из точек $C\left(\frac{1}{2};\left(\frac{2m_1+1}{4}\right)^{2/(2m_1+1)}\right)$ и $D\left(\frac{1}{2};-\left(\frac{2m_2+1}{4}\right)^{2/(2m_2+1)}\right)$ $\Omega_1=\Omega\cap\{y>0\}$; $\Omega_2=\Omega\cap\{y<0\}$; $J\equiv\{0<x<1,y=0\}$;

$D(\alpha,\beta)$ – множество функций $U(x,y)=\begin{cases}U_1(x,y),y>0;\\ U_2(x,y),y<0,\end{cases}$ принадлежащих классу $C(\overline{\Omega})\cap C^1(\Omega_1\cup J)\cap C^1(\Omega_2\cup J)\cap C^2(\Omega_1\cup\Omega_2)$,

$U|_{AC}\in C^1(\overline{AC}\setminus A)$, $U|_{BC}\in C^1(\overline{BC}\setminus B)$, $U|_{AD}\in C^1(\overline{AD}\setminus A)$, $U|_{BD}\in C^1(\overline{BD}\setminus B)$;

$B(\alpha,\rho)$ – принадлежащее $D(\alpha,\rho)$ пространство функций $U(x,y)$, $(x,y)\in\Omega$, удовлетворяющих наперед заданным условиям на границе $\partial\Omega$ или на ее части;

$\theta_0(x),\theta_1(x)$ – аффиксы точек пересечения характеристик уравнения (1), выходящих из точки $(x,0)\in J$ с характеристиками AC и BC;

D^l_{0x},D^l_{x1} – операторы дробного интегрирования порядка l при $l<0$ и обобщенные производные в смысле Лиувилля порядка l при $l>0$ [1];

$\beta_1=\dfrac{-1+2(\alpha+\rho+m_1)}{2(2m_1+1)}$, $\beta'_1=\dfrac{-1+2(\alpha-\rho+m_1)}{2(2m_1+1)}$, $\beta_2=\dfrac{-1+2(\alpha+\rho+m_2)}{2(2m_2+1)}$,

$\beta'_2=\dfrac{-1+2(\alpha-\rho+m_2)}{2(2m_2+1)}$, $\mu_i=\dfrac{4m_i}{2m_i+1}$, $\gamma_i=\dfrac{1}{4}\left(\dfrac{4}{2m_i+1}\right)^{4/(2m_i+1)}$, $i=1,2$.

Задача. Требуется найти решение уравнения (1), если известно, что удовлетворяются нелокальные и локальные граничные условия

$$\overline{\rho}(x)D^{1-\beta'_1}_{0x}U[\theta_0(x)]+\overline{q}(x)D^{1-\beta'_1}_{x1}U[\theta_1(x)]=\overline{\gamma}(x),\forall x\in J, \tag{2}$$

$$U|_{AD}=\overline{\varphi}(x),0\le x\le 1/2, \tag{3}$$

и условия сопряжения

$$\nu_1(x)=\overline{\alpha(x)}\nu_2(x)+\overline{\beta(x)},0<x<1, \tag{4}$$

где $\nu^{(1)}(x)=\lim\limits_{y\to 0+} y^a U_y(x,y)$, $\nu^{(2)}(x)=\lim\limits_{y\to 0-} (-y)^a U_y(x,y)$.

Теорема. Пусть при $y>0\ m_1>0, \alpha=3/2+m_1-\rho, \rho<0$ или $\rho>1+2m_1$, при $y<0\ m_2>0, \alpha=3/2+m_2-\rho, \rho<0$ или $\rho>1+2m_2$, функции $\bar{\phi}(x)\in C^1(0\le x\le \frac{1}{2}), \bar{\gamma}(x)\in C^1(\bar{J}),$ представимы в виде

$$\bar{\phi}(x)=\bar{\phi}_0(x)+\gamma_2\bar{\phi}_1(x), \bar{\gamma}(x)=\bar{\gamma}_0(x)+\gamma_1\bar{\gamma}_1(x), \bar{\beta}(x)=\bar{\beta}_0(x)+\bar{\beta}_1(x),$$

а заданные функции $\bar{\alpha}(x), \bar{\beta}(x), \bar{p}(x)$ и $\bar{q}(x)$ удовлетворяют условиям $\bar{p}^2(x)+\bar{q}^2(x)\ne 0, \alpha(x)<0, \forall x\in \bar{J},$

$$\bar{p}(x), \bar{q}(x), \bar{\gamma}(x), \bar{\alpha}(x), \bar{\beta}(x)\in C^1(J)\cap C^3(J), \tag{5}$$

тогда задача (1)-(4) однозначно разрешима.

Доказательство. Существование и единственность решения прямой задачи (1)-(4) при $C(x,y)\equiv 0$ доказаны в работе [2].

После перехода к характеристическим координатам уравнение (1) переписывается в виде

$$\frac{\partial^2 U^{(i)}}{\partial\xi_i\partial\eta_i}+\frac{\beta'_i}{\eta_i-\xi_i}\frac{\partial U^{(i)}}{\partial\xi_i}-\frac{\beta_i}{\eta_i-\xi_i}\frac{\partial U^{(i)}}{\partial\eta_i}-\gamma_i\frac{C(\xi,\eta)}{(\eta_i-\xi_i)}U^{(i)}=0, i=1,2, \tag{6}$$

при этом области Ω_i переходят в области Δ_i, ограниченные соответственно прямыми $\xi_i=0, \eta_i=0, \eta_i=\xi_i$, а условия (2), (3) преобразуются в условия:

$$\beta(x)D_{0\xi_1}^{1-\beta'_1}U^{(1)}[\theta_0(\xi_1)]+q(x)D_{\xi_1 1}^{1-\beta'_1}U^{(1)}[\theta_1(\xi_1)]=\gamma(\xi_1), \forall \xi_1\in J, \tag{7}$$

$$U^{(2)}(0,\eta_2)=\varphi(\eta_2), \varphi(\eta_2)=\bar{\varphi}\left(\frac{\eta_2}{2}\right), \tag{8}$$

$$U^{(2)}(\xi_1,\eta_1)=U_1\left(\frac{\xi_1+\eta_1}{2}, \left(\frac{2m_1+1}{4}(\eta_1-\xi_1)\right)^{\frac{2}{2m_1+1}}\right);$$

$$U^{(2)}(\xi_2,\eta_2)=U_2\left(\frac{\xi_2+\eta_2}{2}, \left(\frac{2m_2+1}{4}(\eta_2-\xi_2)\right)^{\frac{2}{2m_2+1}}\right);$$

$$C^{(2)}(\xi_1,\eta_1)=C_1\left(\frac{\xi_1+\eta_1}{2}, \left(\frac{2m_1+1}{4}(\eta_1-\xi_1)\right)^{\frac{2}{2m_1+1}}\right);$$

$$C^{(2)}(\xi_2,\eta_2)=C_2\left(\frac{\xi_2+\eta_2}{2}, \left(\frac{2m_2+1}{4}(\eta_2-\xi_2)\right)^{\frac{2}{2m_2+1}}\right);$$

$$\alpha(x)=\alpha(\xi_i)=\lim_{\eta_i\to\xi_i}\overline{\alpha}\left(\frac{\xi_i+\eta_i}{2},\left(\frac{2m_i+1}{4}(\eta_i-\xi_i)\right)^{\frac{2}{2m_i+1}}\right),$$

$$\beta(x)=\beta(\xi_i)=\lim_{\eta_i\to\xi_i}\overline{\beta}\left(\frac{\xi_i+\eta_i}{2},\left(\frac{2m_i+1}{4}(\eta_i-\xi_i)\right)^{\frac{2}{2m_i+1}}\right),$$

$$0<x<1, 0<\xi_i<\eta_i<1.$$

В дальнейших выкладках для удобства вместо независимых переменных $(\xi_i,\eta_i)\in\Delta_i$ будем пользоваться обозначениями независимых переменных $(x,y)\in\Delta_i$, а для введенных выше пространств $D(\alpha,\beta)$ и $B(\alpha,\beta)$ оставим прежние обозначения.

Из свойств функции Римана уравнения Эйлера-Дарбу

$$R(\xi,\eta;x,y)=(\eta-\xi)^{\beta_i+\beta'_i}(\eta-x)^{-\beta_i}(y-\xi)^{-\beta'_i}F(\beta_i,\beta'_i,1;\sigma_{\xi\eta}),$$

$$\sigma_{\xi\eta}=\frac{(x-\xi)(\eta-y)}{(\eta-x)(y-\xi)},$$

где и свойств оператора Эйлера-Дарбу следует, что для функций $U^{(i)}(x,y)\in D(\alpha,\beta)$ и $C_i(x,y)(y-x)^{-\mu_i}\in C(0\le x<y\le 1)$ уравнение (6) эквивалентно соотношению [3,4]

$$\begin{aligned}U^{(i)}(x,y)&=(1-x)^{-\beta_i}y^{-\beta_i}F(\beta_i,\beta'_i,1;\sigma_{01})U^{(i)}(0,1)-\\&-y^{-\beta_i}\int_y^1\left[\eta\left(U^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_iU^{(i)}(0,\eta)\right]\eta^{\beta_i+\beta'_i-1}F(\beta_i,\beta'_i,1;\sigma_{0\eta})d\eta+(1-x)^{-\beta}\cdot\\&\cdot\int_0^x\left[(1-\xi)\left(U^{(i)}(\xi,1)\right)'-\beta_iU^{(i)}(\xi,1)\right](1-\xi)^{\beta_i+\beta'_i-1}F(\beta_i,\beta'_i,1;\sigma_{\xi1})d\xi-\\&-\gamma_i\int_0^x(y-\xi)^{-\beta_i}d\xi\int_y^1(\eta-\xi)^{\beta_i-\beta'_i-\mu_i}(\eta-x)^{-\beta_i}C_i(\xi,\eta)U^{(i)}(\xi,\eta)F(\beta_i,\beta'_i,1;\sigma_{\xi\eta})d\eta.\end{aligned} \tag{9}$$

Представив решение уравнения (6) в виде ряда по параметру γ_i

$$U^{(i)}(x,y)=\sum_{j=0}^{\infty}\gamma_i^jU_j^{(i)}(x,y), \tag{10}$$

подставим его в уравнение (6) и граничные условия (7) и (8). После этого сгруппировав члены при одинаковых степенях γ_i, с учетом условий теоремы для $U_j^{(i)}(x,y)$ получим серию граничных задач:

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial^2 U_0^{(i)}}{\partial x\partial y}+\frac{\beta'_i}{y-x}\frac{\partial U_0^{(i)}}{\partial x}-\frac{1}{y-x}\frac{\partial U_0^{(i)}}{\partial y}=0, i=1,2,\\
&\rho(x)D_{0x}^{1-\beta'_1}U_0^{(1)}[\theta_0(x)]+q(x)D_{x1}^{1-\beta'_1}U_0^{(1)}[\theta_1(x)]=\gamma_0(x),\\
&U_0^{(2)}(0,y)=\varphi_0(y),\\
&\nu_0^{(1)}(x)=\alpha(x)\nu_0^{(2)}(x)+\beta_0(x);
\end{aligned}\right\} \tag{11}$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial^2 U_1^{(i)}}{\partial x\partial y}+\frac{\beta'_i}{y-x}\frac{\partial U_1^{(i)}}{\partial x}-\frac{1}{y-x}\frac{\partial U_1^{(i)}}{\partial y}-\frac{C_i(x,y)}{(y-x)^{\mu_i}}U_0^{(i)}=0, i=1,2,\\
&\rho(x)D_{0x}^{1-\beta'_1}U_1^{(1)}[\theta_0(x)]+q(x)D_{x1}^{1-\beta'_1}U_0^{(1)}[\theta_1(x)]=\gamma_1(x),\\
&U_1^{(2)}(0,y)=\varphi_1(y),\\
&\nu_1^{(1)}(x)=\alpha(x)\nu_1^{(2)}(x)+\beta_1(x);
\end{aligned}\right\} \tag{12}$$

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{\partial^2 U_j^{(i)}}{\partial x\partial y}+\frac{\beta'_i}{y-x}\frac{\partial U_j^{(i)}}{\partial x}-\frac{1}{y-x}\frac{\partial U_j^{(i)}}{\partial y}-\frac{C_i(x,y)}{(y-x)^{\mu_i}}U_{j-1}^{(i)}=0, i=1,2,\\
&\rho(x)D_{0x}^{1-\beta'_1}U_j^{(1)}[\theta_0(x)]+q(x)D_{x1}^{1-\beta'_1}U_j^{(1)}[\theta_1(x)]=0,\\
&\text{где } \nu_j^{(i)}(x)=\lim_{y\to x}\left(\frac{2m_i+1}{4}\right)^{\frac{2m_i-1+2\alpha}{2}}(y-x)^{\frac{2m_i+2\alpha-1}{2m_i+1}}\left(\frac{\partial U_j^{(i)}}{\partial y}-\frac{\partial U_j^{(i)}}{\partial x}\right),\\
&\nu_j^{(1)}(x)=\alpha(x)\nu_j^{(2)}(x).
\end{aligned}\right\} \tag{13}$$

Задачи (11), (12), (14) однозначно разрешимы и их решения можно получить при наложенных выше ограничениях методом последовательных приближений.

Из формулы (9) и равенства $F(\beta'_i,1,1;z)=(1-z)^{\beta'_i}$ [5] для функций $U_0^{(i)}(x,y)$, $U_1^{(i)}(x,y)$, $U_j^{(i)}(x,y)$ получим представления [4]:

$$\begin{aligned}
&(y-x)^{\beta'_i}U_0^{(i)}(x,y)=(1-x)^{\beta'_i-1}U_0^{(i)}(x,1)-\\
&-\int_y^1\left[\eta\left(U_0^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_0^{(i)}(0,\eta)\right](\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta;
\end{aligned} \tag{14}$$

$$\begin{aligned}
&(y-x)^{\beta'_i}U_1^{(i)}(x,y)=(1-x)^{\beta'_i-1}U_1^{(i)}(x,1)-\\
&-\int_y^1\left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right](\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta-\\
&-\int_0^x d\xi\int_y^1(\eta-\xi)^{1-\mu_i}(\eta-x)^{\beta'_i-1}C_i(\xi,\eta)U_0^{(i)}(\xi,\eta)d\eta;
\end{aligned} \tag{15}$$

$$(y-x)^{\beta'_i}U_j^{(i)}(x,y)=(1-x)^{\beta'_i-1}U_j^{(i)}(x,1)-$$

$$-\int_0^x d\xi \int_y^1 (\eta-\xi)^{1-\mu_i}(\eta-x)^{\beta'_i-1}C_i(\xi,\eta)U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)d\eta,\ j=2,3,\dots \tag{16}$$

В равенствах (14)-(16) переходя к пределу при $y\to x$, получим

$$(1-x)^{\beta'_i-1}U_0^{(i)}(x,1)=\int_x^1\left[\eta\left(U_0^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_0^{(i)}(0,\eta)\right](\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta,$$

$$(1-x)^{\beta'_i-1}U_1^{(i)}(x,1)=\int_y^1\left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right](\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta+$$

$$+\int_0^x d\xi\int_x^1(\eta-\xi)^{1-\mu_i}(\eta-x)^{\beta'_i-1}C_i(\xi,\eta)U_0^{(i)}(\xi,\eta)d\eta;$$

$$(1-x)^{\beta'_i-1}U_j^{(i)}(x,1)=\int_0^x d\xi\int_y^1(\eta-\xi)^{1-\mu_i}(\eta-x)^{\beta'_i-1}C_i(\xi,\eta)U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)d\eta,\ j=2,3,\dots$$

Стало быть,

$$(y-x)^{\beta'_i}U_0^{(i)}(x,y)=\int_y^x\left[\eta\left(U_0^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_0^{(i)}(0,\eta)\right](\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta=$$

$$=(y-x)^{\beta'_i}\int_0^1\left[\eta\left(U_0^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_0^{(i)}(0,\eta)\right]t^{\beta'_i-1}dt;$$

$$(y-x)^{\beta'_i}U_1^{(i)}(x,y)=\int_y^1\left\{\left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right]+\right.$$

$$\left.+\int_x^1(\eta-\xi)^{1-\mu_i}C_i(\xi,\eta)U_0^{(i)}(\xi,\eta)\right\}(\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta=$$

$$=(y-x)^{\beta'_i}\int_0^1\left\{\left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)'+\beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right]+\right.$$

$$\left.+\int_0^x(\eta-\xi)^{1-\mu_i}C_i(\xi,\eta)U_0^{(i)}(\xi,\eta)d\xi\right\}t^{\beta'_i-1}dt;$$

$$(y-x)^{\beta'_i}U_j^{(i)}(x,y)=\int_y^x(\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta\int_0^x(\eta-\xi)^{1-\mu_i}C_i(\xi,\eta)U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)d\xi=$$

$$=(y-x)^{\beta'_i}\int_0^1 t^{\beta'_i-1}dt\int_0^x(\eta-\xi)^{1-\mu_i}C_i(\xi,\eta)U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)d\xi,\ j=2,3,\dots,$$

где $\eta=x+(y-x)t$. Поэтому будем иметь

$$\left.\begin{aligned}
&\beta'_i U_0^{(i)}(x,x) = x\left(U_0^{(i)}(0,x)\right)' + \beta'_i U_0^{(i)}(0,x);\\
&\beta'_i U_1^{(i)}(x,x) = x\left(U_1^{(i)}(0,x)\right)' + \beta'_i U_1^{(i)}(0,x);\\
&\beta'_i U_0^{(i)}(x,x) = \int\limits_0^x (x-\xi)^{1-\mu_i} C_i(\xi,\eta) U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)\,d\xi,\ j=2,3,\ldots
\end{aligned}\right\} \qquad (17)$$

При $C(x,y) \equiv 0$ существование и единственность решения задач (11), (12), (13) доказаны в работе [2], и в области Δ_2 $U_0^{(2)}(0,x)$, $U_1^{(2)}(0,x)$ заданы, на прямой $y = x$ значения $U_0^{(2)}(x,x)$, $U_1^{(2)}(x,x)$ можно найти предельным переходом, а $U_j^{(i)}(x,y),\ j = 2,3,\ldots$ во всей области Δ при непрерывном $C(x,y)$ можно найти, решив задачу (13). Значения же $U_0^{(1)}(0,x)$, $U_1^{(1)}(0,x)$, $U_0^{(1)}(x,x)$, $U_1^{(1)}(x,x)$ можно найти из решения задач (11) и (12).

В случае же, когда $\rho > 1 + 2m_1$ и $\rho > 1 + 2m_2$, из соотношения (9) получим представления $U_0^{(i)}(x,y)$, $U_1^{(i)}(x,y)$, $U_j^{(i)}(x,y)$, $i = 1,2,\ j = 2,3,\ldots$:

$$\begin{aligned}
U_0^{(i)}(x,y) &= (y-x)^{-\beta_i}(1-x)^{\beta'_i-1} U_0^{(i)}(x,1) -\\
&- \int\limits_0^{\frac{(1-y)}{(1-x)}} \left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)' + \beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right](1-t)^{-\beta'_i-1}dt;
\end{aligned} \qquad (18)$$

$$\begin{aligned}
U_1^{(i)}(x,y) &= (y-x)^{-\beta_i}(1-x)^{\beta'_i-1} U_1^{(i)}(x,1) - \int\limits_0^{\frac{(1-y)}{(1-x)}} \left\{\left[\eta\left(U_1^{(i)}(0,\eta)\right)' + \beta'_i U_1^{(i)}(0,\eta)\right] + \right.\\
&\left. + \int\limits_0^x (\eta-\xi)^{1-\mu_i} C_i(\xi,\eta) U_0^{(i)}(\xi,\eta)\,d\xi \right\}(1-t)^{-\beta'_i-1}dt;\\
U_j^{(i)}(x,y) &= (y-x)^{-\beta_i}(1-x)^{\beta'_i-1} U_{j-1}^{(i)}(x,1) -\\
&- (y-x)^{-\beta_i}\int\limits_y^1 (\eta-x)^{\beta'_i-1}d\eta \int\limits_0^x (\eta-\xi)^{1-\mu_i} C_i(\xi,\eta) U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)\,d\xi =\\
&= (y-x)^{-\beta_i}(1-x)^{\beta'_i-1} U_{j-1}^{(i)}(x,1) - \int\limits_0^{\frac{(1-y)}{(1-x)}} (1-t)^{-\beta'_i-1}dt \cdot\\
&\cdot \int\limits_0^x (\eta-\xi)^{1-\mu_i} C_i(\xi,\eta) U_{j-1}^{(i)}(\xi,\eta)\,d\xi,\ j=2,3,\ldots,
\end{aligned} \qquad (19)$$

где $\eta = x + (y-x)t$.

При выполнении наложенных на заданные функции условии интегральные уравнения Вольтерра второго рода (18) и (19) однозначно разрешимы.

Заметим, что в этой задаче имеет место факт неравноправности характеристик уравнения (1), как носителей локальных граничных условий [3,4,6], кроме того значения $U(x,y)$ на характеристиках AC и AD и на линии вырождения должны быть связаны соотношениями вида (17).

При известных $C_i(x,y)$ нахождение функций $U_i(x,y) \in B$ при помощи представления решения видоизмененненной задачи Коши для уравнения (1) соответственно в областях Ω_1 и Ω_2 эквивалентно сводятся к интегральным уравнениям Вольтерра второго рода со слабыми особенностями ядра, которые решаются методом последовательных приближений.

1. Hardy G., Littlewood Y. Some properties of fractional integrals // J. Math. Zeitsehz. – 1928,27. J64. p. 565-606.
2. Елдесбаев Т. Озадаче для гиперболического уравненияс характеристическим вырождением типа и порядка внутри области // В кн. Уравнения с разрывными коэффициентами и их приложения. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1985, стр. 24-28
3. Елдесбаев Т. Об одной обратной задаче для уравнения Эйлера-Дарбу-Пуассона //Дифференциальные уравнения, 1975, т.11, №1, стр. 47-59.
4. Нахушев А.М. Обратные задачи для вырождающихся уравнений и интегральные уравнения Вольтерра третьего рода // Дифференциальные уравнения. – 1974, т. 10, №1, стр. 100-111.
5. Лебедев Н.Н. Специальные функции и их применения. – М.: Физматгиз. – 1963. – 380 с.
6. Кальменов Т.Ш. Критерий единственности решения задачи Дарбу для одного вырождающегося гиперболического уравнения // Дифференциальные уравнения, 1971, т. 1, №1, стр. 178-181.

ӘОК 378.016. 026:004.65 (574)

К. Елубаев, Ш.Т. Шекербекова

МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫН ОҚЫТУ БАРЫСЫНДА АҚПАРАТТЫҚ ҚҰЗЫРЛЫҚТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ)

Мақалада мәліметтер қорын оқыту мәселелері қарастырылады. Студенттерге құзырлылық тәсіл негізінде «Мәліметтер қорын» оқыту әдістемесі келтіріледі. Педагогикалық ғылымдағы «құзыр» «құзырлылық» ұғымдарына түсінік беріліп, мәліметтер қорын оқыту барысындағы ақпараттық құзырлардың негізгі құрайтын бөлігі көрсетілген. Мәліметтер қорын үйренуде ақпараттық құзырдың негізгі функциялары мен жүзеге асырылуы анықталған.

В статье рассматриваются вопросы обучения базам данных. Приводится методика обучения студентов курсу "Базы данных", на основе компетентностного подхода. Дается понимание понятий - «компетенция», «компетентность» в педагогической науке, приведены основные составляющие информационных компетенций при обучении базам данных. Определены основные функции и реализация информационных компетенций при изучении баз данных.

In article questions of training to databases are considered. The technique of training of students to the "Database" course, on a basis компетентностного the approach is resulted. The understanding of concepts - "competence", "competence" of a pedagogical science is given, the basic components information компетенций are resulted at training to databases. The basic functions and realization information компетенций are defined at studying of databases.

Қазіргі заманғы ақпараттық қоғамда әр алуан саладағы адамның қызметі ақпарат пен ақпараттық өзара әрекеттестікті алу, түрлендіру, жеткізіп беру, сақтау, пайдалану, қолданбалы сипаттағы қазіргі заманғы ақпараттық жүйелерді жасау мен пайдалану үдерістерімен тығыз байланысты.

Болашақ информатика мұғалімдерін дайындау барысында басты орындардың бірін мәліметтер қорын жүйесі негіздерін оқытумен байланысты тақырыптар алады. Бұл тақырыптарды үйрену барысында болашақ информатика мұғалімдері бойында информатиканың негізгі ұғымдарын, ақпараттық жүйелердің қызмет етуінің негізгі ұстанымдарын, құрылымдалған сұраныстар тілін пайдаланып ақпаратты өңдеуді, мектеп информатика курсының әр алуан тақырыптарының өзара байланысын тұтастай көре білу қабілеті қалыптасады.

Информатика курсындағы мәліметтер қоры мен мәліметтер қорын басқару жүйесі негіздерін оқыту мәселелері бойынша ғылыми-педагогикалық және оқу-әдістемелік жасалымдардың қазіргі жағдайын талдау мәліметтер қорларын жобалау технологиясымен танысу: оқушылардың есептеу техникасының негіздерін оқытудың басында мәліметтер қорларын практика жүзінде түсініп қолдануға тарту; үйренушілерді есептеу техникасы мен математиканы тереңдеп оқуға түрткі болатын мәліметтер қорларының технологиясымен таныстыру; файлдарды, жазбаларды пайдалануға, сұраныстарды қалыптастыруға бағытталған бағдарламалау бойынша практикум, жағдайларында жүзеге асырылады.

Бүгінгі күні жоғарғы оқу орындарында және мектептерде ғылыми-техникалық және оқу ақпараты бар мәліметтер банкіне сәйкесінше кіру мүмкіндігіне сұраныс туындауда. Мұның себебі негізінен сәйкесінше «арнайы» бағытталған жоғарғы оқу орындарында білім беру, нақты пәндердің әртүрлі мәселелерін егжей-тегжейлі қарастыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде білім беруді ақпараттық сүйемелдеу мәселесін көтереді, оның негізі техникалық мәселелерге байланысты (сәйкесінше компьютерлік қордың, ақпараттық технологияның және оған сәйкес мамандардың қажеттілігі).

Білім беруді ақпараттық сүйемелдеу мәселесінің шешімі бір жағынан арнайы білім беру, ғылыми-техникалық және оқу-әдістемелік міндеттерді шешуге бағытталған территориялық таратылған автоматтандырылған ақпараттық жүйені құру идеясын жүзеге асыру, екінші жағынан – осы жүйені құру және қолдану дағдысын меңгеруге бағытталған білім беру үдерісін модернизациялау болуы мүмкін. Білім беру жүйесін модернизациялау туралы мәселені сапалы жаңа жағдайда шешуде мектептің барлық сатысы: орта, орта арнайы және жоғары қатыстырылуы қажет.

Информатиканы оқыту әдістемесі, педагогика және жаратылыстану ғылымдары аясындағы бірқатар ғылыми еңбектердің авторлары, адамның өмірлік іс-әрекет төңірегін ақпараттандыру әрбір жыл сайын жалпылама сипатта болып отырғандығын көрсетті. Бұдан, «Информатика» мамандығы бойынша білім беруді ақпараттандыруда туындайтын жағдайларды соңғы тұжырым деп қабылдамау қажет, керісінше шешімін табуды қажет ететін мәселе ретінде қарастыру керек.

Шешімі қоғамның өскелең қажеттілігімен және оның ақпараттық технологияға деген сұраныстарымен сәйкестендірілуі тиіс. Қоғамның сұраныстары өмірде туындайтын көптеген мәселелерді компьютерлік технологияның көмегімен шешу, алдыңғы кезекте аталған мәселеге бағдарланған және кез келген саладағы мәселені осы білімдерінің көмегімен жүзеге асыра алатын дайын мамандарды қажет етеді. Бүгінгі күні ақпараттық технология программалық өнімдер тізбегінен мәліметтер қоры және ақпараттық жүйелер ерекше орынды алып отыр. Бұл ақпарат көлемінің артуына және онымен алмасу қажеттілігіне немесе субъектілер арасындағы оның орнына негізделеді.

Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес 050111-Информатика мамандығы бойынша мамандарды дайындауда кәсіби құзырлылықтарына қойылатын талаптар көрсетілген. Болашақ маманнан ақпараттар ағынына бағдар жасау біліктіліктерін, ақпараттық технологияларды меңгеруін, өз бетімен оқып-үйренуін, ақпараттық барлық түрімен жұмыс істеуін; қажетті ақпараттарды өз бетімен іздеу, талдау және таңдау; оны ұйымдастыру, түрлендіру, сақтау және тасымалдау біліктілігін талап етеді. Болашақ маманның бойында кәсіби құзырлылықты қалыптастыру, мәліметтер қоры негіздерін, мәліметтер қорынан ақпаратты сақтау мен сұрыптау және іздеу бойынша білім алушылардың білімдерін нақты өмірде пайдалана білу біліктілігі қазіргі замандық білім беру саласының өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Сондықтан білім беру бағытындағы информатика мамандығының кәсіби құзырлылықтарын қалыптастыруда мәліметтер қорын жасау және пайдалануды құзырлылық тәсіл негізінде оқытудың әдістемесін қарастырамыз.

Осыған орай, жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстары мен педагогикалық әдістемелік әдебиеттерге талдаулар жасау негізінде білімді ақпараттануру жағдайында білім алушылардың бойында кәсіптік құрылылықты қалыптастыру мен болашақ информатика мұғалімдерін заман талабына сай мәліметтер қоры негіздерін құзырлылық тұрғыда оқытудың әдістемелік жүйесінің қажеттігі туындайды.

«Құзыр», «құзырлылық» ұғымдары бүгінгі педагогика ғылымында зерттеу деңгейінде ғана мәлім. Сондықтан осы күнге дейін бұл ұғымдардың нақты соңғы анықтамасы қалыптаспаған. Біздің зерттеу жұмысымызда аталған ұғымдардың өзектілігі мен олардың болашақ информатика мұғалімдерін заман талабына сай мәліметтер қоры негіздерін құзырлылық тұрғыда оқытудың қажеттілігі дәлелденіп көрсетіледі.

Құзыр латын тілінен аударғанда, competentia адамның жақсы хабардарлығымен, танымдылығымен және тәжірибесімен сипатталатын мәселелер шеңберін құрайды [1]. Белгілі салада компетентті адам бұл сала бойынша оған негіздеп айтуға және әрекет етуге мүмкіндігі болып, соған сәйкес білімдермен, қабілеттермен каруланады.

Ресей ғалымы А.Хуторскойдың айтуынша, «құзыр» ұғымы оқытудың отандық әдістемесі үшін жаңа болып табылмайды [2]. Өйткені лингвистикалық біліктіліктер бұрыннан қарастырылып, тілге үйрету әдістемесі мамандары оны қолдануда. Тілге және информатикаға қатысты коммуникативті біліктілік туралы айтылуда. Соңғы кездері «құзырлық» ұғымы жалпы дидактикалық, жалпы педагогикалық және әдіснамалық деңгейде жиі кездесуде. Ол оның жалпы білімдегі жүйелі-практикалық және кіріктірілген метапәндік ролімен байланысты. Сондай-ақ бұл ұғымға терең үңілу Европа Кеңесінің білімді жаңғырту бойынша ұсыныстарына да сай келеді.

Мәндес *«құзыр» және «құзырлылық»* ұғымдарына төмендегіше мазмұнда анықтама береді:

Құзыр – жек тұлғаның белгілі пәндер, үрдістер шеңберінде қолданатын және оларға қатысты сапалы да тиімді әрекет ету үшін қажетті өзара байланысқан қасиеттер жиынтығы (білімдер, дағдылар, біліктер, іс-әрекет тәсілдері).

Құзырлылық – бұл күнделікті өмірдің нақты жағдайларында пайда болатын проблемалар мен міндеттерді тиімді түрде шешуге мүмкіндік беретін қабілеттілік.

Осының негізінде бұл ұғымдарды қолдануда оларды былайша ажыратуға болады: *құзыр* – оқушының білімі дайындығына алдын-ала қойылатын талап, ал *құзырлылық* –

оның қалыптасқан тұлғалық қасиеті (қасиеттер жиынтығы) және аталған саладағы іс-әрекетке қатысты тәжірибесі.

Енді педагогтың ақпараттық құзырлылық деңгейін қалыптастыру мен оның өсу траекториясының мүмкіндіктерін кәсіби құзырлылық тұрғысынан қарастырайық. Педагогтың кәсіби құзырлылығы алға қойылған міндеттерді саналы түрде шешуді және құзырлылығы дамыған педагог болып қалыптасудың критерийін қамтамасыз ететін құрал болып табылады. Кәсіби құзырлылық өзіне теориялық, әдіснамалық, мәдениеттанушылық, психологиялық, педагогикалық, әдістемелік, технологиялық дайындықты қамтитын жалпыланған өнімді педагогикалық іс-әрекетке бағытталған жеке тұлғалық білім болып табылады. Құзырлылығы қалыптасқан педагогты дайындауда құзырлылықтың үш түрін ерекшелеп алуға болады: *кілттік, базалық және арнайы.*

Кілттік құзырлылық – бұл әлеуметтік, өнімді іс-әрекет үшін кез келген маманға қажетті адамның жалпы құзырлылық.

Базалық құзырлылық – бұл белгілі бір кәсіби сала бойынша қалыптасатын құзырлылық.

Арнайы құзырлылық – бұл нақты мәселені немесе кәсіби міндеттерді шешуге қажетті нақты педагогикалық әрекетті орындауға арналған құзырлылық.

Бұл құзырлылықтың барлығы болашақ информатика мұғалімдерін мәліметтер қоры және ақпараттық жүйелер саласы бойынша дайындау жүйесінде келесі түрде болулары қажет:

- кілттік құзырлылық – мәліметтер қорын құру және пайдалану саласында шығармашылық түрде есептерді шешуге мүмкіндік беретін, интеллекттік даму деңгейін білдіретін жеке тұлғалық сапасынан тұрады;
- базалық құзырлылық – ақпараттық жүйелер саласы бойынша болашақ информатика мұғалімдерінің бойында терең білімінің, заманауи және тиімді әдістерінің техологиялары және дағдыларының бар болуы;
- арнайы құзырлылық – кәсіптік іс-әрекетінің мазмұнын анықтау барысында жете түсінуді қамтамасыз ететін, болашақ информатика мұғалімдерінің мәліметтер қоры және ақпараттық жүйелер, информатикамен байланысты пәндердің және аралас ғылымдар бойынша терең білімдерінің бар болуы.

Мәліметтер қорын оқыту барысындағы қалыптасатын ақпараттық құзырлардың негізгі құрайтын бөлігін келесі түрде көрсетуге болады.

Құзыр	Қалыптасатын біліктілік
Ақпараттармен жұмыс істеу тәсілдерін меңгеру.	Ақпараттарды жүйелеу, талдау және таңдау (сұрыптаудың әр түрлері, фильтрлер, сұраныстар мәліметтер қорын жобалау және т.б.)
Әртүрлі ақпараттармен жұмыс істеу дағдыларын меңгері	Дайын мәліметтер қорымен жұмыс істеу
Әр түрлі пәндер бойынша оқу есептерінің кең түрін шешу үшін ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды қолдану біліктілігі	Еңбек қажетті мамандықты меңгеруде, оқуда, жеке және ұжымдық жобаларды орындау барысында объектілердің және процестердің қарапайым моделін, ақпараттық объектілерді құру

Мәліметтер қорын үйренуде ақпараттық құзырдың негізгі функциялары мен жүзеге асырылуын анықтаймыз.

Функция	Жүзеге асырылуы
Күнделікті өмірге қатысуға дайын жас азаматтарға әлеуметтік керектігін қамтып көрсету	Күнделікті және болашақ кәсіптік қызметтерінде мәліметтер қорын пайдалануда, ақпараттарды құрылымдық түрде беру дағдыларын қалыптастыру
Білім, білік, дағды мақсаттық кешенді қосымшасы үшін қоршаған шындықтың нақты объектілерін беру	Нақты объектілер: пәндік сала, Мәліметтер қорын басқару жүйесі
Шындықтың нақты объектілеріне қатысты нақты дайындығын және оқушылардың қабілеттерінің қалыптасуына қажетті оқушының салалық қызметінің тәжірибесін беру	Пәндік қызметі: Мәліметтер қорының құрылымын құру, мәліметтер қорын құру және өңдеу
Білім беру мазмұнының метапәндік элементтері ретінде білім беру салаларында және түрлі оқу пәндерінің мазмұнының бөлігі болу	Оқушылардың алған біліктілігі мен дағдыларын әр түрлі пәндік салаларда пайдалану мүмкіндіктері: ақпараттарды құрылымдау, өзара байланыстарды зерттеу
Теориялық білімді, нақты есептерді шешу үшін практикалық пайдалануын жалғастыру.	Мәліметтер қорының теориясын (МҚ түсінігі, МҚБЖ, құрылым, иерархия) күнделікті өмірде және болашақ кәсіби қызметінде (Әр түрлі пәндік салаларда МҚ жасау және жобалау) пайдалану көмектеседі

Мәліметтер қоры бойынша құзырларды құрайтын білімдердің тізімі: ақпарат құрылымы, пәндік сала, жіктелуі, мәліметтер қоры, МҚБЖ, жазба, өріс, кілттік өріс, іздеу, сұрыптау, фильтрация, конструктор.

Мәліметтер қорын оқыту барсындағы құзырға жататын біліктіліктер және дағдылар: пәндік сала ақпаратын құрылымдау, өзара байланысты анықтау, МҚБЖ жұмыс істеу, мәліметтер қорының құрылымын жасау, мәліметтер қорының негізгі объектілері.

Таңдап алынған нақты объектілерге қатысы бойынша қызметтің әдістері: Жинау, ақпаратты өңдеу (талдау, синтездеу), салыстыру, заңдылықтарды бөлу, өнімдерді жасау.

Кез-келген құзырдың бірнеше *меңгеру деңгейлері* болады:

1. Түсіну деңгейі: Оқушы мәліметтер қорыт түсінігін меңгеруі керек, ақпараттық жүйе, мәліметтер қорының модельдері, реляциялық мәліметтер қоры, МҚБЖ, элементтер (жазба, өріс, кілт), мәліметтер қоры өрісінің типі мен форматы, мәліметтер қорынан ақпаратты іздеу және сұрыптау командаларының құрылымы.

2. Біліктілік деңгейі: оқушылар мәліметтер қорын құруды, мәліметтер қорынан ақпаратты іздеу және сұрыптау, дайын мәліметтер қорымен жұмыс істеу біліктіліктерін меңгереді, мәліметтер қорына жазбаларды енгізуді, әр түрлі оқу пәндері бойынша жобалар мен тапсырмаларды орындау барысында мәліметтер қорына іздеу ережелерін қолданып ақпараттарды іздеуді меңгереді.

3. Меңгеру деңгейі: әр түрлі пән саласында мәліметтер қорын құру үшін, теориялық білімдерін пайдалану. Бұл деңгей оқушыларға мәліметтер құрылымын, осы құрылымды анықтай алу біліктілігі және ол біліктіліктерін алдағы уақытта мәліметтер қорын құру және жобалауда пайдалану.

Осыған байланысты мәліметтер қоры бойынша келесі пәндік құзырлықтар қалыптастырылады.

Білім деңгейі: мәліметтер қорында ақпаратты сақтау және іздеу тәсілдері туралы түсінік беру. Мәліметтер қорының модельдері, реляциялық мәліметтер қоры негіздерімен таныстыру.

Біліктілік деңгейі: қандай да бір реляциялық мәліметтер қорын басқару жүйесімен жұмыс істеудің негіздерін үйрету, мәліметтерді сақтау, сұрыптау, іздеу және редакциялауды ұйымдастыруды үйрету.

Меңгеру деңгейі: мәліметтер қоры бойынша алған білімдерін әр түрлі пәндік салалар бойынша пайдалана білу, Бұл деңгей оқушыларға мәліметтер құрылымын, осы құрылымды анықтай алу біліктілігі және ол уәренген біліктіліктерін алдағы уақытта мәліметтер қорын құру және жобалауда пайдалану.

1. Зимняя И.А. // Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовии. М., 2004.
2. Хуторской А. Ключевые компетенции. Технология конструирования. // Народное образование, № 56 2003. 55-64 б.

УДК 517.521.1/.2:517.91

Г.Ж. Естаева, Д.А. Абдусаттарова*

СХОДИМОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЧИСЛОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

*(г. Алматы, КазНПУ им. Абая, *-студент)*

Қажетті теориялық материалдың терең білуін талап ететін, сандық тізбектер теориясының стандартты емес, қиындығы жоғары есептердің шешуі келтірілген.

Бұл жұмыста ерекше көңіл аударылатын №3 есеп, оны сандық қатардың теориясында қолдануға болады. Сонымен қатар, бұл есептің салдарынан жиі кездесетін $\sqrt[n]{n}$ тізбектің шегі бар және ол бірге тең екенін алдық.

The solutions of nonstandard tasks of advanced difficulty from the theory limits of sequences, which require excellent knowledge of theory, are given in this work.

The task №3 has the particular interest and can be used in the theory of numerical series. The conclusion is the following: the most common sequence converges and has the limit that is equal to 1 (one).

Отметим основные свойства сходящихся последовательностей, используемых в дальнейшем.

Теорема 1

Если последовательности $\{x_n\},\ \{y_n\}, \{z_n\}$ таковы, что $x_n \le y_n \le z_n\ \ \forall n \ge N_0$ $\lim_{n\to\infty} x_n = \lim_{n\to\infty} z_n = a$, то последовательность $\{y_n\}$ сходится и $\lim_{n\to\infty} y_n = a$

Теорема 2

Если $\lim_{n\to\infty} x_n = a$, то $\lim_{n\to\infty} \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} = a$

Доказательство.

Обозначим $S_n = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}$, $y_n = x_n - a$; тогда

$S_n - a = = \frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n} - a = \frac{(x_1-a)+(x_2-a)+\ldots+(x_n-a)}{n} = \frac{y_1+y_2+\ldots+y_n}{n}$

Так как $\lim_{n\to\infty} x_n = a$, то $\lim_{n\to\infty}(x_n - a) = 0$, т.е $\lim_{n\to\infty} y_n = 0 \rightarrow \forall\varepsilon > 0, \exists N_\varepsilon$, такой, что $\forall n \geq N_\varepsilon$ *выполняется неравенство*:

$$|y_n| < \frac{\varepsilon}{2}$$

Если $n > N$, то

$|S_n - a| = \frac{|y_1+y_2+\ldots+y_n|}{n} = \frac{|y_1+y_2+\ldots+y_n+y_{n+1}+\ldots+y_n|}{n} \leq \frac{|y_1|+|y_2|+\ldots+|y_n|}{n} + \frac{|y_{n+1}|+\ldots+|y_n|}{n} < \frac{|y_1|+|y_2|+\ldots+|y_n|}{n} + \frac{\varepsilon}{2}\cdot\frac{(n-N)}{n} \leq \frac{|y_1|+|y_2|+\ldots+|y_n|}{n} + \frac{\varepsilon}{2}$

Выбираем $\widetilde{N_\varepsilon}$, такой, что $\frac{|y_1|+|y_2|+\ldots+|y_n|}{\widetilde{N_\varepsilon}} < \frac{\varepsilon}{2}$,

Тогда $\forall n \geq \widetilde{N_\varepsilon}$ будет выполнено неравенство: $\frac{|y_1|+|y_2|+\ldots+|y_n|}{n} < \frac{\varepsilon}{2}$:

Возьмем $n_\varepsilon = \max\ (N_\varepsilon, \widetilde{N_\varepsilon})$, тогда $\forall n \geq n_\varepsilon$ выполняется неравенство: $|S_n - a| < \varepsilon \ => \lim_{n\to\infty} S_n = a$

Итак $\lim_{n\to\infty} \frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n} = a$, если $\lim_{n\to\infty} x_n = a$

Теорема 3

Если

$\lim_{n\to\infty} x_n = a,\ \lim_{n\to\infty} y_n = b$ *и* $\forall n \in N: x_n > y_n$, *то* $\lim_{n\to\infty} x_n \geq \lim_{n\to\infty} y_n$

Теорема 4

Всякая монотонная, ограниченная последовательность сходится.

Теорема 5

Если все члены сходящейся последовательности неотрицательны, то предел последовательности есть неотрицательное число.

Задача 1

Рассмотрим последовательность $\{x_n\}$,

где $x_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k+n}$. Докажем что, это последовательность имеет предел a такой, что $\frac{1}{2} < a < 1$

Доказательство

Докажем, что данная последовательность сходится. В сумме x_n каждое слагаемое, начиная со второго меньше чем $\frac{1}{1+n}$

поэтому $x_n < \frac{1}{1+n} + \frac{1}{1+n} + \ldots + \frac{1}{1+n} = \frac{n}{1+n}$

с другой стороны

$$x_n > \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n} + \ldots + \frac{1}{2n} = \frac{n}{2n} = \frac{1}{2}$$

Итак

$$\frac{1}{2} < x_n < \frac{n}{1+n} < 1 \;=>$$

$$\frac{1}{2} < x_n < 1, \;\; n \geq 2$$

Значит $\{x_n\}$ - ограниченная последовательность.

Покажем, что $\{x_n\}$ - возрастающая последовательность

$$x_{n+1} = \sum_{k=1}^{n+1} \frac{1}{k+n+1} = \frac{1}{2+n} + \frac{1}{3+n} + \ldots + \frac{1}{2n} + \frac{1}{2n+1} + \frac{1}{2n+2}$$

$$x_n = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k+n} = \frac{1}{1+n} + \frac{1}{2+n} + \ldots + \frac{1}{2n}$$

$$x_{n+1} - x_n = \frac{1}{2n+1} + \frac{1}{2n+2} - \frac{1}{n+1} = \frac{1}{2n+1} + \frac{1}{2(n+1)} - \frac{1}{n+1}$$

$$= \frac{1}{2n+1} - \frac{1}{2(n+1)} = \frac{2n+2-2n-1}{(2n+1)(2n+2)} =$$

$$= \frac{1}{(2n+1)(2n+2)} > 0, \qquad \forall n \in N$$

Значит $\{x_n\}$ - возрастающая последовательность

Тогда, но основание **теоремы 4** данная последовательность $\{x_n\}$ сходится и

$$\lim_{n\to\infty} \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{k+n} = a$$

Докажем, что $\frac{1}{2} < a < 1$ мы получим $\forall n \geq 2$

$$\frac{1}{2} < x_n < \frac{n}{1+n}$$

Перейдем к пределу в неравенствах

$$\lim_{n\to\infty} \frac{1}{2} < \lim_{n\to\infty} x_n < \lim_{n\to\infty} \frac{n}{1+n} \;\; т.е \;\; \frac{1}{2} < a < 1$$

Задача 2

Доказать, что если $x_n > 0$ при $n \in N$ и $\lim_{n\to\infty} x_n = a$, то

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_1 x_2 \ldots x_n} = a$$

Решение

$$Если \;\; \lim_{n\to\infty} x_n = a \,, то \;\; \lim_{n\to\infty} \frac{1}{x_n} = \frac{1}{a}$$

используем теорему 2,

Тогда

$$\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\dots+\frac{1}{x_n}}{n}=\frac{1}{a}$$

отсюда имеем $$\lim_{n\to\infty}\frac{n}{\frac{1}{x_1}+\ldots+\frac{1}{x_n}}=a$$

Воспользуемся известным неравенством, связывающим среднее гармоническое и среднее геометрическое и среднее арифметическое положительных чисел $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\frac{n}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\ldots+\frac{1}{x_n}}\le\sqrt[n]{x_1x_2\ldots x_n}\le\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}$$

Перейдя к пределу в данном неравенстве получим:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n}{\frac{1}{x_1}+\frac{1}{x_2}+\ldots+\frac{1}{x_n}}\le\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{x_1,x_2\ldots x_n}\le\lim_{n\to\infty}\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}$$

По **теореме 2**

$$\lim_{n\to\infty}\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}=a$$

Используя **теорему 1** получаем:

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{x_1,x_2\ldots x_n}=a$$

Замечание

$$\textit{Пусть}\qquad x_n=(1+\frac{1}{n})^n$$

известно, что $$\lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n=e$$

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{2\cdot\left(1+\frac{1}{2}\right)^2\left(1+\frac{1}{3}\right)^3+\dots+\left(1+\frac{1}{n-1}\right)^{n-1}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n}=$$

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{\frac{2}{1}\cdot\frac{3^2}{2^2}\cdot\frac{4^3}{3^3}+\dots+\frac{n^{n-1}}{(n-1)^{n-1}}\cdot\frac{(n+1)^n}{n^n}}=\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}\dots\frac{1}{n}\cdot\frac{(n+1)^n}{1}}=$$

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{\frac{(n+1)^n}{n!}}=\lim_{n\to\infty}\frac{n+1}{\sqrt[n]{n!}}$$

Так как

$\lim_{n\to\infty}x_n=e$,то по доказанному утверждению

$$\lim_{n\to\infty}\sqrt[n]{x_1\cdot x_2\cdot x_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{n+1}{\sqrt[n]{n!}}=e$$

Получили «важный» предел

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n}{\sqrt[n]{n!}}=e$$

Который можно использовать при исследовании ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{n^n}$;

$\sqrt[n]{a_n} = \sqrt[n]{\frac{n!}{n^n}} = \frac{\sqrt[n]{n!}}{n}$; Применим признак Коши $\lim_{n\to\infty} \frac{\sqrt[n]{n!}}{n} \underset{=}{} \frac{1}{e} < 1$ ряд сходится

Задача 3

Доказать, что если $x_n > 0\ \forall n \in N$ *и* $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{x_n}{x_{n-1}} = a$, *то* $\lim\limits_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} = a$

Доказательство

По условию задачи $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{x_n}{x_{n-1}} = a$

тогда по определению предела числовой последовательности для любого $\varepsilon > 0$, *существует* $n = m(\varepsilon)$ такой, что для всех $n \geq m$ выполняется неравенство:

$$\left| \frac{x_n}{x_{n-1}} - a \right| < \varepsilon \tag{1}$$

или

$$a - \varepsilon < \frac{x_n}{x_{n-1}} < a + \varepsilon, \forall n \geq m \tag{2}$$

Представим x_n в виде:

$$x_n = x_m \cdot \frac{x_{m+1}}{x_m} \cdot \frac{x_{m+2}}{x_{m+1}} \ldots \frac{x_{n-1}}{x_{n-2}} \cdot \frac{x_n}{x_{n-1}} \tag{3}$$

Тогда в силу (2) будем иметь:

$$x_m (a - \varepsilon)^{n-m} \leq x_n \leq x_m (a + \varepsilon)^{n-m}, \forall n \geq m \tag{4}$$

Откуда

$$\frac{x_m \cdot (a - \varepsilon)^n}{(a - \varepsilon)^m} \leq x_n \leq \frac{x_m}{(a + \varepsilon)^m} \cdot (a + \varepsilon)^n$$

По **теореме 5** имеем

$$\lim_{n\to\infty} \frac{x_n}{x_{n-1}} = a \geq 0$$

Если $a = 0$, *то из* (4) получаем

$$x_m(-\varepsilon)^{n-m} \leq x_n \leq x_m \varepsilon^{n-m}$$

Так как $x_n > 0$, то рассмотрим неравенство:

$$0 < x_n \leq x_m \varepsilon^{n-m} \tag{5}$$

По свойству неравенств для положительных чисел имеем:

$$\sqrt[n]{x_n} \leq \sqrt[n]{\frac{x_m}{\varepsilon^m}} \cdot \sqrt[n]{\varepsilon^n} =>$$

$$\sqrt[n]{x_n} \leq \varepsilon \sqrt[n]{\frac{x_m}{\varepsilon^m}} \tag{6}$$

В неравенстве (6) перейдем к пределу при $n \to \infty$

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} \leq \varepsilon \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{\frac{x_m}{\varepsilon^m}}$$

Так как

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{\frac{x_m}{\varepsilon^m}} = 1$$

То

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} \le \varepsilon$$

В силу произвольности ε

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} = 0$$

Итак, при $a = 0$ задача решена.

Пусть $a > 0$, тогда из неравенства (4) при достаточно малых ε будем иметь:

$$(a-\varepsilon)\sqrt[n]{\frac{x_m}{(a-\varepsilon)^m}} \le \sqrt[n]{x_n} \le \sqrt[n]{\frac{x_m}{(a+\varepsilon)^m}} \cdot (a+\varepsilon) \tag{7}$$

Переходя к пределу при $n \to \infty$ в (7) получим

$$a - \varepsilon \le \lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} \le a + \varepsilon$$

Пусть $\varepsilon \to 0$, тогда $a \le \lim \sqrt[n]{x_n} \le a$

Значит

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{x_n} = a$$

Что и требовалось доказать.

Замечание

Если в задачи 3 взять $x_n = n$; то

$$\lim_{n\to\infty} \frac{x_n}{x_{n-1}} = \lim_{n\to\infty} \frac{n}{n-1} = 1$$

Тогда получим:

$$\lim_{n\to\infty} \sqrt[n]{n} = 1$$

Последовательность $a_n = \sqrt[n]{n}$ относится к важным, часто встречающимся последовательностям, наряду с такими последовательностями:

$$\left\{\frac{1}{n^\alpha}\right\}, \{a^n\}, \{\log_a n\}, \{\sqrt[n]{a}\}, a > 0$$

1. Темиргалиев Н.Т. Математикалық анализ. 1 том -Алматы 1996. – 288 с.
2. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. Москва 2003. – 672 с.

ӘОЖ 539.3

М.Ж. Жумабаев, Х.С. Абдуллаева*

АҚЫРЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕР ӘДІСІ – ОСЕСИММЕТРИЯЛЫ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕ

*(Түркістан қ., Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ, *-докторант)*

Жұмыста цилиндр формалы толтырғышы бар қабықшаның кернеулік – деформациялық күй есебі қарастырылған. Есепті шешуде ақырлы элементтер әдісі қолданылған. Теориялық негіздері келтіріліп, қабықшаның моменттік емес теориясы мен серпімділік теориясының теңдеулері арқылы шешу мәселелері қарастырылып, олар өзара салыстырылған. Ақырлы элементтер әдісінің қарастырылған есепті шешуде тиімділігі көрсетілген. Жұмыста тиянақты есеп қарастырылып, сандық нәтижелерге жеткізілген. Алынған нәтижелер талданып, қорытынды жасалынған. Қабықшаның моменттік теориясын қолдану, кернеу компоненттерінің үлестірімділік орналасуын толық анықтауға мүмкіндік беретіндігі көрсетілген.

В работе рассматривается задача напряженно – деформированного состояния цилиндрической оболочки с заполнителем. Задача решается методом конечных элементов. Изучены возможности использования уравнений теории упругости и безмоментной теории. Показана оптимальность использования метода конечных элементов. Решена конкретная задача и получены числовые результаты. Проведен анализ и сделаны выводы. Показано, что использование моментной теории, позволяет более реально охарактеризовать картину распределения компонентов напряжений.

In job the task is considered the cylindrical environment is intense - deformed condition. The task is decided by a method of final elements. The opportunities of use the equation of the theory of elasticity and without moments of the theory are investigated. he optimality of use methods of final elements is shown. The concrete task is decided and the numerical results are received. The analysis is carried out(spent) and the conclusions are made. Is shown, that use moments of the theory, allows more really to characterize a picture distribution of components of pressure.

Техникада кездесетін көптеген қолданбалы есептерді шешу – осесиммериялық есептерді шешу қажеттігін туғызады $[1-6]$. Мұндай есептердің шешімдерін аналитикалық түрде алу көптеген жағдайларда математикалық қиындықтарға алып келеді. Мұндай жағдайларда осесимметриялық есептерді сандық әдістермен шешу тиімді. Кейбір есептерді ақырлы элементтер әдісімен шешу қолайлы $[2.5.6]$.

Серпімді толтырғышты қабықшаның осесимметриялы есебін ақырлы элементтер әдісімен шешу барысында толтырғыш және қабықша ұшбұрышты сақиналы элементтер түрінде сипатталады $[7]$.

Техникада сығылмайтын материалдан жасалған толтырғышы бар конструкциялар көптеп кездеседі. Цилиндр формалы конструкциялардың ақырлы элементтер әдісі арқылы тепе – теңдік теңдеуін алғанда, негізінен Германның вариациялық принципін $[7]$ қолдану тиімді:

$$\delta < \iiint_V \left\{G\left[\theta_1^2 - 2\theta_2 + 2\mu H\theta_1 - \mu(1-2\mu)H^2 - 6\mu\alpha_T - 2\theta_1\alpha_T\right] - F_iU_i\right\}dv - \iint_S P_iU_i\,ds >= 0 \qquad (1)$$

мұнда θ_1 және θ_2 - бірінші және екінші инвариантты деформация тензоры.

α_T - сызықты кеңею коэффициенті. P_i және F_i - беттік және массалық күш компоненттері. G – жылжу модулі. μ - Пуассон коэффициенті.

(1) теңдеудегі негізгі тәуелді айнымалы және орта қысым функциясы орта қысыммен мына $H = \dfrac{3\delta_{cp}}{2G(1+\mu)}$ қатынас пен байланысқан.

Есепке алынып отырған аймақтың дискретизациясы үшін 6 түйінді үшбұрышты осесимметриялы элемент қолданылады. Сонымен қатар, ізделініп отырған функция мына тәуелділіктер арқылы аппроксимацияланады:

$$\left.\begin{aligned} U &= c_1 r^2 + c_2 z^2 + c_3 rz + c_4 r + c_5 z + c_6, \\ W &= c_7 r^2 + c_8 z^2 + c_9 rz + c_{10} r + c_{11} z + c_{12} \\ H &= c_{13} r + c_{14} z + c_{15} \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

Қабықшаның дискретизациясы үшін таңдалынып алынған элементке

Кирхгоф-Ляв гипотезасын қолдануға болады. Осы орайда қабықшаның қалыңдығы, қабықшаның ортаңғы беті толтырғышты контакт бетімен теңестіріледі және қиық конус тәріздес элементтер жиынтығына алмасады. Контакт бетіндегі үзіліссіз орын ауыстыру шартын қанағаттандыру үшін конус тәріздес толтырғышты қабықша элементі үш түйінді шеңберден тұру керек. Әрбір түйін нүктелерінде аксиальды және радиальды орын алмастырулар беріледі. Ал, элементтегі орын алмастырулар квадраттық көпмүшелікпен [7] аппроксимацияланады:

$$\begin{aligned} U_s &= c_1 s^2 + c_2 s + c_3 \\ U_n &= c_4 s^2 + c_5 s + c_6 \end{aligned} \tag{3}$$

Берілген элементтің тепе-теңдік теңдеуін құру барысында ең қарапайым тәуелділіктер қабықшаның моменттік емес теориясын қолданғанда алынады. Ф бұрышы өзгермеген жағдайда деформация компоненттері мына түрде беріледі:

$$\varepsilon_s = \frac{dU_s}{ds}; \qquad \varepsilon_\theta = U_n \frac{\cos\Phi}{r} + U_s \frac{\sin\Phi}{r} \tag{4}$$

Олар серпімділік матрица деформациясымен төмендегіше байланысқан екі ішкі қысымға ие болады:

$$\begin{Bmatrix} N_s \\ N_\theta \end{Bmatrix} = [D] \begin{Bmatrix} \varepsilon_s \\ \varepsilon_\theta \end{Bmatrix} \tag{5}$$

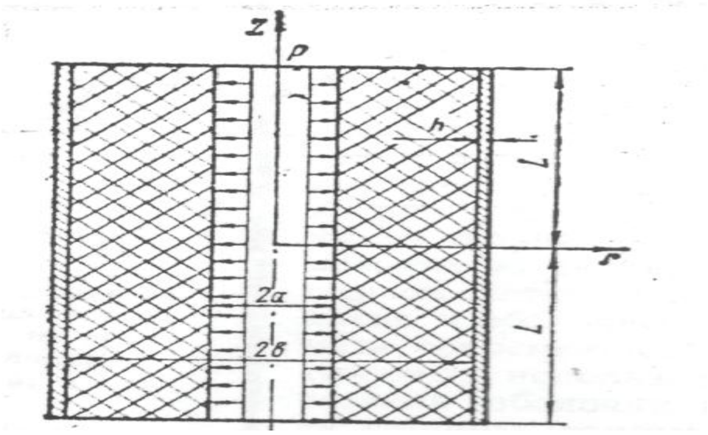
Изотропты қабықша үшін:

$$[D] = \frac{2Gh}{1-\mu} \begin{bmatrix} 1 & \mu \\ \mu & 1 \end{bmatrix} \tag{6}$$

h – қабықшаның қалыңдығы.

Қабықша элементіне байланысты $s-n$ жүйесінен жалпы координата $r-z$ жүйесіне өту үшін мынадай түрлендірулер орындалады:

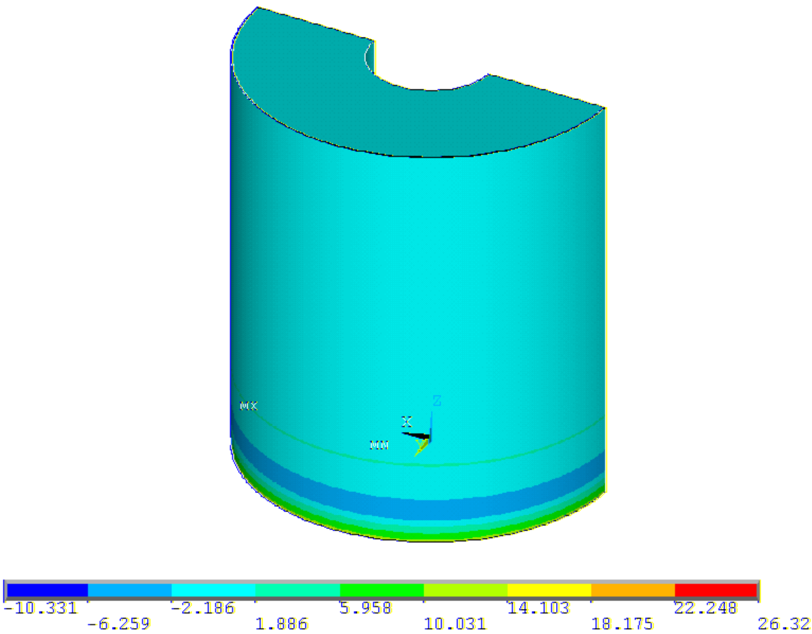
$$\begin{Bmatrix} U_s \\ U_n \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -\cos\Phi & \sin\Phi \\ \sin\Phi & \cos\Phi \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} U \\ W \end{Bmatrix} \tag{7}$$



1-сурет. Ішкі қысым әсеріндегі серпімді қабықшалы цилиндр

«Мембрандық» және «Иілу» күштерін есепке ала отырып, қабықшаның моменттік теория негізіне сүйеніп, қабықша элементінің тепе- теңдік теңдеуін алуға болады. Ф бұрышы өзгермеген жағдайда деформацияның 4 компоненттері мына түрде беріледі:

$$\varepsilon_s = \frac{dU_s}{ds}; \qquad \varepsilon_\theta = U_n \frac{\cos\Phi}{r} + U_s \frac{\sin\Phi}{r};$$
$$\kappa_s = -\frac{d^2U_n}{ds^2}; \qquad \kappa_\theta = -\frac{\sin\Phi}{r}\frac{dU_n}{ds}. \qquad (8)$$

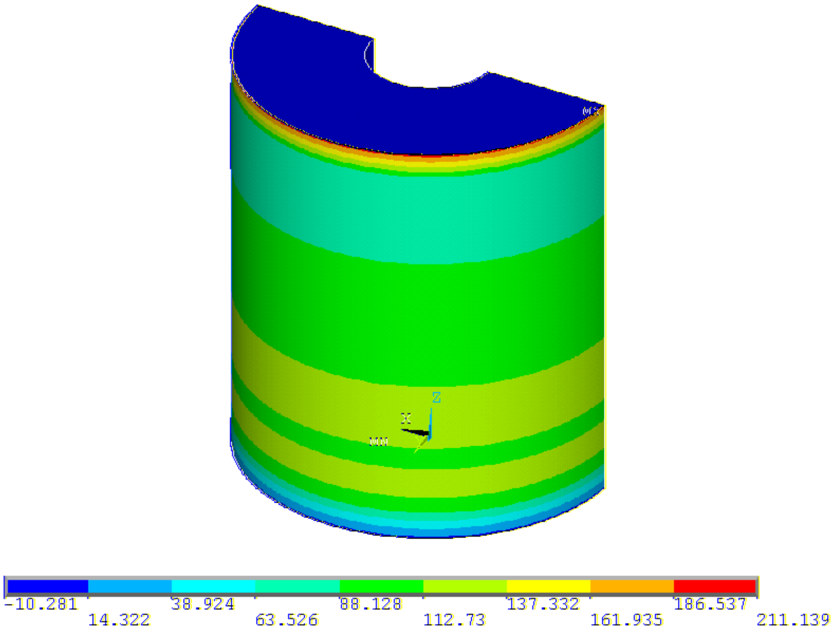


2- сурет. Толтырғышы бар цилиндрлік қабықшадағы радиалдық кернеудің орналасуы

Изотропты қабықшаның кернеуі мен деформациясы арасындағы байланысы мына түрде болады:

$$\begin{Bmatrix} N_s \\ N_\theta \\ M_s \\ M_\theta \end{Bmatrix} = \frac{2Gh}{1-\mu}\begin{bmatrix} 1 & \mu & 0 & 0 \\ \mu & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{h^2}{12} & \frac{\mu h^2}{12} \\ 0 & 0 & \frac{\mu h^2}{12} & \frac{h^2}{12} \end{bmatrix}\begin{Bmatrix} \varepsilon_s \\ \varepsilon_\theta \\ \kappa_s \\ \kappa_\theta \end{Bmatrix} \tag{9}$$

Бұл матрица да моменттік емес теориядағы (7) формула бойынша түрленеді.



3-сурет. Сақиналық кернеу

Жоғарыда көрсетілген сызбада толтырғыштың жанасу жазықтығындағы және қабықшаның орта жазықтығындағы орын ауыстыру әсері бірдей. Сонымен қатар жанасу жазықтығында жанама кернеу ескерілмейді.

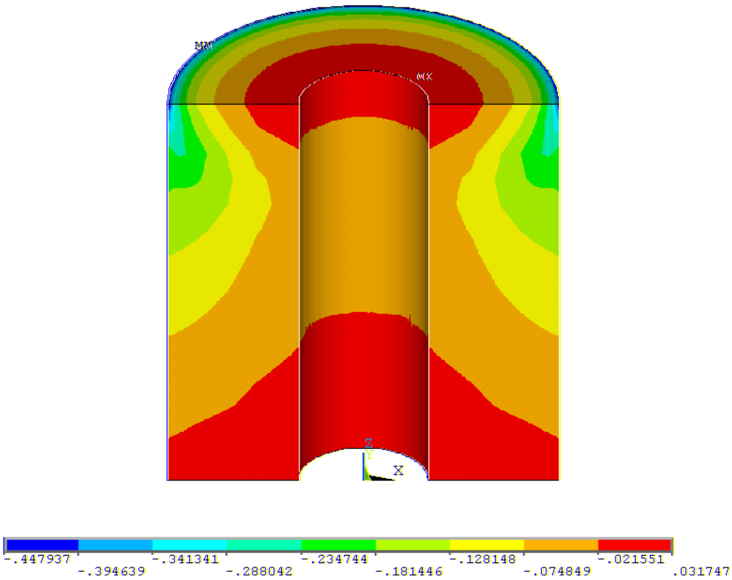
Қабықша дискретизациясы үшін толтырғыштағы сияқты, серпімділік теориясын пайдаланып осесимметриялы үшбұрыш элементтерін қолдану арқылы конструкциядағы кернеудің күйін анықтауға да болады.

Бірақ конструкцияның күрделі формасын есептеуде қабықшада өзге үшбұрыш элементтерінің пайда болу мүмкіндігіне байланысты серпімділік теориясында қабықшаның жұқалығын есептеу қиындықтар тудырады. Торды қалыңдату арқылы қабықшада дұрыс үшбұрыш элементтерін алуға болады. Бір жағынан қабықшаның дискретизациясы үшін конус тәріздес элементтерді қолданып, есепті ақырлы элементтер әдісімен шешкенде орын алатын машина жадының көлемін қысқартуға болады.

Қарастырылған үш түрлі есеп қойылымын талдау үшін кернеу әсерінде болатын серпімді қабықшамен күшейтілген қысқа цилиндрдің деформациясы есебі мына параметрлер бойынша есептеледі:

$a)\quad L/b=2; \quad a/b=0.33; \quad h/b=0.005; \quad G^{об}/G^{зап}=10^4; \quad \mu^{зап}=0{,}499; \quad \mu^{об}=0{,}3;$

$б)\quad L/b=10; \quad a/b=0.3; \quad h/b=0.002; \quad G^{об}/G^{зап}=10^4; \quad \mu^{зап}=0{,}499; \quad \mu^{об}=0{,}3;$



4-сурет. Жанамалық кернеу

2–4 суреттерде толтырғышты цилиндрлік қабықшада радиалды кернеу, сақиналы кернеу және жанама кернеу функциялары орналасуы көрсетілген.

Алынған нәтижелерден мынадай қорытынды жасауға болады:

1. Жеткілікті ұзын цилиндрдің шешімі шексіз ұзын цилиндрдің шешімімен сәйкес келеді.
2. Есептеу барысында цилиндрдің ішкі бетіндегі кернеулі күйі анықталады. Қабықшаның моменттік емес теориясы және серпімділік теориясы бойынша алынған шешімдердің айырмашылығы контакт бетінде орта есеппен 2 % , қабықша шетіндегі ең үлкен айырмашылығы (5-8%). Толтырғыштың кернеулі – деформациялық күйінің қабықшаның моменттік емес теориясы және серпімділік теориясында ешқандай айырмашылығы болмайды.
3. Серпімді толтырғышты жанасатын қабықшаны зерттеу барысында қабықша конус тәріздес элементтер жиынымен алмасуы мүмкін, ал ақырлы элементтер әдісі арқылы тепе-теңдік теңдеуін алу үшін қабықшаның моменттік теориясын қолдануға болады. Бұл әдіс толтырғыштың кернеулі үлестірімін нақты, жеткілікті түрде алуға мүмкіндік береді және конструкцияның күрделі формасын есептеуде қиындықтар туғызбайды.
4. Ақырлы элементтер әдісі көптеген қолданбалы есептерді шешуге ыңғайлы және тиімді. Конструкция конфигурациялаған әр түрлі формалылығын ескеру мүмкіндігі зор.

1. Ильгамов М.А., Иванов В.А., Гулин В.Б. Прочность, устойчивость и динамика оболочек с заполнителем. М.Наука, 1977, 331с
2. Киселев А.П., Гуреева Н.А., Киселева Р.З. Расчет многослойных оболочек вращения и пластин с использованием объемных конечных элементов. – Известия Вузов. 2010, №1, 106-121с.
3. Чумазин А.С. Математическая модель для решения упругих осесимметричных задач. – Научные труда МАТИ – РГТУ, 2009, №14, 235-240с.
4. Демидов В.И., Носатенко П.Я., Экспериментальное исследование цилиндрических оболочек с упругим заполнителем при совместном действий осевого сжатия и внешнего давления. В сб. Прикладные проблемы механики тонкослоенных конструкций. М., МГУ, 2000, 110-119с.

5. Гарт Э.Л. Проекционно – итерационные модификации метода конечных элементов в краевых задачах теории упругости. – Докл. АН Украины, 2008, 56-61с.
6. Ержанов Ж.С., Каримбаев Т.Д. Метод конечных элементов в задачах механики горных пород. – Алматы, 1975, Наука, 273 с.

УДК 539.3

М.Ж. Жумабаев, Б. Мыктыбеков, Х.С. Абдуллаева*

О ВЛИЯНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

*(г. Туркестан, МКТУ им. Яссави, *-докторант)*

Трансверсальды – изотропты қабаттардан тұратын цилиндр әр түрлі жүктемелер әсерінде қарастырылған. Кернеу функциясы алынған. Материал сипаттамалары изотроптық және трансверсальды – изотропты бола алады. Қабатты цилиндр геометриясының үш варианты үшін зерттеу жүргізілген. Геометриялық параметрлердің өзгеруіне байланысты цилиндрдің КДК басқару мүмкіндігі зерттелінген. Алынған кейбір сандық нәтижелер график түрінде берілген.

Рассматривается составной цилиндр состоящий из трансверсально – изотропных слоев при различных нагрузках. Получена функция напряжений. Рассмотрены случаи когда материалы слоев могут быть изотропными и трансверсально – изотропными. Проведены исследования для трех вариантов геометрии составного цилиндра. Изучена возможность управления НДС составного цилиндра с изменением геометрических параметров. Некоторые полученные числовые результаты представлены в виде графиков.

The compound cylinder consisting from transversal – isotropic of layers is considered at various loadings. The function of pressure is received. Are considered cases when the materials of layers can be isotropic and transversal – isotropic .The researches for three variants of geometry of the compound cylinder are carried out. The opportunity of management is investigated is intense deformed condition of the compound cylinder with change of geometrical parameters. Some received in numerical results are submitted as the diagrams

Анализ развития наукоёмких отраслей техники показывает, что широкое применение в их конструкциях композиционных материалов (КМ) является одним из основных направлений в создании перспективной конкурентоспособной техники [1-4]. КМ при их рациональном использовании обеспечивают не только снижение массы деталей, но и заметное улучшение характеристик их жесткости и прочности, эксплуатационной надежности и т.д. Традиционно при применении КМ они выполняются в виде составной конструкции. Анализ показывает, что такая составная конструкция во многих случаях, на всех этапах эксплуатации работает в условиях осесимметричной деформации[2,3]. Поэтому при проектировании их сталкиваются с проблемой решения осесимметричных задач составных тел. Известно, что механика нелинейных деформаций КМ, особенно КМ на металлической матрице развита относительно слабо. В связи со сказанным, решение проблемы, относящейся к анализу напряженности металокомпозиционных многослойных конструкции, включая разработку методов аналитического решения осесимметричных задач теории упругости трансверсально-изотропных сред и развитие механики нелинейного деформирования их, являются актуальными.

Проблема сводится к решению осесимметричной задачи теории упругости для составной конструкции конечной длины из трансверсально-изотропных, изотропных, а в некоторых случаях и ортотропных тел. В данном случае рассмотрим осесимметричную задачу о напряженно-деформированном состоянии составной конструкции подверженной действию внешних нагрузок, распределенных по боковой поверхности наружного цилиндра.

Граничные условия для составной конструкции из полого цилиндров при заданных нагрузках на боковых поверхностях определяются следующим образом:

$$\begin{cases} \sigma_r^1(r,z) = P_1\big|_{r=r_1} \\ \sigma_{rz}^1(r,z) = P_2\big|_{r=r_1} \\ u^1(r,z) = u^2(r,z)\big|_{r=r_2} \\ w^1(r,z) = w^2(r,z)\big|_{r=r_2} \end{cases} \qquad \begin{cases} \sigma_r^1(r,z) = \sigma_r^2(r,z)\big|_{r=r_2} \\ \sigma_{rz}^1(r,z) = \sigma_{rz}^2(r,z)\big|_{r=r_2} \\ \sigma_r^2(r,z) = F_1\big|_{r=r_3} \\ \sigma_{rz}^2(r,z) = F_2\big|_{r=r_3} \end{cases}$$

где верхний индекс 1 указывает на принадлежность переменных внутреннему цилиндру, а индекс 2 указывает на принадлежность переменных внешнему цилиндру, l – длина цилиндров, $r=r_1$ внутренний радиус первого полого цилиндра, $r=r_2$ радиус контактной поверхности двух цилиндров и $r=r_3$ внешний радиус второго полого цилиндра. Будем рассматривать задачу о напряженном состоянии составной конструкции из двух полых цилиндров. В общем случае это будут трансверсально-изотропные цилиндры. Задав одинаковые свойства для обоих цилиндров можно получить решение для цилиндра.

Решения задачи для составной конструкции можно провести следующим образом. Сначала решается задача для первого внутреннего цилиндра с условиями, где помимо прочего рассматривается условие воздействия второго внешнего цилиндра. Далее рассматривается задача для второго полого цилиндра с граничными условиями, где помимо прочего рассматривается условие воздействия внутреннего цилиндра.

Решив уравнение осесимметричной деформации для внешнего полого трансверсально-изотропного тела, и объединяя с соответствующими уравнениями внутреннего цилиндра, в общем случае получаем алгебраическую систему из восьми уравнений с восемью неизвестными. Решив данную систему уравнений, получаем все неизвестные для составной конструкции из трансверсально-изотропных тел при заданных нагрузках на боковой поверхности.

В данном случае, аналитическое решение задачи разбито на два этапа:

– решение осесимметричной задачи отдельно для изотропного и трансверсально-изотропного цилиндрических тел;

– решение задачи для составной конструкции с однородными граничными условиями на торцах.

При решении задачи с однородными граничными условиями на торцах собственные числа определяются из формулы $\lambda_n = \dfrac{\pi n}{2h}$, где h – высота цилиндра, n-номер гармоники.

Искомые функции напряжения каждого полого цилиндра принимают вид:

$$\varphi_1(r,z)=C_1\left(\frac{r^2}{2}-z^2s_1^2\right)+C_2z+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C_3I_0\left(\frac{\lambda_n}{s_1}r\right)+C_4K_0\left(\frac{\lambda_n}{s_1}r\right)\right)*\cos(\lambda_nz)+$$

$$+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C_5J_0(\mu_nr)+C_6Y_0(\mu_nr)\right)*\left(C_7sh\left(\frac{\mu_n}{s_1}z\right)+C_8ch\left(\frac{\mu_n}{s_1}z\right)\right)$$

$$\varphi_2(r,z)=C`_1\left(\frac{r^2}{2}-z^2s_2^2\right)+C`_2z+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C`_3I_0\left(\frac{\lambda_n}{s_2}r\right)+C`_4K_0\left(\frac{\lambda_n}{s_2}r\right)\right)*\cos(\lambda_nz)+$$

$$+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C`_5J_0(\mu_nr)+C`_6Y_0(\mu_nr)\right)*\left(C`_7sh\left(\frac{\mu_n}{s_2}z\right)+C`_8ch\left(\frac{\mu_n}{s_2}z\right)\right)$$

Таким образом, в данном случае для каждого цилиндра необходимо использовать вышеприведенные функции напряжения со своими произвольными постоянными. Для их определения используются граничные условия на боковых поверхностях $r= r_1$ и $r=r_3$, а также на контактной поверхности $r = r_2$.

Положительные значения собственных чисел λ оказываются равными $\lambda_n=\frac{\pi n}{2h}$.

Этим собственным значениям соответствуют собственные функции $\cos\left(\frac{\pi n}{h}z\right)$, определяемые с точностью до постоянного множителя.

Однородные на торцах граничные условия также позволяют получить два уравнения относительно постоянных интегрирования.

Функции напряжения для рассмотренных собственных чисел принимают вид

$$\varphi_1(r,z)=C_1\left(\frac{r^2}{2}-z^2s_1^2\right)+C_2z+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C_3I_0\left(\frac{\lambda_n}{s_1}r\right)+C_4K_0\left(\frac{\lambda_n}{s_1}r\right)\right)*\cos(\lambda_nz)$$

$$\varphi_2(r,z)=C`_1\left(\frac{r^2}{2}-z^2s_2^2\right)+C`_2z+\sum_{n=1}^{\infty}\left(C_5I_0\left(\frac{\lambda_n}{s_2}r\right)+C_6K_0\left(\frac{\lambda_n}{s_2}r\right)\right)*\cos(\lambda_nz)$$

После подстановки функций напряжений в граничные условия на радиальные поверхности внутреннего первого цилиндра и внешнего второго цилиндра для каждого λ_n находятся следующие уравнения для каждого полого цилиндра

$$W_0+\left(\left(A_{44}(1+k_1)\lambda^2I_0\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)-\frac{A_{11}-A_{12}}{r_1}\frac{\lambda}{s_1}I_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)\right)C_3+\left(A_{44}(1+k_1)\lambda^2K_0\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)-\frac{A_{11}-A_{12}}{r_1}\frac{\lambda}{s_1}K_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)\right)C_4+\right.$$

$$\left.\left(A_{44}(1+k_2)\lambda^2I_0\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)-\frac{A_{11}-A_{12}}{r_1}\frac{\lambda}{s_2}I_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)\right)C_5+\left(A_{44}(1+k_2)\lambda^2K_0\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)-\frac{A_{11}-A_{12}}{r_1}\frac{\lambda}{s_2}K_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)\right)C_6\right)\cdot$$

$$\cos(\lambda z)=P_1(z)$$

$$\left(\frac{(1+k_1)\lambda^2}{s_1}I_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)C_3+\frac{(1+k_1)\lambda^2}{s_1}K_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_1}\right)C_4+\frac{(1+k_2)\lambda^2}{s_2}I_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)C_5+\frac{(1+k_2)\lambda^2}{s_2}I_1\left(\frac{\lambda r_1}{s_2}\right)C_6\right)\sin(\lambda z)=P_2(z)$$

где $W_0=\left(2A_{44}(1+k_1)s_1^2-(A_{11}-A_{12})\right)C_1+\left(2A_{44}(1+k_2)s_2^2-(A_{11}-A_{12})\right)C`_1$

Добавляя к этим уравнениям условия неразрывности на контактной поверхности, получаем восемь уравнений относительно восьми неизвестных

После решения полученной системы алгебраических уравнений, для каждого λ_n определяем коэффициенты разложения.

Были проведены расчеты в следующем порядке:

1. Расчет для составной конструкции из трансверсально-изотропных цилиндров.

2. Расчет для составной конструкции из трансверсально-изотропного и изотропного цилиндров.

Все результаты представлены в безразмерных величинах. И для каждого расчетного случая рассматривались три варианта геометрии:

а) r2=(r3+3*r1)/4.

б) r2=(r3+r1)/2.

в) r2=(3*r3+r1)/4.

Для получения численных значений напряжений в рядах разложения было сохранено 45 первых членов. На рис1-4 приведены результаты расчетов.

Далее было рассмотрено еще два расчетных случаев, когда внутренний цилиндр более жесткий трансверсально-изотропный материал, а внешний цилиндр изотропный. Данному случаю соответствуют многие композиционные материалы на металлической и полимерной матрице.

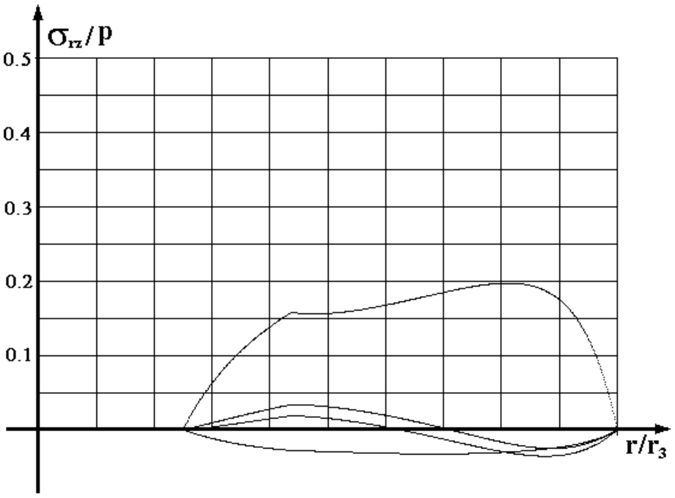


Рис. 1 Распределение касательных напряжений в составном теле из двух трансверсально-изотропных цилиндров, в случае, когда радиус контактной поверхности равен $r_2=(r_3+3*r_1)/4$.

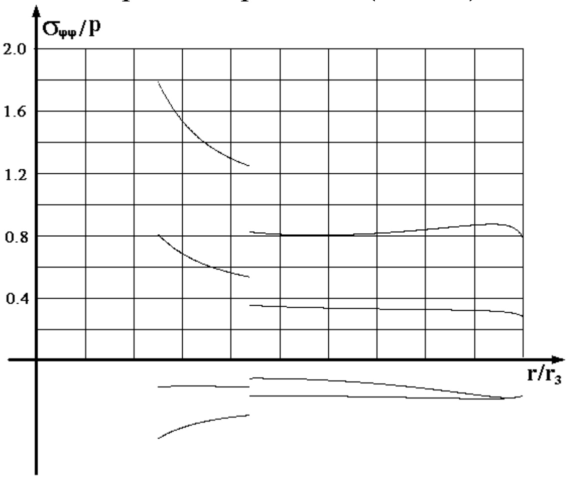


Рис. 2 Распределение кольцевых напряжений в составном теле из двух трансверсально-изотропных цилиндров, в случае, когда радиус контактной поверхности равен $r_2=(r_3+3*r_1)/4$.

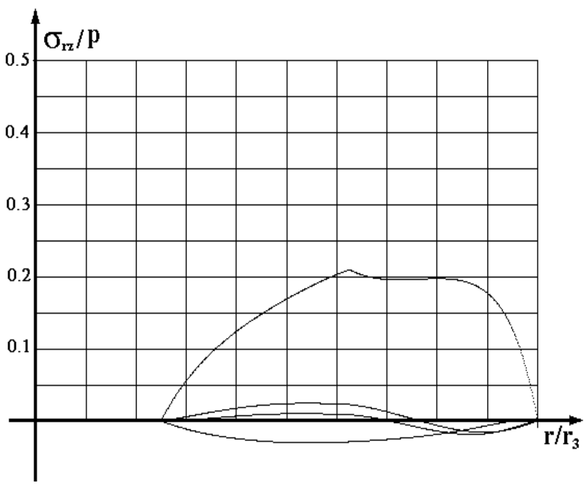


Рис. 3 Распределение касательных напряжений в составном теле из двух трансверсально-изотропных цилиндров, в случае, когда радиус контактной поверхности равен $r_2=(r_3+r_1)/2$.

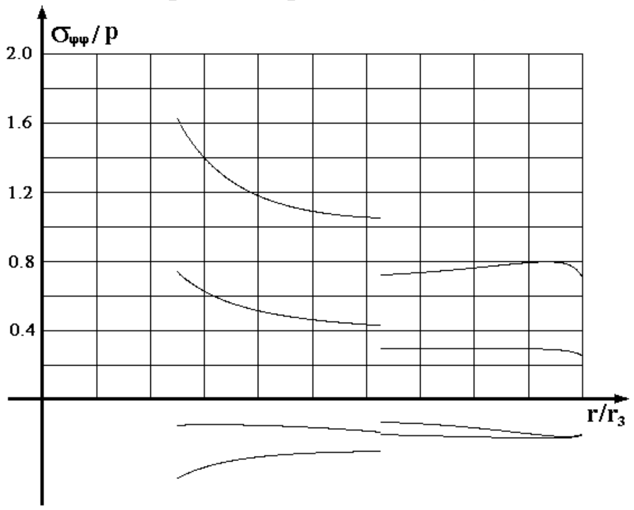


Рис. 4 Распределение кольцевых напряжений в составном теле из двух трансверсально-изотропных цилиндров, в случае, когда радиус контактной поверхности равен $r_2=(r_3+r_1)/2$.

Выводы. По результатам расчета можно увидеть, что с увеличением радиуса контактной поверхности максимальные касательные напряжения увеличиваются с 0.16 до 0.21, а кольцевые напряжения уменьшаются с 1.8 до 0.75. Все это можно объяснить тем, что внутренний цилиндр имеет больший модуль упругости.

1.Болтаев П.И., Калашников С.Т., Романов Н.Р., Расчет на прочность трубы круглопоперечного сечения из ортотропного материала. – Конструкции из композиционного материала, 2006, №3, с. 23 – 33
2. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В. Об одном решении осесимметричной задачи теории упругости для трансверсально – изотропного материала. – Прикладная механика и теоритическая физика, 2009, т.50, №6, с. 81 – 89
3. Шарафутдинов Г.З. Некоторые осесимметричные задачи для упругой неоднородной трубы. – Вестник МГУ, Серия математика и механика, 2008, с. 34-39
4. Язьев В.М., Литвинов С.В. Задача термовязкоупругости для многослойного неоднородного полимерного цилиндра. – Пластические массы, 2007, №9, с. 36-38.

УДК 373.:004

Р.А. Ильясова

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

(*г. Алматы, КазНПУ им. Абая*)

Жұмыс осы күнге дейін онша зерттелмеген проблемаға, яғни, болашақ мұғалімдерді ақпараттық технологияны өздерінің келешек кәсіби мамандығында қолдана алу шеберлігін қалыптастыру жүйесіне арналған. Мұғалімдердің орта мектепте сабақ беру барысында ақпараттық қатынастық технологияларды қолдана алу дайындығының мән-мағынасы толықтай ашылмаған және де болашақ мұғалімдердің бұл технологияны қолданудың кәсіби шеберлігі қалай қалыптасатыны жан-жақты зерттелмеген.

Работа посвящена недостаточно исследованной проблеме – профессиональное обучение будущего учителя к использованию информационно-коммуникационных технологий в педагогической деятельности. До настоящего времени не ясно, в чем состоит подготовка будущего учителя-предметника к использованию компьютерных средств в преподавании в средней школе для повышения эффективности обучения, какие существуют этапы её развития, уровни её сформированности, какую роль играют в этом психолого-педагогический, методический циклы, педагогическая практика, как выстроить их в целостную систему и т.п.

Work is devoted actual and the still poorly investigated problem – vocational training of the future teacher to use of information communication technologies during formation at institutes of higher education. Until now it isn’t clear what the preparation of a future teacher consist of to use of computer facilities in teaching in the secondary school for increasing in education efficiency, what are the stages of its development, levels of its having shaped, what role plays here psychological and pedagogical practice, how to build them as a whole system and etc. Questions are considered by it in work.

Одним из важнейших направлений информатизации общества Казахстана является компьютеризация образования. С использованием компьютера как средства обучения связаны надежды на повышение эффективности учебного процесса, однако, анализ применения компьютерных средств обучения в вузах и в школах республики показывает, что компьютер как дидактическое средство обучения используется преимущественно для обучения информатике и лишь эпизодически при обучении другим дисциплинам. Отсюда, следует проблема профессиональной подготовки будущих учителей к использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в учебном процессе средней школы.

Профессиональная подготовка будущего учителя средней школы к использованию ИКТ - процесс формирования комплекса свойств личности, обеспечивающий высокий уровень самоорганизации в будущей профессиональной деятельности по использованию ИКТ.

Опираясь на анализ проблемы в теории и практике, мы пришли к убеждению, что подготовка будущих учителей к использованию ИКТ в профессиональной деятельности должна и может рассматриваться как целостное образование личности, включающее в себя:

- осознание важности роли информационно-коммуникационных технологий в образовании;
- интерес и потребность в осуществлении деятельности по использованию информационно-коммуникационных технологий;
- определенные способности, помогающие достижению положительных результатов;

- наличие необходимого объема общих и специальных знаний и сформированных на требуемом уровне профессионально- педагогических умений и навыков.

Поскольку основу профессиональной подготовки составляют методические знания, а также практические умения нормативного и творческого характера, которые являются достоянием учителя, и определяют его индивидуальность, то структура профессиональной подготовки будущего учителя средней школы к использованию ИКТ может быть представлена тремя составляющими: познавательным, личностным и деятельностным компонентами.

Основой познавательного компонента профессиональной подготовки будущего учителя к использованию ИКТ является система знаний об использовании ИКТ при изучении методики преподавания предмета как науки.

Познавательный компонент профессиональной подготовки проявляется у студентов через методическую компетентность, методическую эрудицию, методический кругозор.

Личностный компонент составляют личностная позиция будущего учителя к использованию ИКТ, его профессиональные знания и умения, т.е. личности как профессионала, личности в целостности.

Деятельностный компонент составляют умение реализовать существующие методики в педагогической деятельности на основе использования ИКТ на высоком уровне профессионализма, добиваясь при этом эффективности результатов труда, а также умения модифицировать, усовершенствовать, адаптировать методики, приемы, методы, средства, формы обучения предмету, исходя из профессиональных интересов и конкретных условий, в которых протекает учебный процесс по предмету.

На основе своего исследования, мы пришли к выводу, что для эффективной подготовки будущих учителей средней школы к активному использованию информационно-коммуникационных технологий в своей будущей работе необходимо модернизировать существующие формы организации учебного процесса, методы и дидактические принципы, а также разрабатывать новые.

Учитывая исключительную значимость предлагаемого плана модернизации отечественного образования не только для общества страны целом, но и для каждого обучаемого, в частности, представим ее наиболее значимые ключевые фрагменты, имеющие принципиальное значение для нашего исследования.

Процесс подготовки будущих учителей к использованию средств ИКТ в настоящее время не может носить устойчивый характер, поскольку современные информационно-коммуникационные технологии постоянно совершенствуются, расширяется сфера их применения в учебном процессе. По этой причине необходимо не только научить студента использовать ИКТ в конкретных учебных целях, но и дать ему совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно приобретать новые знания, умения и навыки, соответствующие данному этапу и уровню развития процесса информатизации образования.

Под содержанием подготовки будущего учителя к использованию ИКТ будем понимать систему педагогических знаний, практических умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности будущего учителя в связи с информатизацией образования. Взаимосвязь теоретического и практического обучения реализуются, прежде всего, в структуре учебных занятий, в органическом единстве лекционных, семинарских, практических, лабораторных и других видах занятий, на наш взгляд, оснащенных техническими средствами в сочетании с практической работой для более успешного овладения материалом лекций.

Внедрение компьютерной техники в учебный процесс выдвигает ряд приоритетных задач, требующих решения:

– разработка лекционных практических и лабораторных занятий по методике преподавания дисциплины с целью их компьютерной ориентации;

– разработка интегрированных спецкурсов и спецсеминаров, посвященных проблемам использования информационных технологий в обучении;

– разработка, апробация, внедрение педагогических программных средств, поддерживающих занятия методического цикла;

– использования уровневой и профильной дифференциации в непрерывной компьютерно-ориентированной подготовке будущих учителей-предметников педагогической деятельности.

Подготовка будущих учителей к применению современных информационно-коммуникационных технологий – длительный процесс, а соответствующие этому уровню знания, умения и навыки имеют весьма условные границы.

Задача педагогического учебного заведения – не только приучить студента к повседневной работе над собой, но и воспитать в нем потребность к самосовершенствованию в течение всей педагогической работы.

Формирование высокого профессионального уровня подготовки в процессе профессионального образования возможно при создании ряда дидактических условий, одним из которых, на наш взгляд, является актуализация субъективной позиции личности будущего учителя в процессе подготовки его к использованию ИКТ в профессиональной деятельности. Критериями актуализации личностных достижений по использованию ИКТ в профессиональной деятельности выступают:

- осмысленность собственных достижений по использованию ИКТ в профессиональной деятельности;

- заинтересованность студента в собственных достижениях по эффективному использованию ИКТ в профессиональной деятельности;

- практическая готовность к осуществлению реальных шагов в направлении более высоких достижений по использованию ИКТ в профессиональной деятельности;

- устремленность будущего учителя к росту достижений.

Следующее условие, обеспечивающее эффективность процесса подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности, – это маневренность управления и самоуправления данным процессом.

Мы рассматриваем студента как субъекта управления процессом подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности, а самоуправление в большей степени не как воздействие преподавателя на студента, а как взаимодействие преподавателя и студента.

Третье условие подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности - это использование модульной технологии подачи учебного материала по использованию ИКТ в профессиональной деятельности. В процессе исследования мы подошли к проблеме поиска такой формы подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности, которая с одной стороны, обеспечивает индивидуализацию работы обучаемых, а с другой стороны, технологичность процесса включения студентов в профессиональную деятельность.

Исходя из вышеизложенного, мы считаем, что дидактическими условиями подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности являются:

а) актуализация субъективной позиции личности будущего учителя в процессе подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности ;

б) маневренность управления и самоуправления процессом подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности;

в) модульная технология структурирования учебного материала в процессе подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности .

На наш взгляд, все рассмотренные выше педагогические условия профессиональной подготовки будущего учителя к использованию ИКТ в профессиональной деятельности оказывают наибольший эффект взятые не отдельно, а в совокупности.

Данная работа не исчерпывает все многообразие вопросов, связанных с изучением профессиональной подготовки будущих учителей в условиях информатизации.

Практически, формировать новые направления подготовки учительских кадров приходится сегодня одновременно со становлением общих концепций компьютеризации в сфере образования. Процесс этот сложный, не на все вопросы имеются немедленные и исчерпывающие ответы.

ӘОЖ 378. 1: 53: 51(574)

К.К. Көксалов, М.Т. Бекжігітова

СТУДЕНТТЕРДІҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ)

В статье рассматривается организация научно-исследовательских работ студентов (НИРС). Дан анализ основных форм НИРС. Показаны основные направления работы кружков по математике на кафедре. Рассмотрены содержания и результаты научных проектов. А также достижения студентов на республиканских олимпиадах по математике.

Students’ scientific research (SSR) organization is considered in the article. Main forms of SSR are analyzed. Main trends of the work of study groups on Mathematics at the chair are shown. Contents and results of scientific projects are considered. Besides, the article tells of students’ achievements at republican olympiads on Mathematics.

Қазақстан Республикасының Білім туралы Заңына сәйкес жаңа қоғамға лайықты сапалы да, саналы тұлға, өз мамандығын сүйетін, өздігінен ізденуге мүмкіндігі бар, кәсіби білімі жоғары маман даярлау мәселесі қазіргі заманның басты талабына айналды.

Қазақстанның жоғарғы оқу орындарына енгізілген кредиттік оқыту жүйесі білім алушылардың оқу процесінде өз бетімен білім алу, өзін-өзі дамыту қабілеттерін қалыптастыруға мүмкіндік беретін студенттің өзіндік жұмысын, әсіресе студенттердің ғылыми-зерттеу жұмыстарын (СҒЗЖ) жүргізуді белсендіруді қажет етіп отыр, яғни бүгінгі күні «ғылыми зерттеу арқылы білім беру» концепциясының маңызы артып отыр. Студенттердің ғылыми жұмыстары оқу үрдісінің жалғасы, құрамдас бөлігі болып табылады [1-4].

XXI ғасыр ғылыми жетістіктердің, үлкен өзгерістер мен жаңалықтар ғасыры. Ғылым адамзат дамуының қозғаушы күшіне айналды. Қазіргі өнеркәсіптің бірде-бір саласы ғылым, білім мен жетістіктерді қолданбай жұмыс істей алмайды. Әлемде гүлденген мемлекеттер қатарына тек қана ғылыми зерттеулері қатты дамыған, өнеркәсіпте жаңа ғылыми технологиялар мен ізденістерді қолдануға мүмкіндік беретін мемлекеттер жатады.

Университетте студенттердің ғылыми жұмыстарының Кеңесі оқу үрдісінде және одан тыс студенттердің ғылыми жұмыстарының барлық түрлерін дамыту арқылы ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін игерген, жоғары білікті мамандарды дайындаудағы сапаны арттыру мақсатында құрылған. Студенттердің ғылыми жұмыстарының Кеңесі университеттің құрылымдық бөлімшесі болып табылады және ғылыми-зерттеу басқармасының басшылығымен, факультет декандарымен, кафедра меңгерушілерімен байланыса отырып жұмыс атқарады.

Жоғары оқу орындарында студенттер орындайтын өзіндік жұмыстың түрлеріне дәрістер мен семинарларға дайындықты, сынақтар мен емтихандар тапсыруды, реферат, курстық жұмыстар жазуды, қорытынды кезеңде – дипломдық жобаны орындауды, университет, республика көлемінде өткізілетін ғылыми жобалар конкурсына, пәндік олимпиадаларға қатысуды жатқызуға болады.

СҒЗЖ - ын ұйымдастырудың формалары:

- ғылыми үйірмелер;
- ғылыми семинарлар;
- пәндік олимпиадалар;
- мамандық бойынша конкурстар, ғылыми жобалар;
-ғылыми-практикалық конференциялар;
- дөңгелек үстел ұйымдастыру;
- ғылым апталығын өткізу.

Студенттердің оқу және ғылыми – зерттеу жұмыстарының қорытындысын жасаудың дәстүрлі формасы жыл сайын өткізілетін студенттердің ғылыми – практикалық конференциясы болып табылады. Конференция қорытындысы бойынша студенттерге жүлделі орындар беріліп, мақтау қағаздарымен марапатталады, олардың еңбектері баспа беттерінде жарияланады.

СҒЗЖ – ның мынадай мақсаты мен міндеттерін атап өтуге болады:

- студенттердің бойында кәсіпкерлік және шығармашылық-ұйымдастырушылық қызмет қабілеттерін дамыту;
- СҒЗЖ -ын дамытуға жағдай жасайтын конференциялар, олимпиадалар, көрмелер және т.б. шараларды ұйымдастыру және өткізу;
- студенттердің үздік жұмыстарын ғылыми басылымдарда жариялау;
- шығармашылық және ғылым апталығын өткізу және ұйымдастыру;
- студенттердің университетішілік, университет аралық, аймақтық, республикалық және халықаралық конференцияларда және олимпиадаларда қатысуларын ұйымдастыру;
- өткізілген байқаулар туралы өзекті ақпараттар және құжаттарды даярлауға көмек.

СҒЗЖ – ның құрамына студенттердің оқу зерттеу жұмыстарының (СОЗЖ) екі элементі кіреді:

- студенттің сабақ кезіндегі (аудиториялық) зерттеу жұмыстары;
- студенттің сабақтан тыс уақыттағы жұмыстары.

Аудиториялық студенттердің өзіндік жұмыстары (СӨЖ) оқу жоспары мен оқу пәнінің бағдарламасы арқылы анықталып, оқу кестесімен реттеледі, оқытушының тікелей жетекшілігімен дәрісте, семинарда, зертханалық жұмыстарда, коллоквиумдарда және т.б. жүргізіледі.

Жоғары оқу орындарында жүргізіліп отырған өзіндік жұмыстардың мазмұнын ашу, құрылымын нақтылау, өзіндік жұмысты ұйымдастыру әдістерін жетілдіру, оны бағыттай отырып, кәсіптік шеберлік деңгейіне көтеру жақтарын қарастыру аса маңызды екені күмәнсіз.

Аудиториядан тыс орындалуы міндетті өзіндік жұмыс түрлері: дәріс материалын қарау, конспектілеу, рефераттар жазу, баяндама әзірлеу, ізденіс-зерттеу сипатындағы тапсырмаларды орындау, ғылыми-әдістемелік әдебиетті терең талдау, тәжірибе жүргізу, коллоквиумға, практикалық және семинар сабақтарына дайындалу, ғылыми немесе проблемалық хабарламалар мен шолулар, шығармашылық сипаттағы тапсырмаларды, диплом, курстық жұмыстарды орындау.

Дипломдық жұмыстың мақсаты – студенттердің логикалық ойлау шығармашылық қабілеттерінің оқу тәрбие процесіндегі дағдысын, ғылыми – зерттеушілік шеберлік деңгейін, теорияны практикамен ұштастыра білу мүмкіншілігін практикада қолданып, қалыптастыру. Жыл сайын бакалавр-бітірушілер дипломдық жұмысын өз деңгейінде, талаптарға сай қорғап шығады.

Сонымен СҒЗЖ-ның бірінші элементі практикалық (тәжірибелік) сабақтарда жүзеге асырылады. Оның негізгі кезеңдері оқу жоспарында және пәннің жұмыс бағдарламасында көрсетілген. Мұнда СОЗЖ- ның ең жоғарғы формасы дипломдық жұмыс болып табылады.

СҒЗЖ – ның екінші компонентінің негізгі элементі студенттердің ғылыми зерттеу үйірмелері екені белгілі. Үйірмеге қатысатын студенттерді үш топқа бөлуге болады:

- үйірме отырыстарындағы талқылауға қатысатындар;
- үйірме отырыстарында баяндама оқитын студенттер;
- ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізетін студенттер тобы.

Физика-математика факультетіндегі білім алушыларға арналған «Математикалық талдау, алгебра және геометрия» кафедрасындағы үйірмелер туралы айтып өтуге болады:

№	Бағыттар, үйірменің аты	Мақсаты, жұмыстың мазмұны
2	Физикалық үрдістерді математикалық моделдеу *«Галилео» үйірмесі*	Студенттер модель құруды, физикалық өзгерістерді математикалық тілде сипаттауды, алынған сандық нәтижелерге анализ және қорытынды жасауды, тиімді моделдерді таңдап ала білуді оқып үйренеді.
3	Математика олимпиадасына дайындық *«Қызықты математика» үйірмесі*	Студенттерді элементар математика және математикалық талдау пәндері бойынша қолданбалылық бағыттағы пәнаралық, олимпиадалық есептерді шешуге баулу.
4	Алгебра және сандар теориясы, геометрия *«Алгорифм» үйірмесі*	Студенттерге геометриядан, алгебра және сандар теориясының жаңа салаларындағы соңғы нәтижелер мен қол жеткізген табыстары туралы баяндап, онда кездесетін қызықты есептерді талдау болып табылады.
5	Ықтималдық теориялары мен математикалық статистика *«Комбинаторика» үйірмесі*	Студенттерге ықтималдықтың классикалық және геометриялық анықтамалары бойынша есептер шығару әдістерін меңгерту, есептер нәтижесінен қорытындылар жасай алуға үйрету.
6	Дифференциалдық теңдеулер *«Жоғары математика» үйірмесі*	Дифференциалдық теңдеулер мен математикалық физика саласындағы студенттердің ғылыми зерттеу жұмыстары.

7	Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесінің мәселелері *«XXI ғасыр ұстаздары» үйірмесі*	Үйірме мақсаты – болашақ математика мұғалімдеріне математиканы оқыту заңдылықтарын, мақсаттары мен мазмұнын, әдістемелік зерттеулерді, оқытудың әртүрлі әдіс-тәсілдерін қолдана білуге, педагогика ғылымы мен озат тәжірибе жетістіктерін педагогокалық практика кезінде қолдана білуді меңгерту, қазіргі заман сабақтарының үздік үлгілерін жинақтау, математиканы оқыту әдістемесі бойынша олимпиадаға қатысуға дайындау.

СҒЗЖ-ның негізгі формасы - ғылыми конференцияларда, семинарларда баяндамалар жасау, пәндік олимпиадаларға қатысу, ғылыми басылымдарға мақалалар дайындау, ең үздік зерттеу жұмыстарын ғылыми жобалар бойынша өтетін конкурстарға ұсыну.

Сондай-ақ соңғы жылдардағы 5В010900 – «Математика» мамандығы бойынша білім алушы студенттердің жетістіктерін де атап өтуге болады:

1) Қазақстан Республикасы жоғары оқу орындары студенттерінің 5В010900-«Математика» мамандығы бойынша ІІІ Республикалық пәндік олимпиадасында І орын алып, І дәрежелі дипломмен марапатталды. 2011ж. (Шаметов М., Өнербек Ж.)

2) *ғылыми-ізденіс жұмыстары бойынша университет тарапынан ұйымдастырылған ректор гранты бойынша студенттер қатысқан ғылыми жобалар*:

2.1. «12 жылдық білім беруге өту жағдайында қазіргі заманғы математиканы оқыту әдістерін ескере отырып, математикадан Қазақстандағы ұлттық үздіксіз білім беру жүйесінде математиканы оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері». 2010 ж. (студенттер Ташкенбаева А., Байбусынова М., Абдраимова Ш.).

2.2. «Білім беру жүйесінде математиканы оқытудың инновациялық әдістері». 2011 ж. (студент Актаева Ж.).

2009-2011 оқу жылдарында физика-математика факультетінің оқытушыларының студенттермен бірге жариялаған ғылыми-әдістемелік мақалаларының көрсеткіштері мамандықтар бойынша келесі кестеде келтірілді.

	математика	физика	информатика
2009	2	3	2
2010	5	6	6
2011	12	18	22

Студенттердің жылдан-жылға ғылыммен айналысуға деген талпынысы күшейіп келеді. Себебі соңғы кезде мектеп қабырғасында жүріп-ақ әртүрлі пәндер бойынша ғылыми жобалар жазып, әртүрлі деңгейде қорғап шығып, жоғары оқу орындарына түскен мектеп түлектерінің саны күннен-күнге артуда. Демек, жоғары оқу орындарында да осы дәстүрді жалғастырып, жастардың өз кәсіптерінің қыр-сырын зерттеу жұмыстары арқылы жан-жақты танып білуіне мүмкіндік жасау «Математикалық талдау, алгебра және геометрия» кафедрасының профессор – оқытушыларының алдына қойылған аса маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

1. Ратнер Ф.Л. Научная деятельность студентов Германии / Ф.Л. Ратнер. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1992. – 132 с.
2. Ратнер Ф.Л. Научная деятельность студентов в системе многоуровневого образования за рубежом / Ф.Л. Ратнер. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1997. – 28 с.

3. Исмаилова Р.Б. Болашақ мамандардың кәсіби бағыттылығын қалыптастыруда студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастырудың теориялық мәселелері. Әдестемелік құрал. –Алматы: Riso, 2005 - 72 б.
4. Асқарова Е. С., Балапанов Е.Қ., Қойшыбаев Б.Е. Ғылыми зерттеулердің негіздері: оқу-әдістемелік құрал. – Алматы: ЖТИ, 2004 – 182б.

УДК 517.9

С.Т. Мухамбетжанов, Ж.Д. Байшемиров*

КЛАСС ТОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ДВУМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

*(г. Алматы, КазНУ имени аль-Фараби, *- докторант КазНПУ имени Абая)*

Мақалада кеуек ортадағы сығылмайтын сұйықтықтың екі өлшемді қозғалысының дәл шешімдерінің класстары қарастырылған. Жаңа айнымалылар арқылы дәл шешімді алуға Эйлер типтегі теңдеулер жүйесі мүмкіндік берді. Шекараның бір бөлігі бос болып табылады. Кеуек ортадағы сығылмайтын сұйықтықтың екі өлшемді қозғалысының үзіліссіз теңдеулері негізінде математикалық моделі құрастырылған. Алынған нәтижелерді тиімді есептеуіш алгоритмдерді құруға қолдануға болады.

A class of exact solutions of two-dimensional motion of an incompressible fluid in a porous medium. With the new variables, a system of equations of Euler type, which allowed us to obtain an exact solution. It is believed that part of the boundary is free. In this paper a class of exact solutions of two-dimensional motion of an incompressible fluid in a porous medium. The basis of the mathematical model are the equations of continuity, motion, two-phase mixture with total pressure. Upon receipt of the exact solution used stationary case. The results are easily extended for evolution equations. The result can be applied in the preparation of efficient computational algorithms.

Рассмотрен класс точных решений двумерного движения несжимаемой жидкости в пористой среде. С помощью новых переменных получена система уравнений типа Эйлера, что позволило получить точное решение. Считается, что часть границы является свободной. Работа посвящена получению класса точных решений двумерного движения несжимаемой жидкости в пористой среде. Основу математической модели составляют уравнений неразрывности, движения двухфазной смеси с общим давлением. При получении точного решения использован стационарный случай. Полученные результаты легко распространяются также для эволюционных уравнений. В работе [1] в одномерном случае доказаны теоремы существования и единственности первой начально – краевой задачи в «малом» по начальным данным. Для определения класса точных решений развивается метод, предложенный в [2]. Полученный результат может быть применен при составлении эффективных вычислительных алгоритмов.

Вывод уравнений. В настоящем пункте рассматривается вывод уравнений двумерного изотермического движения двухфазной смеси вязких несжимаемых жидкостей с общим давлением (согласно гипотезе Х.А. Рахматуллина [3]) и в отсутствие фазовых переходов. Тогда уравнения неразрывности и импульса для каждой из фаз (i=1,2) имеют вид:

$$\frac{\partial \rho_i}{\partial t} + div(\rho_i \cdot \vec{v}_i) = 0,$$

$$\rho_i \cdot \left(\frac{\partial \vec{v}_i}{\partial t} + (\vec{v}_i \cdot \nabla)\vec{v}_i \right) = \nabla(s_i \cdot \sigma_i) + \vec{F}_i. \qquad (1)$$

В системе уравнений (1) $\vec{v}_i$-скорость соответствующей фазы; ρ_i- приведенная плотность, связанная с истинной плотностью ρ_i^0 и объемной концентрацией s_i соотношением $\rho_i = s_i \cdot \rho_i^0$. Условие $s_1 + s_2 = 1$ ($s = s_1$-водонасыщенность, s_2 - нефтенасыщенность) является следствием определения ρ_i. Для тензора напряжений фазы σ_i принимается аналог гипотезы Стокса: $\sigma_i = -p + \mu_i \cdot div\vec{v}_i$, где p - общее давление для фаз, $\mu_i -$ коэффициент динамической вязкости фазы.

Функции $\vec{F}_i$ - определяют силы и имеют вид: $\vec{F}_i = p \cdot \nabla s_i + \vec{\varphi}_i + \rho_i \cdot \vec{g}, \quad \vec{\varphi}_1 = K(\vec{v}_2 - \vec{v}_1), \quad \vec{\varphi}_2 = -\vec{\varphi}_1, \quad K$ - коэффициент взаимодействия фаз (заданная функция концентраций [3]), $\vec{g} = \vec{g}(x, y, t)$ - задано. Условие $\rho_i^0 = const > 0$ - приводит к замкнутой системе уравнений относительно искомых функций $s_i(x, y, t), \ \vec{v}_i(x, y, t)$ и $p(x, y, t)$:

$$\frac{\partial s_i}{\partial t} + div(s_i \cdot \vec{v}_i) = 0, \quad i = 1{,}2,$$

$$\rho_i \cdot \left(\frac{\partial \vec{v}_i}{\partial t} + (\vec{v}_i \cdot \nabla)\vec{v}_i \right) - \nabla(\mu_i s_i \cdot div\vec{v}_i) = -\nabla(s_i \cdot p) + \vec{\varphi}_i + \rho_i \vec{g},$$

$$s_1 + s_2 = 1, \qquad \vec{\varphi}_1 = K(\vec{v}_2 - \vec{v}_1), \quad \vec{\varphi}_2 = -\vec{\varphi}_1. \qquad (2)$$

Выражая производные от скорости $\vec{v}_i$ из первого уравнения (2) и подставляя во второе уравнение, получим:

$$\frac{\partial \vec{R}_i}{\partial t} + (\vec{v}_i \cdot \nabla)\vec{R}_i = -\nabla p + \frac{\vec{\varphi}_i}{s_i} + \rho_i^0 \cdot \vec{g}, \quad \vec{R}_i \equiv \rho_i^0 \cdot \vec{v}_i + \frac{\mu_i}{s_i} \cdot \nabla s_i, \quad i = 1{,}2. \qquad (3)$$

В (3) считая, что динамические вязкости фаз малыми $\mu_i << 1$ и сложив два уравнения, исключим функций $\vec{\varphi}_1 = K(\vec{v}_2 - \vec{v}_1), \quad \vec{\varphi}_2 = -\vec{\varphi}_1$.

2. Постановка задачи. Рассматривается плоское установившееся течение однородной жидкости в пористой среде в области Ω, имеющий вид плоского канала $A_1A_2A_3A_4$ с одной криволинейной стенкой A_1A_4. Для определенности будем считать, что жидкость втекает в Ω через участок A_1A_2 и вытекает через A_3A_4. Боковые стенки A_2A_3 и A_1A_4 считаем непроницаемыми для жидкости. Пусть a - длина канала, b – ширина входа канала, т.е. длина отрезка A_1A_2; $y = f(x), \quad x \in [0, a]$ - уравнение границы

A_1A_4. Такое движение жидкости в пористой среде соответствует вытесняющему агенту от нагнетательной скважины до добывающей скважине. При указанных выше предположениях уравнение (3) в стационарном случае приводится следующему виду:

$$\rho\cdot(\vec{u}\cdot\nabla)\vec{u}=-\nabla p+\vec{h},\quad div\vec{u}=0, \tag{4}$$

где $\vec{u}\equiv(u_1,u_2)=s\cdot\vec{v}$ - приведенная скорость. Тогда, исходя из результатов работы [4] с помощью замены $\psi=\dfrac{u_2}{u_1},\quad r=\ln u_1,\quad (u_1>0)$ преобразуем (4) следующим образом:

$$\Delta\psi+2\left(r_x\cdot\psi_x+r_y\cdot\psi_y\right)=\omega,\quad r_x+r_y\cdot\psi+\psi_y=0,$$
$$v_1\cdot s_x+v_2\cdot s_y+s\cdot(v_{1x}+v_{2y})=0. \tag{5}$$

В силу условий непроницаемости функция ψ на A_2A_3 и A_1A_4, а функция s на A_1A_2 удовлетворяют условиям:

$$\psi\big|_{A_2A_3}=0,\quad \psi\big|_{A_1A_4}=f',\quad s\big|_{A_1A_2}=s^0(y). \tag{6}$$

Таким образом, получена задача для уравнения типа Эйлера. На A_1A_2 будем считать известным значение r, т.к. на нагнетательной скважине задается расход. Для определения единственного решения системы (5) необходимо еще задать значения ψ на A_1A_2 и A_3A_4. Указанные значения ψ не задается, а определяется из условия существования точного решения системы (5). С учетом краевых условий (6) можно положить $\psi=\Phi(y/f)f'$, где Φ - некоторая функция, определенная на промежутке [0, 1], удовлетворяющая условиям $\Phi(0)=0,\quad \Phi(1)=1$. Всюду ниже считается, что Φ - является линейной функцией. Таким образом задача сведена к решений уравнений (4), причем в области течения фильтрационного канала выполняется условие:

$$\psi=\frac{y}{f}\cdot f'\equiv y\cdot(\ln f)'. \tag{7}$$

Переходя параметрической форме определения отрезка A_1A_2, имеем: x=0, y=t, где $t\in[0,b]$ - параметр. Подставляя (7) во второе уравнение (5) находим, что линии $y=\dfrac{t}{b}f,\quad t\in[0,b]$ - являются его характеристиками, а решение этого уравнения имеет вид:

$$r(t)=\ln\frac{b}{f}+r_0(t),\qquad t=b\cdot\frac{y}{f}, \tag{8}$$

где $r_0(t)$ - заданное значение $r(t)$ на A_1A_2. Подставляя далее (7) и (8) в первое уравнение (5), получаем для определения функций f и $r_0(t)$ уравнение:

$$y\left[(\ln f)^{///}-2(\ln f)^{/}(\ln f)^{//}\right]=2r_0^{/}\left[\frac{by^2f'}{f^2}(\ln f)^{//}-\frac{b}{f}(\ln f)^{/}\right] \tag{9}$$

Уравнение (9) будет рассматриваться в двух случаях: $r_0^{/}(t) \neq 0$ и когда $r_0^{/}(t) = 0$, соответственно. В первом случае $r_0^{/}(0) = 0$. Последнее условие предполагает выполнение y=0 в уравнений (9). При $y \neq 0$ уравнение (9) можно рассматривать как систему двух уравнений

$$\begin{gathered}
(\ln f)^{///} - 2(\ln f)^{/}(\ln f)^{//} = \mu(x) \\
2r_0^{/}\left[\frac{by^2 f'}{f^2}(\ln f)^{//} - \frac{b}{f}(\ln f)^{/}\right] = \mu(x)
\end{gathered} \tag{10}$$

где $\mu(x)$ - некоторая функция. Второе уравнение в (10) параметрической форме можно представить:

$$2r_0^{/}\left[(f \cdot f'' - f'^2) \cdot t - \frac{b^2}{t}\right] \cdot \frac{f'}{f^3} = \mu(x).$$

Это уравнение может выполняться только в случае, если $\mu = C_1 \cdot \dfrac{f'}{f^3}$ и

$$f \cdot f'' - f'^2 = C_2, \tag{11}$$

где C_1, C_2 - некоторые постоянные. При выполнении этих условий из первого уравнения (10) и (11) легко получаем соотношение, $C_1 = -4C_2$, при котором выполняется первое уравнение из (10). Далее, интегрируя второе уравнение из (10), записанное в параметрической форме находим, что

$$r_0(t) = \ln \frac{bC_3}{b^2 - C_2 t^2}. \tag{12}$$

Здесь $C_3 > 0$ и $C_2 (-\infty < C_2 < 1)$ - произвольные постоянные. Таким образом, в первом случае точные решения системы (5) существуют, если только f удовлетворяет (11), а $r_0(t)$ имеет вид (12). Уравнение (11) легко преобразовать более простому виду. А именно, сначала дифференцированием (11) получаем: $f \cdot f''' - f' \cdot f'' = 0$, откуда интегрированием приходим к уравнению:

$$f'' = C \cdot f, \tag{13}$$

где C – произвольная постоянная. Во втором случае, интегрируя (9), находим:

$$(\ln f)'' - \left[(\ln f)'\right]^2 = C_4.$$

Полагая $f = \dfrac{1}{g}$, приходим к аналогичному уравнению:

$$g'' = C \cdot g, \ (-\infty < C < \infty) \tag{14}$$

Полученные уравнения (13) и (14) хорошо изучены. Исходя из уравнений (13) и (14) получим точные решения системы (5) в первом случае, удовлетворяющих условию (7):

$$\psi = y(\ln f)', \quad r = \ln \frac{C_3 f}{f^2 - C_2 y^2}. \tag{15}$$

Во втором случае точные решения имеют вид:

$$\psi = y(\ln f)', \quad r = \ln \frac{C_3}{f} \quad (\mathrm{C}_3 = const > 0) \tag{16}$$

Таким образом, получены следующие утверждения:

Теорема 1. Пусть функция f является решением уравнения (13), где С – произвольная постоянная, причем f >0 на отрезке $[0, a]$, $f(0) = b$, $f \cdot f'' - f'^2 = C_2 < 1$. Тогда функции (15) при любой постоянной $\mathrm{C}_3 = const > 0$ являются решением системы уравнений (5).

Теорема 2. Пусть функция $g = \dfrac{1}{f}$ является решением уравнения (14), где С – произвольная постоянная, причем f >0 на отрезке $[0, a]$, $f(0) = b$. Тогда функции (16) при любой постоянной $\mathrm{C}_3 = const > 0$ являются решением системы уравнений (5).

Используя эти теоремы нетрудно найти решения исходной системы (4). В первом случае из (15) легко получаем:

$$v_1 = \frac{C_3 \cdot f}{f^2 - C_2 y^2}, \quad v_2 = \frac{C_3 \cdot y \cdot f'}{f^2 - C_2 y^2}, \quad p = p_0 - \frac{C_3^2 \cdot \rho}{2 \cdot (f^2 - C_2 y^2)}, \tag{17}$$

где p_0 - некоторая постоянная. Для определения функций водонасыщенности воспользуемся третьим уравнением в (5) и в результате получим следующее представление:

$$s(x, y) = s^0(y) \cdot \exp\left\{ -\int_0^x \frac{div\vec{v}}{v_1} d\xi \right\} \tag{18}$$

Теорема 3. При выполнении условий теорем 1 и 2 для решения исходной системы имеют место представления (17) и (18).

Третье соотношение из (2) позволяет определить функций нефтенасыщенности s_2.

Возникает вопрос, каким образом уравнения (4) определяют искомые функций в нестационарном случае? В таком случае сначала надо провести дискретизацию по времени в системе уравнений (2), затем по предложенному методу в каждом временном слое определяются искомые функции: s, $\vec{v}_i$-скорость соответствующей фазы и давление p. Существует второй подход, а именно, применение метода слабой аппроксимации и в каждом временном случае решать одномерные по пространственным переменным задачи относительно искомых функций. Тогда рассматриваемая задача расщепляется на одномерную и двумерную задачи. А относительно двумерной задачи по пространственным переменным можно применить выше предложенный метод, затем следует доказать сходимость расщепленной задачи к исходной задаче.

Замечание 1. Исходя из результатов работы [1] с помощью уравнения (3) можно получить задачу относительно насыщенности и скорости, причем вычитанием два уравнения можно исключить давление.
Тогда в (4) вместо уравнения несжимаемости добавляются первое и третье уравнения из (2). В таком случае применим выше предложенный метод и имеет место утверждения, сформулированные через теоремы 1 и 2.

Замечание 2. Выше считалась, что функция Φ - является линейной функцией. Если функция Φ - является неизвестной функцией, то для определения единственного решения системы (5) необходимо еще задать значения ψ на A_1A_2 и A_3A_4. Существует другой метод, а именно, применение вариационных методов для определения функций Φ, удовлетворяющая условиям $\Phi(0)=0, \quad \Phi(1)=1$.

1. Кусаков М.М., Мекеницкая Л.И. О толщине тонких слоев связанной воды // Тр. МНИ. - 1956. - Вып. 16. - С.39-56.
2. Лютик Л.Б. Влияние смачивания на взаимное вытеснение двух несмешивающихся жидкостей // Тр. ВНИИ. - 1934. - Вып. XII. – С.56-65.
3. Muskat M. The flow of homogeneous fluid through porous media. - N.Y.; London, 1937. - P. 763.
4. Лейбензон Л.С. Нефтепромысловая механика. Ч.2: Подземная гидравлика воды, нефти и газа. – М.; Грозный; Л.; Новосибирск: Горногеолнефтеиздат, 1934. -352 с.

УДК 51.091; 53.091.

Ш.А. Мухамедрахимова

ГОДФРИД ВИЛЬГЕЛЬМ ЛЕЙБНИЦ – БІЗ ОЛ ТУРАЛЫ НЕ БІЛЕМІЗ?

*(г.Алматы, КазНПУ имени Абая, *- магистрант)*

Обсуждаются жизненный путь одного из гениев философии, математики и физики второй половины XVII-, начало XVIII- веков. Лейбниц Г.В. сделал для человечества столько, сколько не удавалось ещё никому до него во всех областях естественной науки. Он – изобретатель дифференциального и интегрального исчисления, теории кинематики и динамики в области физики. Он же является основоположником и первым президентам Берлинской академии наук. Одновременно он – идейный вдохновитель Петербургской академии, позже Российской академии наук.

XVII – ғасырдың екінші жартысында, XVIII – ғасырдың басында өмір сүрген, философия, математика және физика ғылымдарының данышпандарының бірі туралы көлемді мағлұмат беріледі. Адамзат үшін Г.В. Лейбниц – жаратылыстану ғылымдарының салаларында оған дейін ешбір тірі жан орындамаған туындылар әкелді. Ол – дифференциялдық және интегралдық есептеу әдісін алғаш ойлап тапқан, кинематика және динамика теориясының негізін қалаушы. Берлин ғылым академиясын құрғызушы және оның тұңғыш президенті. Петербор ғылым академиясының рухани жетекшісі.

Discusses the career of one of the geniuses of philosophy, mathematics and physics the second half of XVII-, the beginning of XVIII- century. Leibniz, GW has done for humanity as much as it was not possible yet to anyone before him in all areas of natural science. He – the inventor of the differential and integral calculus, theory of kinematics and dynamics in the

field of physics. He is the founder and first president of the Berlin Academy of Sciences. At the same time he – inspirer of St. Petersburg Academy, and later the Russian Academy of Sciences.

Неміс философы, физик, математик, Г.В. фон Лейбниц 1646 жылы Германияда Лейпциг қаласында, Лейпциг университетінің мораль (этика) философиясының белгілі профессоры Фридрих Лейбниц пен заң ғылымдары профессорының қызы Катерина Шмюктің жанұясында дүниеге келген. Екі жақтың да жанұялық салт – дәстүріне сәйкес болашақта жас Лейбниц заңгер немесе философ болып қалыптасуы заңды секілді еді.

Әкесі дүниеден өткенде Лейбниц жеті жасқа да толмаған, бірақ әкесінен мұраға үлкен кітапхана қалған еді. Анасы ұлын сол заманда ең жақсы деп танылған Лейпцигтегі Николай мектебіне оқуға береді. Лейбниц уақытын әкесінің кітапханасында өткізгенді ұнататын. Ол Платонның,Аристотельдің, Цицеронның, Декардтың еңбектерін талдаусыз оқыған. Ол 14 жасында ақын ретінде мұғалімдерді таңқалдырды. Сол кездегі түсінік бойынша нағыз ақын тек латынша немесе грек тілінде жазуы тиіс еді және оның қолынан бұл келетін еді. 15 жасында Лейбниц Лейпциг Университетінің заң факультетінің студенті болып қабылданды. Бірақ оған көбінесе математикамен шұғылданған көбірек ұнайтын. Сондықтан ол математикадан білімін жетілдіру мақсатымен сол жылдары белгілі математик Вейгель тұрған Иена қаласына аттанады. Бұл жерде ол көптеген заңгерлердің, математиктердің, тарихшылардың дәрістерін тыңдап, Лейпцигке қайтып оралып, әдеби шығарма және философия магистрі дәрежесіне емтихан тапсырады. Бұл кезде он сегізге де толмаған еді. Келесі жылы математикаға қайта оралып, «Комбинаторлық өнер туралы ой» деген еңбегін жазады.

1666 жылдың күзінде Годфрид Лейбницсол кездегі Нюрнберг республикасының Альторф-университетіне барып, мұнда ол «Шиеленіскен істер туралы» тақырыбы бойынша өте жоғарғы дәрежеде диссертация қорғайды. 1667 жылы Годфрид Лейбниц Майнц архиепископына барып, заңдардың жаңа нұсқасын құрастыруға мүмкіншілік туғызады және саяси - философиялық шығармалар жазумен айналысады. 1672 жылы елшілік қызметте болып, маңызды дипломатиялық тапсырмамен Францияда король XIV Людвикпен, өз заманының танымал ғалымдары Н. Мальбранш, А. Арно, Х. Гюйгенс және атақты философтармен танысады. Француз математиктерімен танысу нәтижесінде оған шынайы ұлылыққа апаратын жол ашылады: Пьер Ферма, Паскаль, Декарт мектептерінде алған білімі болашақта өзінің дифференциалды теңдеулерін ойлап табуға негіз болды. Бұл туралы хаттарының бірінде Лейбниц математикадағы табыстары үшін алдыменГалилей мен Декартқа, содан кейін Гюйгенске қарыздар екенін ашық жазып көрсеткен еді. Соның нәтижесін Лейбниц ашқан тамаша теоремадан көруге болады: *шеңбер ұзындығының оның диаметріне қатынасы қарапайым, кейін π деп белгіленген, шексіз сан қатарымен анықталды.*

Паскальдың арифметикалық үшбұрышы және арифметикалық машинасын жетілдіруге Лейбниц көп еңбек етті. Сол кездерде тек екі – қарапайым қосу және азайту амалдары белгілі болған. Ал Лейбництіңарифмометр моделі көбейту, бөлу, квадраттық және кубтық түбірден алу амалдарын орындауға мүмкіндік берді. 1676 жылы Лейбниц «дифференциалды есептеулер» математикалық әдісінің негізін қалады. Дәл осындай әдісті 1665 жылы Ньютон жасаған еді, бірақ екуінің де бастамасы екі түрлі және Лейбниц Ньютон әдісі жайлы көмескі түсінікте болды.Лейбниц жаңалығы қарапайымдылығы, белгілену ыңғайлығы, әдістің түпкілікті өңделуі жағынан Ньютондық флюксий әдісінен анағұрлым ерекше. Лейбництің жаңа математикалық әдісі оның монада жайлы оқуымен тығыз байланысты.

Дифференциалды есептеулер облысында бірінші ашқан жаңалығынан кейін ол Ганноверге шақырылып, герцог Иоганн Фридрих ұсынған корольдік кітапхананың меңгерушісі қызметін атқарды.Бос уақытында дифференциалды есептеулерді ары қарай жетілдірумен айналасып, 1677-1684 жылдар аралығында толық жаңа математика саласын жасап үлгереді. «Еңбектер» кітабында оның шексіз қатар көмегімен, шеңбердің оның диаметріне қатынас формуласы бойынша теоремасы, күрделі проценттерді есептеудің жеңілдетілген тәсілі жарық көрді.Ал 1684 жылы дифференциалды есептеулер бастамасының жүйелік мазмұндамасы баспаға шығады. Лейбниц Ньютонмен бір уақытта, бірақ оған тәуелсіз дифференциалды және интегралды есептеулерді аяқтады. Ол Ньютон сияқты қисықтың квадратурасынан емес, жанама мәселесінен бастады. Ары қарай тура және кері жанама арасындағы тәуелділікті көрсетті. Біраз жылдан соң «жанаманың кері әдісінен барлық фигуралардың квадратурасы шығады» деген қорытындыға келді. 1675 жылы Лейбниц шексіз аз сомманы S1 мәнімен, ал соммалауға қарама - қарсы операцияны айнымалыға дәріпі мен dx қоя отырып белгіледі. Интеграл символы бірінші рет оның «жасырын геометрия» еңбегінде кездеседі және мұнда бұл операция дифференциалдауға кері екенін көрсетеді. Көрсеткіш функцияны жалпы жағдайда U^{v} деп еңгізеді. Лейбниц жанама мәселесін дифференциалды есептеулер көмегімен шешеді. Оған қоса ол анықталмаған функцияны, дәрежені, туындыны дифференциалдау ережесін баяндады. Бұл нәтижелерін 1684 жылы, бірінші рет өз алгоритмін дифференциалды есептеулер деп атаған «максимумдар мен минимумдардың жаңа әдісі» еңбегінде таныстырды.1693 жылы Лейбниц шексіз қатарлар көмегімен дифференциалды теңдеулерді интегралдаудың алғашқы үлгілерін көрсетті. dx/dy қатынасының геометриялық анықтамасын қолдана отырып, ойыс және дөңес, максимум және минимум, кему және өсу себептерін қысқаша талқылайды. Лейбниц қазіргі ғылыми практикаға еңген көптеген матиматикалық терминдерді еңгізді, соның ішінде: функция, дифференциал, дифференциалды теңдеулер, алгоритм, абцисса, ордината, координата және де интегралдың, дифференциалдың белгіленуі, логикалық символика және т.б.

Г.В. Лейбництің электронды-есептеуіш машинаның шығу тарихында алатын орны зор: есептеуіш математикаға 0 және 1 сандарымен бинарлы есептеу жүйесін қолдануды ұсынды, адамның ми функциясының машиналы модульдену мүмкіндігі туралы жазды. Сонымен қатар «Модель» терминін алғаш ұсынған, физикада(«тірі күштердің») энергияның сақталу заңын бірінші тұжырымдағанда Лейбниц болды. «Тірі күш» (кинетикалық энергия) деп қозғалыстың сандық өлшемі ретінде дене массасының туынды бірлігінің жылдамдықтың квадратына қатынасын айтты (қозғалыстың өлшемін дене массасы туындысының жылдамдыққа қатынасы деп есептеген Декарттың тұжырымдамасын «өлі күш» («мертвая сила») деп атады).Лейбництің бұл көзқарастары қазіргі динамиканың негізі болған теоремаға алып келді: жүйенің тірі күші осы қозғалыстағы жүйеден туындаған жұмысқа тең. Мысалы, құлап келе жатқан дененің массасы мен жылдамдығын біле отырып, құлаған уақыттағы оның жұмысын анықтай аламыз. Лейбниц физиканың негізгі вариациялық принциптерінің бірі – «ең аз әсер принципін» тұжырымдады. Физиканың арнайы бөлімдерінде бірқатар жаңалықтар ашқан: серпімділік теориясы, тербеліс теориясы және т.б. Лейбництің еңбегі сіңгенғылымдағы көптеген жаңалықтар мен гипотезалар кейінірек жарық көрген еді.

Г.В. Лейбниц жаңа заманғы ғылым мен философияға зор үлесін қосты. Лейбниц жаңа заманғы математикалық логиканың негізін салушылардың бірі болып саналды. Ол физиканың маңызды бөлімі – динамикаға үлкен үлесін қосты, әсіресе оның метафизикалық теориясы ерекше жетістіктер көрсетті. 18 ғасырдың басында Германияда Лейбництің философиялық идеясына негізделген Х. Вольф мектебі ашылды. Соңғы екі жылында денсаулығы сыр беріп, 1716 жылы 14 қарашада

Г.В. Лейбниц қайтыс болады. Париждің Фонтенелль ғылым академиясы Лейбницті барлық заманның ұлы ғалымдары мен философтарының бірі деп білді. Философтың артында маңызды және көлемде жазылған ғылыми-философиялық мұрасы қалды. Оның көп идеялары іске аспағанымен, ғылым мен философияда жасаған еңбектері европадағы ғылымның дамуында бір эпоханы құрайды.

Лейбниц – математик және физик, архиолог және лингвист, экономист және саясаткер – жаңа типтегі ғалым, ұлы данышпан және ғылыми академиялар мен қоғамдарды ұйымдастырушы болды. Германияда Лейбництің құрметіне ең бірінші ескерткіш орнатылды, Ганноверде Европалық нақты ғылымдар академиясы (ЕАЕН) ашылды. Осы академия дипломында, Лейбниц портретінің төменгі жағында: *оның Платон, Аристотель және Архимедке қарағанда адамзат үшін сіңірген еңбегі көп* деп жазылған. Қазахстандағы ең бірінші ЕАЕН академигі болып біздің университеттің кафедра меңгерушісі, физика – математика ғылымдарының докторы, профессор К.М. Мукашев атанды.Ұлы Лейбниц осындай тұлғаларға арнап өзінің афоризмін жазғандай: Сүю – өз бақытын басқалардың бақытынан табу. Жаңа биіктерге және жаңа жетістіктерге үнемі ұмтылыста болу – нағыз бақыттың өзі.

Жұмыс Абай атындағы ҚазҰПУ-нің ректорының грантының қолдауымен және профессор Қ.М. Мұқашевтың жетекшілігімен орындалды.

УДК 371.31:51

А.С. Рванова

О СОДЕРЖАНИИ И МЕТОДИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ КУРСА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ»

(г. Петропавловск, СКГУ имени М. Козыбаева)

Қазіргі кезде ақпараттық технологиялардың білім беруде қолданылуы алдыңғы қатарға шықты, сондықтан болашақ мұғалімді оқу процесінде компьютерлік құралдарды қолдана алуына үйрету мәселесі өзекті болып келеді. Осы мәселені шешу бағыттарының бірі – болашақ педагогтың компьютерлік құзыреттілігін қалыптастыруға бағытталған элективті курстар жүйесін педагогикалық мамандықтардың оқу жоспарына енгізу. Мақалада «Математиканы оқытудың ақпараттық технологиялары» атты курстың мазмұндық және мақсаттық компоненттері ашылған. Курстың негізгі идеясы мен оның әдістемелік ерекшеліктері сипатталады. Мұғалімнің кәсіптік іс-әрекетіндегі компьютерлік технологиялардың қолданылуының негізгі бағыттары көрсетіледі.

At the present moment the use of Information Technologies are on the foreground in the educational sphere. In this connection, the actual problem on using Information Technologies in training process of the future teacher has been raised. One of the main tendencies for solving this problem is inserting in the educational curriculum of pedagogical specialties the elective courses, aimed to form computer competence of the future teacher. In the given article the components for special purpose and the pithiness of the elective course “Information Technologies in teaching Mathematics” are exposed. Also, the main idea of the course and its features are characterized. As well, the basic trends in the use of Computer Technologies in the professional teacher’s activity are pointed out here.

В условиях модернизации образования идет интенсивный поиск новых форм обучения на основе информационных технологий, разрабатываются программно-педагогические средства. Использование информационно-коммуникационных технологий в образовании выходит на первый план, поэтому становится актуальной проблема подготовки учителя к использованию компьютерных средств в обучении.

Основы процесса информатизации школьного образования были заложены Государственной программой Президента Республики Казахстан информатизации системы среднего образования Республики Казахстан в 1997 году [1], главным направлением которой была компьютеризация общеобразовательных школ. На современном этапе процесс информатизации образования определяется Государственной программой развития образования Республики Казахстан на 2011–2020 годы [2] и Концепцией системы электронного обучения на 2010–2015 годы [3], в которых указываются пути внедрения в дидактический процесс электронного обучения с целью обеспечения равного доступа всех участников образовательного процесса к лучшим образовательным ресурсам и технологиям.

Таким образом, выпускники педагогических специальностей будут работать в новых условиях и соответственно к ним, как специалистам, будут предъявляться новые требования. Информационная культура будущего учителя становится частью его общей педагогической культуры. Показателем качества подготовки будущего учителя является компетентность специалиста, которая определяется не через определенную сумму знаний и умений, а характеризует умение человека мобилизовать в конкретной ситуации полученные знания и опыт [4]. Одной из составляющих профессионализма учителя является компьютерная компетентность, которая характеризуется подготовкой учителя к использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в процессе обучения на теоретическом, практическом и творческом уровне.

В большинстве случаев информационные технологии оказывают позитивное влияние на интенсификацию труда учителей и эффективность обучения школьников. В то же время использование средств информатизации часто никак не сказывается на повышении эффективности обучения, более того, может иметь негативный характер. При использовании компьютера в процессе обучения математике следует исходить не столько из функциональных возможностей компьютера, сколько из методической системы обучения математике, которая определяет, какие задачи могут быть решены средствами ИКТ, поскольку другие дидактические средства малоэффективны или неприемлемы. Проблема уместного и оправданного использования информационных технологий в процессе обучения требует комплексного решения.

Одним из направлений решения этой проблемы является включение в содержание подготовки педагогов обучения рациональному использованию информационных технологий в образовательном процессе.

В связи с вышесказанным в учебный план специальности «5В010900 Математика» в Северо-Казахстанском государственном университете им. М. Козыбаева включены курсы по выбору:

- ✓ «Информационные технологии обучения математике»;
- ✓ «Программно-педагогические средства обучения математике»;
- ✓ «Компьютерные математические системы».

В рамках курса «Компьютерные математические системы» студенты изучают функциональные возможности наиболее распространенных математических пакетов.

Курс «Программно-педагогические средства обучения математике» направлен на овладение методикой использования программно-педагогических средств в обучении математике.

Цель курса «Информационные технологии обучения математике» – сориентировать будущего специалиста в области применения информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Ожидаемые результаты изучения курса:

- ✓ представление о положительных и отрицательных аспектах использования информационных технологий в обучении;
- ✓ представление о роли и месте информатизации образования в информационном обществе;
- ✓ устойчивая мотивация к участию в формировании и внедрении информационной образовательной среды;
- ✓ система знаний и умений по эффективному использованию различных средств ИКТ в области математического образования.

Содержание курса представляет характеристику особенностей различных информационных технологий и их дидактических возможностей в процессе предметного обучения в общеобразовательной школе, и обучения математике в частности, и включает следующие вопросы.

- ✓ *Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств.* Информатизация образования в Казахстане. Информационно-коммуникационная среда. Понятие информационных технологий обучения математике.
- ✓ *Технология применения средств ИКТ в предметном обучении.* Цели и методические особенности использования ИКТ в предметном обучении.
- ✓ *Различные виды прикладного программного обеспечения для обучения математике.* Типология программных педагогических средств обучения математике. Использование офисных программ в обучении математике. Математические пакеты. Обучающие комплексы.
- ✓ *Гипертекстовая технология представления учебного материала.* Понятие гипертекста. Компоненты гипертекста. Основные аспекты использования гипертекста в обучении. Принципы построения гипертекста. Гипермедиа.
- ✓ *Методика использования компьютерных презентаций на уроках математики.* Преимущества мультимедийных презентаций. Типология презентаций. Требования к оформлению учебной презентации. Презентация как средство визуализации математического материала.
- ✓ *Использование компьютерных моделей в обучении математике.* Понятие модели. Классификация моделей. Некоторые средства компьютерного моделирования в обучении математике. Создание динамических моделей как вид учебного исследования по математике. Дидактические приемы использования компьютерных моделей в обучении математике.
- ✓ *Методика разработки электронного учебника.* Понятие электронного учебника. Типология. Принципы создания электронного учебника по математике. Структурные особенности электронного учебника. Психологические проблемы восприятия. Методические рекомендации по разработке электронного учебника.
- ✓ *Тренинговые, диагностирующие и контролирующие материалы на основе информационных технологий.* Компьютерные средства измерения и контроля результатов обучения. Классификация тестов. Основные подходы к измерению результатов обучения. Требования к созданию и применению контрольно-измерительных материалов. Позитивные и негативные аспекты использования ИКТ в измерении и контроле достижений обучающихся. Использование компьютерных технологий для обработки результатов педагогического эксперимента.
- ✓ *Технология урока компьютерной поддержки*. Понятие компьютерного урока. Цели и концептуальные положения технологии компьютерного урока. Особенности организации и методики реализации компьютерного урока. Проектирование компьютерного урока.

✓ *Технология подготовки учителя к компьютерным урокам.* Цели и концептуальные положения технологии подготовки учителя к компьютерным урокам. Требования к подготовке учителя в условиях использования ИКТ в учебном процессе.

✓ *Технология использования Интернета в процессе обучения математике.* Локальные и глобальные компьютерные сети и их использование в обучении. Информационные ресурсы компьютерных сетей как средство обучения школьников. Поисковые системы сети Интернет. Образовательные Интернет-порталы. Некоторые образовательные ресурсы по математике.

✓ *Дистанционное обучение.* Терминология. Модели дистанционного обучения. Система электронного обучения.

✓ *Использование информационных технологий для организации процесса обучения в малокомплектной школе (МКШ).* Состояние и основные проблемы МКШ. Концепция развития МКШ в Республике Казахстан на 2010-2020 годы. Методологические основы функционирования и развития МКШ. Приоритетные направления развития МКШ и механизм их реализации. Значение современных информационных технологий при обучении в МКШ.

✓ *Метод проектов.* Сущность метода проектов и его роль в процессе обучения. Типология проектов. Деятельность учителя и учащихся при осуществлении проектной деятельности. Этапы проекта.

✓ *Актуальные вопросы использования информационных технологий в обучении математике.* (Занятие в форме конференции.)

Таким образом, можно выделить три содержательных блока дисциплины:

1) методика использования информационных технологий в интеграции с педагогическими технологиями;

2) технологии подготовки и реализации компьютерного урока;

3) использование сетевых технологий в обучении математике.

Практические навыки внедрения информационных технологий в процесс обучения математике формируются в ходе выполнения лабораторных работ следующего содержания.

✓ *Оформление дидактических материалов и учебной документации с использованием Microsoft Word, Microsoft Excel.*

✓ *Использование математических пакетов на уроках математики.*

✓ *Организация процесса обучения на различных этапах урока с использованием мультимедийных презентаций.*

✓ *Методика использования программ динамической геометрии в обучении математике.*

✓ *Методика разработки электронного учебника.*

✓ *Разработка урока компьютерной поддержки.*

Заметим, что в большей мере мы рассматриваем педагогические аспекты использования информационных технологий в обучении. Техническая сторона вопроса решается за счет выбора программных средств, не требующих специальной подготовки.

Содержание курса должно носить вариативный характер, поскольку стремительное развитие информационных технологий требует своевременного внедрения в содержание курса актуальных вопросов, отражающих современное состояние процесса информатизации образования.

Далее остановимся на основной идее курса. Если проследить историю использования информационных технологий в предметном обучении, то можно отметить, что в начале в большей степени использовались возможности компьютерных средств для удобства представления информации, повышения уровня наглядности учебного материала. В настоящий момент акцент делается на реализацию принципа педагогической целесообразности: применять информационные технологии только тогда, когда они позволяют получить такой дидактический эффект, который невозможно достичь без их использования с помощью традиционных средств обучения.

Безусловно, в этом вопросе играет роль специфика дисциплины. В настоящее время существует большое количество компьютерных средств для поддержки курса математики, но продуктивных идей, которые бы учитывали специфику математики как предмета изучения, не так много. Одна из наиболее эффективных идей реализована в программах динамической геометрии. В настоящее время известно достаточное количество таких программ. К примеру, Geometer`s Sketchpad (в русскоязычной версии «Живая геометрия», «Живая математика»), GeoGebra, «Математический конструктор». При построении чертежа программа запоминает алгоритм построений. Это позволяет сделать чертеж динамическим: изменение исходных объектов приводит к изменению всех построений, и мы видим другой чертеж той же геометрической ситуации.

Использование динамических сред открывает новые возможности в организации дидактического процесса по математике:

- ✓ изучение математики на основе деятельностного подхода за счет внедрения элементов эксперимента и исследования в учебный процесс;
- ✓ повышение степени эмоциональной вовлеченности учеников, возможность постановки творческих задач и организации проектной работы;
- ✓ моделирование и визуализацию математических понятий [5].

Также одной из задач курса является формирование у студентов методических умений применения различных программно-педагогических средств для достижения целей обучения. При этом следует отметить, что не всегда целесообразно использование в дидактическом процессе готовых обучающих комплексов, поскольку их структура и содержание редко соответствуют методической системе учителя или реализуемой основной педагогической технологии. Кроме того, широкое разнообразие программно-педагогических средств каждый раз требует изучения учителем их особенностей. Поэтому в процессе обучения элективному курсу делается акцент на программы, которые позволяют учителю создавать собственные дидактические материалы без необоснованных дополнительных временных затрат и специальной подготовки в области программирования.

Деятельность творческого педагога состоит не только в организации процесса обучения, но и в исследовании эффективности применяемых методик. В связи с этим, студенты знакомятся, к примеру, со средой *Педагогическая статистика*, использование которой позволяет автоматизировать расчет статистических критериев при обработке результатов педагогического эксперимента. Эти знания находят свое применение уже при написании дипломных работ, в содержание которых входит экспериментальная часть с обработкой результатов педагогического эксперимента методами статистики.

Также первое применение знаний, полученных в ходе представленных курсов, студенты показывают в ходе педагогической практики при проектировании и реализации уроков с использованием информационных технологий. При написании дипломных работ студенты реализуют различные направления использования информационных технологий в разрабатываемых методиках обучения или непосредственно используют информационные технологии в своих исследованиях.

1. Государственная программа Президента Республики Казахстан информатизации системы среднего образования Республики Казахстан, 1997.
2. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011–2020 годы. – Астана, 2010.
3. Концепция системы электронного обучения на 2010–2015 годы. – Астана, 2009.
4. Далингер В.А. Компьютерная компетентность – основа профессионализма современного учителя математики // Материалы Международного конгресса конференций «Информационные технологии в образовании» (ИТО – 2003). – http://www.ict.edu.ru/vconf/ index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&id_sec=119&id_vconf=22&id_thesis=4343&d=light
5. Рванова А.С. Информационные технологии обучения математике. Учебное пособие. Петропавловск, 2011. – 198 с.

УДК 371.693.2:514

А.С. Рванова, О.В. Григоренко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

(г. Петропавловск, СКГУ имени М. Козыбаева)

Модельдеу әдісі адамзаттың оқу іс-әрекетіне қоса барлық облыстағы іс-әрекетінде кеңінен қолданылады. Модельдерді оқытуда түсіндіру мүмкіншілігі тар жағдайлар үшін ғана емес, сонымен қатар модельденген жағдайға әсер етуші параметрлерді интерактивті анықтау үшін де қолдануға болады. Мұндай тәсіл оқудағы зертеуді гипотезалар алу мақсатында ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Мақалада математиканы оқытудағы компьютерлік модельдерді қолданудың барлық мүмкін жолдары корсетілген. Геометрияны мектеп пен ЖОО-да оқытудың компьютерлік модельдерінің мысалдары келтіріледі.

The modeling method is widely used in all the spheres of human activity, including the education. Models can be used both for demonstration of the phenomena which are difficult to reproduce in educational environment and for interactive investigation of the degree of influence of some figures on a modeling situation. Such approach allows to organize educational researches suggesting different hypotheses. In the article the possible ways of computer models investigation in mathematics training are considered. The examples of computer models for geometry training at school and high school are given.

Метод моделирования широко используется во всех сферах человеческой деятельности, в том числе и в образовательной. Моделирование позволяет естественным образом включить компьютер в процесс обучения. Использование учебных компьютерных моделей способствует преодолению формального подхода к усвоению знаний, активизации исследовательской деятельности учащихся, при этом эффективность обучения во многом обусловлена интерактивным взаимодействием обучающегося с моделью.

Модель – некоторый материальный или мысленно представляемый объект или явление, замещающий оригинальный объект или явление, сохраняя только некоторые важные его свойства, например, в процессе познания или конструирования.

Существуют различные классификации моделей: по видовому признаку, по форме выражения, по предмету исследования, по природе явления, по задачам исследования, по объему, по способу выражения, по свойствам отражения [1].

Процедуру формирования модели называют моделированием. Моделирование – совокупность методов построения моделей и изучения на них соответствующих явлений, процессов (в том числе и процесса решения задачи), систем объектов (оригиналов), а также совокупность методов использования результатов изучения модели для определения или уточнения характеристик самих объектов исследования [2].

В.А. Штофф [3] рассматривает моделирование как процесс, с помощью которого решаются задачи:

- ✓ направленные на развитие теорий, гипотез и их проверку;
- ✓ облегчающие решение практических вопросов;
- ✓ улучшающие процесс обучения.

Компьютерные модели, применяемые в школах, можно классифицировать, исходя из разных критериев: возрастного, сюжетной тематики, уровня сложности, сложности управления, задач развития умственных способностей и других характеристик. Так, в частности можно выделить [4]:

- ✓ развивающие компьютерные модели и конструкторы;
- ✓ обучающие компьютерные модели;
- ✓ компьютерные модели для учебного экспериментирования;
- ✓ компьютерные модели, нацеленные на диагностику;
- ✓ компьютерные модели-тренажеры, нацеленные на формирование умений и навыков.

На компьютерные модели должны возлагаться функции, которые не могут быть реализованы с одинаковой эффективностью без них. В соответствии с выполняемыми функциями в процессе обучения математике мы выделяем два вида моделей:

- ✓ для демонстрации трудно воспроизводимых в учебной обстановке явлений;
- ✓ для интерактивного выяснения степени влияния тех или иных параметров на моделируемую ситуацию.

Модели первого вида позволяют организовать демонстрацию математических объектов средствами графической визуализации в целях углубления понимания и развития пространственного мышления. К таким моделям можно отнести, к примеру, модели поверхностей второго порядка (рис. 1), позволяющие увидеть процесс их построения.

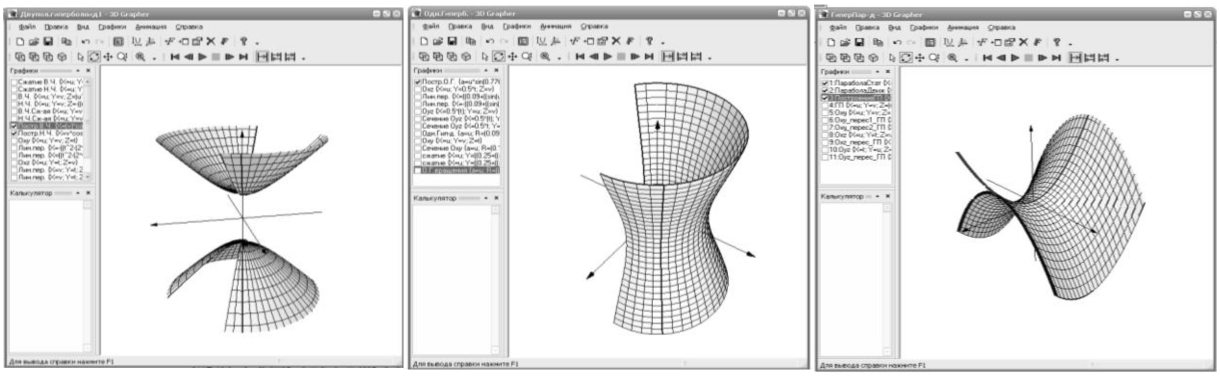


Рис. 1. Модели поверхностей второго порядка

С помощью моделей второго вида в обучении математике могут быть реализованы:

✓ проверка решения, полученного обычным способом, и его графическая иллюстрация;

✓ демонстрация различных способов решения одной задачи: численных, аналитических или графических;

✓ проведение дополнительного исследования по решению, полученному традиционным путем, способствующего развитию исследовательско-эвристических навыков и интуиции;

✓ построение алгоритма действий на основе самостоятельного ознакомления с новыми функциями моделирующей среды и реализация этого алгоритма с целью формирования и развития алгоритмического мышления;

✓ создание методом демонстрации проблемной ситуации, а затем поиск способа решения;

✓ коллективное решение большой практической задачи на основе создаваемой математической модели (например, задача-практикум в форме протяженного домашнего задания или учебного проекта).

На данный момент существует достаточно много готовых интерактивных моделей, которые могут эффективно использоваться в обучении математике.

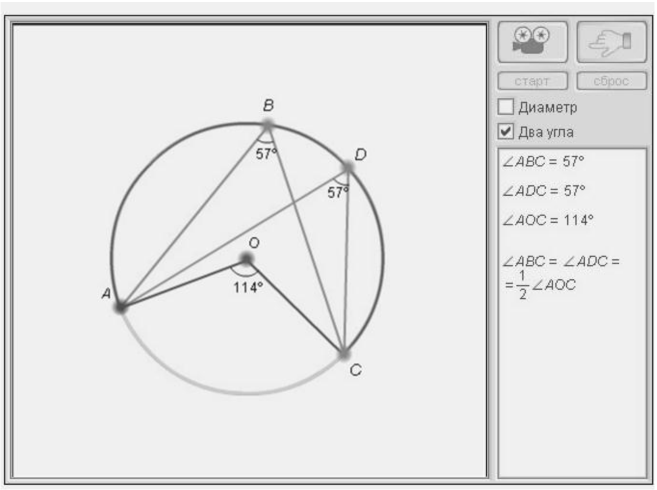


Рис. 2. Модель «Углы, вписанные в окружность»

Например, программы компании «Физикон» (http://mathematics.ru) содержат целый ряд моделей, позволяющих проводить учебные исследования. В качестве примера рассмотрим модель «Углы, вписанные в окружность» (рис. 2).

В интерактивной модели показана окружность и вписанный в нее угол *ABC*. Ухватившись за окружность мышью в любой точке, можно изменить ее радиус. Перетаскивая мышью точку *B*, можно вращать угол *ABC* вдоль окружности; перетаскивание мышью точки *C* приведет к изменению градусной меры угла *ABC*. С помощью модели можно «открыть» теорему о вписанном угле и убедиться в ее справедливости вне зависимости от радиуса окружности, величины вписанного угла и его расположения на окружности. Установив флажок на выключателе «Диаметр», можно убедиться, что угол, опирающийся на диаметр, всегда равен 90°. Если установить флажок на выключателе «Два угла», то в окне будет изображено сразу два вписанных в окружность угла (с разными вершинами), опирающимися на одну и ту же дугу. Точку *D* можно также перемещать по окружности при помощи мыши. По следствию из теоремы о вписанных углах эти углы равны друг другу.

Современные программные средства позволяют в процессе обучения математике наряду с готовыми интерактивными моделями использовать модели,

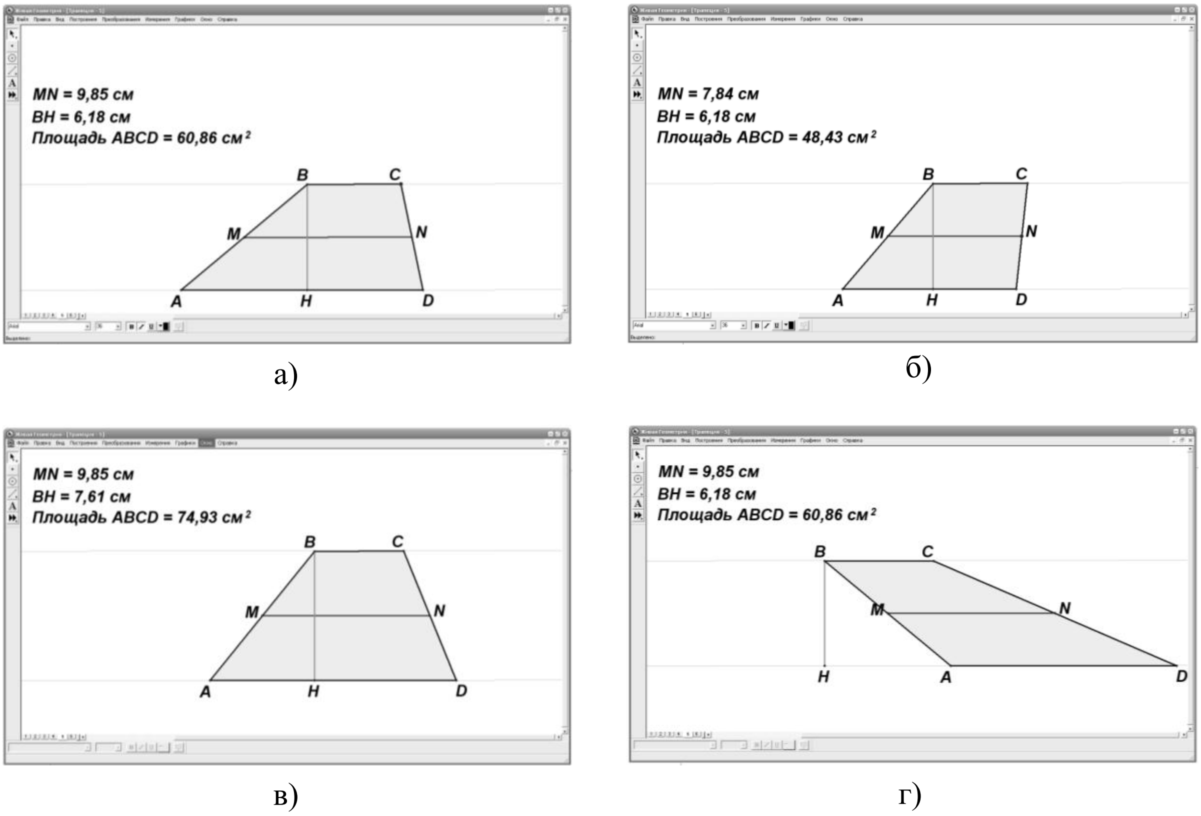
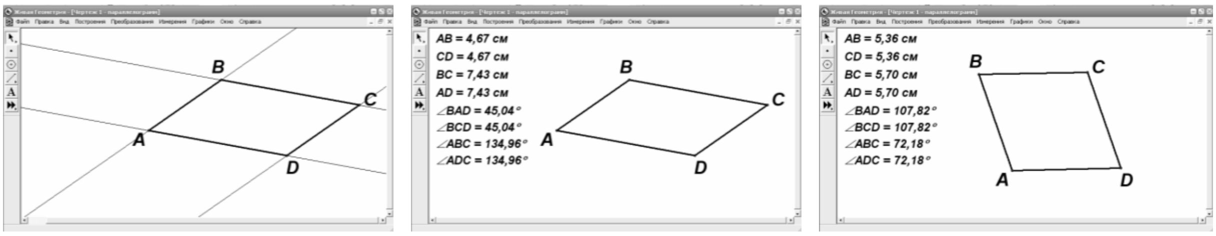


Рис. 3. Модель «Площадь трапеции»

созданные самостоятельно учителем или обучающимися, что позволяет в полной мере учесть особенности индивидуальной методики обучения учителя и когнитивные способности учащихся. Обширные возможности в этом направлении предоставляет программа «Живая геометрия», позволяющая создавать обучающие и исследовательские «живые» чертежи.

Приведем пример модели, позволяющей организовать небольшое вводное исследование на уроке по теме «Площадь трапеции» (рис. 3). Работая с данной моделью, а именно, изменяя форму трапеции и наблюдая за изменением представленных измерений высоты, средней линии и площади трапеции, учащиеся выявляют зависимость площади трапеции от ее высоты и средней линии. Так, к примеру, уменьшение средней линии влечет уменьшение площади (рис. 3 а, б), а за увеличением высоты следует увеличение площади (рис. 3 а, в). Если средняя линия и высота неизменны, то и площадь остается постоянной, не смотря на то, что форма трапеции изменяется (рис. 3 а, г). Таким образом, учащиеся приходят к выводу, что площадь трапеции зависит от высоты и средней линии, более того, экспериментируя с моделью, можно выявить характер зависимости – прямая пропорциональность. После такого исследования необходимо перейти к выводу формулы площади трапеции, которая позволит подтвердить гипотезу проведенного исследования.

Модель «Параллелограмм» (рис. 4) может быть создана учениками. Сначала выполняется построение параллелограмма. Для этого с помощью специальных инструментов «Живой Геометрии» строят две пары параллельных прямых, в итоге получается четыре точки пересечения – вершины четырехугольника (рис. 4 а). Согласно определению, этот четырехугольник является параллелограммом. Далее с помощью инструментов «Измерения – Длина», «Измерения – Угол» измеряют все стороны и углы построенного параллелограмма (рис. 4 б). Проведенные измерения позволяют выдвинуть гипотезу, что противолежащие стороны параллелограмма равны, и противолежащие углы параллелограмма равны. В ходе эксперимента с моделью, передвигая с помощью стрелки вершины параллелограмма, изменяют форму параллелограмма, при этом наблюдают изменение измеренных величин. Их значения изменяются, но выдвинутая гипотеза подтверждается (рис. 4 в). После проведенного исследования необходимо провести доказательство сформулированного утверждения.



а) б) в)

Рис. 4. Модель «Параллелограмм»

Рассмотренные модели можно использовать не только для открытия математического факта, но и для подтверждения доказанных утверждений и их графической иллюстрации.

Несмотря на положительные аспекты использования моделей, следует отметить, что технологии мультимедиа, моделирования, обеспечивающие уникальное воздействие на когнитивную сферу обучающихся, должны использоваться дидактически обоснованно.

1. Кочергин А.Н. Моделирование мышления. М.: Политиздат, 1969. – 224 с.
2. Кравец А.С. Вероятность и системы. Воронеж: Воронежский ун-т, 1970. – 192 с.
3. Штофф В.А. Моделирование и философия. М.: Наука, 1966. – 301 с.
4. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В. Использование информационных и коммуникационных технологий в общем среднем образовании. – http://www.humanities.edu.ru/db/msg/80297

УДК 621.548

А.К. Самбетбаева[1], А.М. Сатымбеков[2], А.К. Тулепбергенов[1]

ЧИСЛЕННЫЕ РАСЧЕТЫ ВРАЩЕНИЯ ВЕТРОТУРБИНЫ ДАРЬЕ

(г.Алматы, КазНУ имени аль-Фараби[1], КазНПУ имени Абая[2])

Бұл жұмыс айналып тұрған Н-ротор типті Дарье турбинасының жел агынымен өзара әсерлесуін теориялық тұрғыда зерттеуге арналған. Табиғи экологиялық таза энергия көздерін пайдалану, атап айтқанда жел энергиясын пайдалану жел энергетикалық аппараттарын қолданумен тікелей байланысты [1-4]. Осы жұмыста айналып тұрған Н-ротор типті Дарье турбинасының жұмысшы қалақшасымен элементар ағын түтікшесінің өзара әсерлесуіне негізделген аналитикалық әдіс ұсынылады. Алынған нәтижелер мен дамытылған әдістің тұжырымдары карусель типтес жел агрегатын жасауда6 жасауда, құрастыруда жобалық-конструкторлық жұмыстарға пайдасы зор.

Данная работа посвящена теоретическому исследованию взаимодействия вращающейся турбины Дарье типа Н-ротор с ветровым потоком. Использование природных экологически чистых энергии, в частности ветровой, связано с применением ветроэнергетических аппаратов [1-4]. В настоящей работе предложен аналитический метод, основанный на представлении о взаимодействии элементарных трубок тока с движущейся рабочей лопастью в зависимости от ее положения при вращении ветротурбины Дарье типа Н-ротор. Полученные результаты и развитые в нем методы анализа будут полезны для проектно-конструкторских работ при создании промышленных образцов ветроагрегата карусельного типа.

The given work is devoted theoretical research of interaction of the rotating turbine to Darrie of type the H-rotor with a wind stream. Use natural non-polluting energy, in particular wind, is connected with application wind energy devices [1-4]. In the present work the analytical method based on representation about interaction of elementary current tubes with the moving working blade depending on its position at rotation windturbine to Darrie of type the H-rotor is offered. On the basis of methods of the theory of the vector analysis the mathematical model allowing fuller to find out law of interaction of the working turbine to Darrie of type the N-rotor with an air stream is constructed. The iterative program for calculation of the basic aerodynamic characteristics at interaction rotating Windturbine with an air stream is developed. It is spent comparisons of results of calculation to experiment and their satisfactory consent among themselves is shown. The received results and the methods of the analysis developed in it will be useful to construction work at creation of industrial samples windturbine carousel type.

На сегодняшний день электроэнергия в основном производится от тепловой энергии (ТЭЦ, ТЭС, АЭС). Эта тепловая энергия связана с выделением тепла при сжигании ископаемого топлива (уголь, нефть, газ) и использования распада урана с образованием высокотоксичных химических элементов как радиоактивные станции, бериллий и др.

Вращение турбины Дарье связано с действием подъемной силы крыла возникающей на рабочих лопастях ветротурбины при наличии ветра и вращения турбины. Мы достаточно подробно дали описание ветротурбины Дарье с прямыми лопастями Н-ротор. В известной книге [3] достаточно полно приведен аэродинамический расчет турбины Н-ротора с использованием геометрического метода. В данной работе изложен другой подход аэродинамического расчета, условно названный – алгебраическим. Суть его заключается в ведении единичных векторов связанных с компонентами подъемной силы (тангенциальной и радиальной) при круговом движении рабочей лопасти. На окружность по которой двигаются лопасти наложем плоскую декартовую систему координат (x,y) с его ортами i, j на рисунке 1.

Как известно, в течение последних 100 лет имело место 15-кратное увеличение потребления энергетических ресурсов. Вместе с тем численность населения Земли увеличилась с 1,7 до 6,3 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. В странах ОЭСР уделяется внимание использованию ветрогенераторов и переработке биомассы прежде всего из-за необходимости снижения выбросов загрязняющих веществ, в том числе CO_2, а в настоящее время и в качестве частичной альтернативы возможным перебоям поставок природного газа.

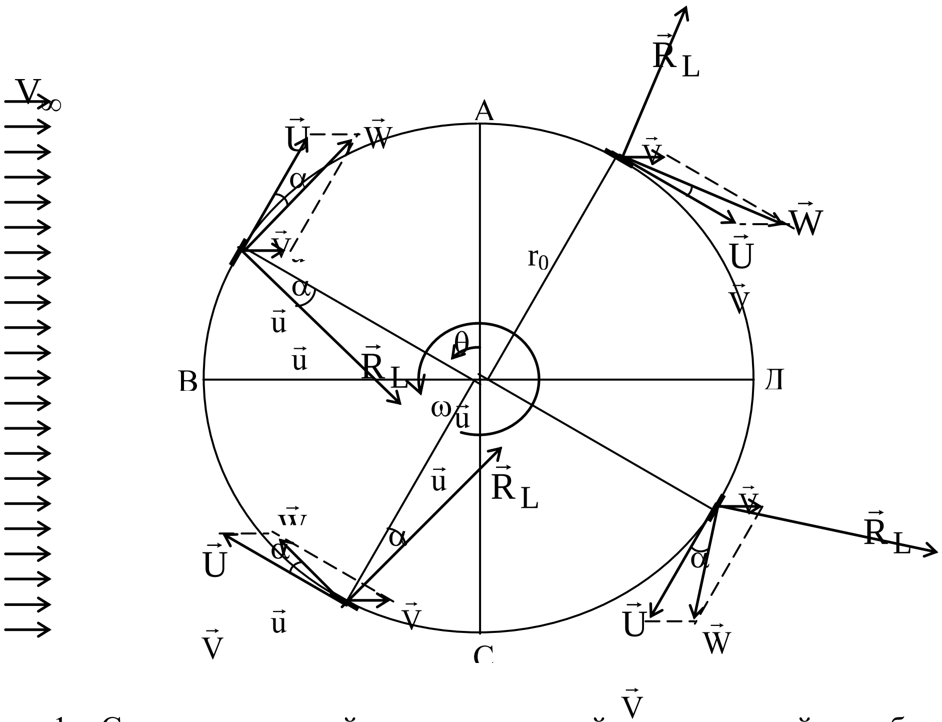


Рисунок 1 – Схема вращающейся против часовой стрелки одной из рабочих лопастей ветротурбины.

Рассмотрим взаимодействия ветротурбины со стационарным воздушным потоком. На рисунке 1 схематически показано четыре наиболее важных положения рабочей лопасти при вращении с постоянной угловой скоростью ω.

Угол $\theta \in [0,2\pi]$ отсчитывается от координаты x как от нулевого положения маха. Таким образом, угол θ определяет положение рабочей лопасти и действующие на нее силы вдоль окружности описываемой рабочими лопастями при вращении турбины.

Как видно из рисунка 1 в точках A и C угол атаки (α) равен нулю ввиду параллельности вектора скорости ветра $\vec{V}$ и вектора линейной скорости вращения турбины $\vec{U}$. По мере продвижения рабочей лопасти от точки A до точки B возрастает угол атаки до максимального своего значения. Соответственно, изменяется величина и направления скорости атаки воздушной среды при движении в ней рабочей лопасти. Затем при перемещении лопасти от точки B к точке C угол атаки и скорость атаки убывает и величина подъемной силы $\vec{R}_L$ равняется нуля в точке C. Аналогичная ситуация имеет место при продвижении рабочей лопасти по нижней части окружности с максимальными значениями угла и скорости атаки в точке Д.

Систему координат выберем так, что направление вектора скорости ветра $\vec{V}$ параллельно оси Oy. Угол θ, на который сдвигается рабочая лопасть при вращении турбины будем отсчитывать от оси Ox. Таким образом, атмосферный воздух набегает на движущуюся рабочую лопасть со скоростью, равной линейной скорости движения лопасти $\vec{U} = \vec{r}_o \times \vec{\omega}$, направленной против движения лопасти. Вращающаяся турбина создает определенное загромождение на пути движения ветра. Это загромождение вызывает возмущения давления, которые распространяются со скоростью звука. Ввиду того, что скорости малые (дозвуковые), то возмущения давления вызванное сопротивлением турбины распространяются на встречу набегающему потоку и «сигнализируют» о наличии препятствия мешающего свободному движению ветрового потока. В результате этого ветер начинает обтекать это препятствие и на лопасти турбины действует не скорость ветра на бесконечности (V_∞), которая имеется вдали от ветроагрегата, а только часть, которую назовем индуктивной скоростью ($\vec{V}$), т.е. скоростью которая непосредственно передает свою энергию на турбину. Таким образом, вектор скорости атаки запишется в виде суммы вектора индуктивной скорости ветра $\vec{V}$ и вектора линейной скорости движения рабочей лопасти $\vec{U}$ с обратным знаком

$$\vec{W} = V\sin\theta\vec{e}_1 + (\omega r_o + V\cos\theta)\vec{e}_e \qquad (1)$$

где, ω – угловая скорость вращения турбины, r – длина маха Н-ротора, V – индуктивная скорость ветра. Ниже будет показана как определяется ее величина.

Угол атаки выражается следующей формулой

$$\mathrm{tg}\alpha = \frac{(\vec{W},\vec{e}_1)}{(\vec{W},\vec{e}_e)} = \frac{V\sin\theta}{V\cos\theta + r_o\omega}$$

или

$$\alpha = \mathrm{arctg}\left(\frac{V\sin\theta}{V\cos\theta + r_o\omega}\right) \qquad (2)$$

Вводя параметра быстроходности $Z = \frac{r_o\omega}{V}$, получим

$$\alpha = \mathrm{arctg}\left(\frac{\sin\theta}{\cos\theta + Z}\right) \qquad (3)$$

Характер поведения угла атаки различен при Z>1.

Для определении аэродинамических сил введем единичные векторы, как показана на рисунке 2: $\vec{e}_W$ – направленный вдоль вектора скорости атаки и $\vec{e}_L$ – направленный перпендикулярно ему

$$\vec{e}_W = \vec{e}_e\cos\alpha + \vec{e}_1\sin\alpha\,.$$

$$\vec{e}_L = \vec{e}_e\sin\alpha - \vec{e}_1\cos\alpha\,,$$

Тогда элементарные составляющие аэродинамических сил можно представить в виде:

а) подъемная сила профиля рабочей лопасти

$$\vec{R}_L = C_L(\alpha)\rho\frac{W^2}{2}hdz\vec{e}_L\,, \qquad (4)$$

где $C_L(\alpha)$ – коэффициент подъемной силы, h – длина хорды профиля, dz – элемент лопасти по высоте, $\vec{e}_L$ – единичный вектор по направлению подъемной силы крыла,

б) сила сопротивления

$$\vec{R}_D = C_D(\alpha)\rho\frac{W^2}{2}hdz\vec{e}_W\,, \qquad (5)$$

где коэффициент $C_D(\alpha)$ известная функция от угла атаки, $\vec{e}_W$ – единичный вектор силы сопротивления.

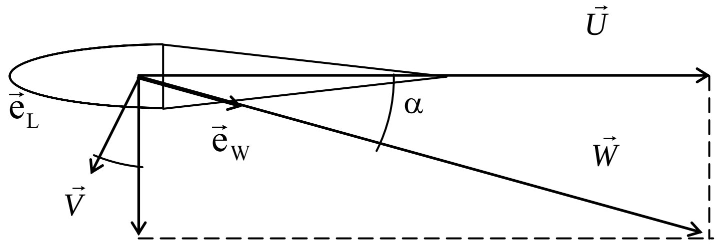


Рисунок 2 – Крыловой профиль

Коэффициенты $C_D(\alpha)$, $C_L(\alpha)$ могут быт представлены формулами связанными с углом атаки и определяются экспериментально.

Разобьем рабочую лопасть на элементарные площадки dx, соответственно, угол dθ под которой видна этот площадка, очевидно, будет равна

$$dx = r_o \sin\theta d\theta; \qquad d\theta = -\frac{dx}{r_o \sin\theta},$$

где dθ – это элементарный угол поворота вокруг оси Oz, покрываемый лопастью при перемещении в промежутке от x до (x+dx)

Доля времени, затрачиваемая за один оборот при прохождении элемента dxdz равна

$$rd\theta = Vd\tau = \frac{2\pi}{T} r_o d\tau,$$

$$d\theta = \frac{2\pi}{T}, \quad \frac{d\theta}{T} = \frac{d\theta}{2\pi}. \tag{6}$$

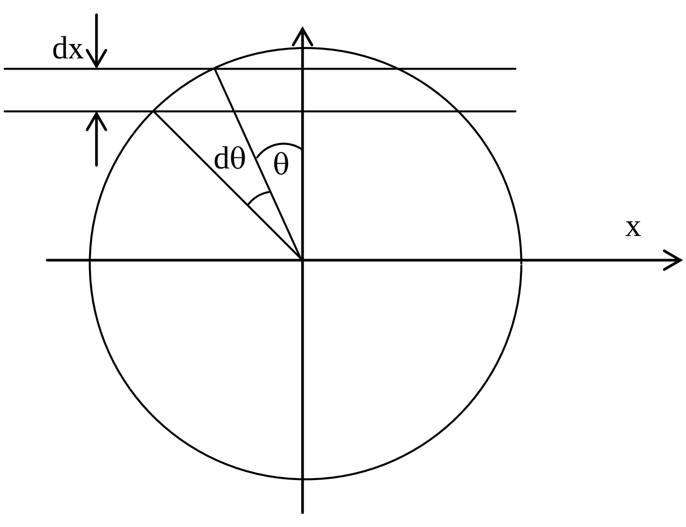


Рисунок 3 – Схематический вид прохождения трубки тока через элементарной площадки ометаемой поверхности турбины.

В формуле (6): T – период, dτ – время нахождения элемента лопасти в элементарной трубке тока с поперечной площадкой dxdz.

В теоретических подходах к расчёту аэродинамики ветротурбин наибольшее развитие получили представления о взаимодействии трубки тока с вращающимся ветроколесом как активным проницаемым диском [3]. Здесь получены все основные результаты: крутящий момент, связь мощности машины с энергией ветра, коэффициент использования энергии ветра и другие характеристики.

Для определения угловой скорости вращения ротора Дарье, при воздействии ветрового потока применяем теорему об изменении кинетического момента механической системы. Эта выражения в конечной форме имеет вид

$$\frac{dL_z}{dt} = M_{турб} + \sum M_i , \tag{7}$$

где L_z – кинетический момент ветротурбины, состоящей в данном случае из вала, маха и рабочей лопасти относительно оси z. $M_{турб}$ - вращательный момент, создаваемый рабочими лопастями турбины, который определялся во втором разделе данной работы, M_i - момент различных сил сопротивления.

Для турбины Дарье с двумя прямыми лопастями имеем

$$I = \frac{2}{3} r_0^2 m_м + r_0^2 m_л + r_в^2 m_в , \tag{8}$$

где r_0 - расстояние от оси вращения до лопастей (оно практически равно длине махов), $r_в$ - радиус вала, передающего вращение генератору электрического тока, $m_м$, $m_л$, $m_в$ - соответственно массы махов, лопастей, вала вращения.

Разность времени выразим

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{d\theta}{dt} , \tag{9}$$

где $d\theta$ – соответствует, углу поворота рабочей лопасти относительно оси z за промежуток времени dt;

T – затраченное время за один оборот турбины.

Отсюда следует написать

$$dt = \frac{T}{2\pi} d\theta = \frac{1}{\omega} d\theta , \tag{10}$$

В формулу (7) подставив (9) получим

$$\omega \frac{dL_z}{d\theta} = M_{турб} + \sum M_i , \tag{11}$$

Угловая скорость вращения турбины при воздействии потока ветра

$$I\omega \frac{d\omega}{d\theta} = M_{турб} + \sum M_i , \tag{12}$$

Формулу (12) напишем в разностном виде

$$I\omega \frac{\omega^{n+1} - \omega^n}{\theta^{n+1} - \theta^n} = M_{турб} + \sum M_i , \tag{13}$$

где $M_{турб} = \left(R_L \sin\alpha - R_D \cos\alpha\right) r_o$

$$\omega^{n+1} = \omega^n + \frac{\left(R_L \sin\alpha - R_D \cos\alpha\right) r_o + \sum M_i}{I\omega^n} \left(\theta^{n+1} - \theta^n\right) , \tag{14}$$

где ω^{n+1} и ω^n – соответственно, угловые скорости турбины в момент времени t^{n+1} и t^n;

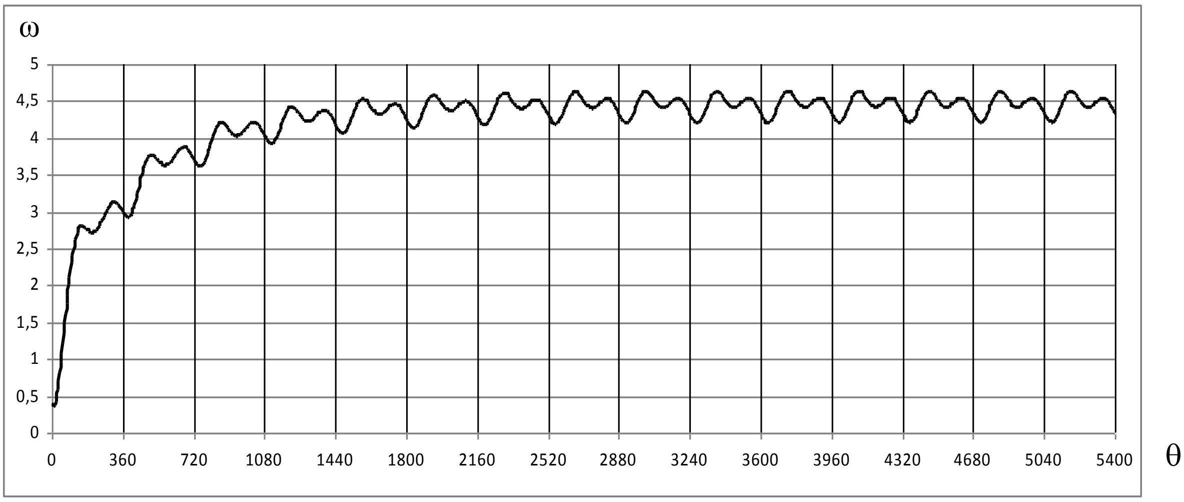


Рисунок 4 – График зависимости угловой скорости от положения движущейся рабочей лопасти при относительно малой величине I=0,5 и без учета сопротивления на турбину

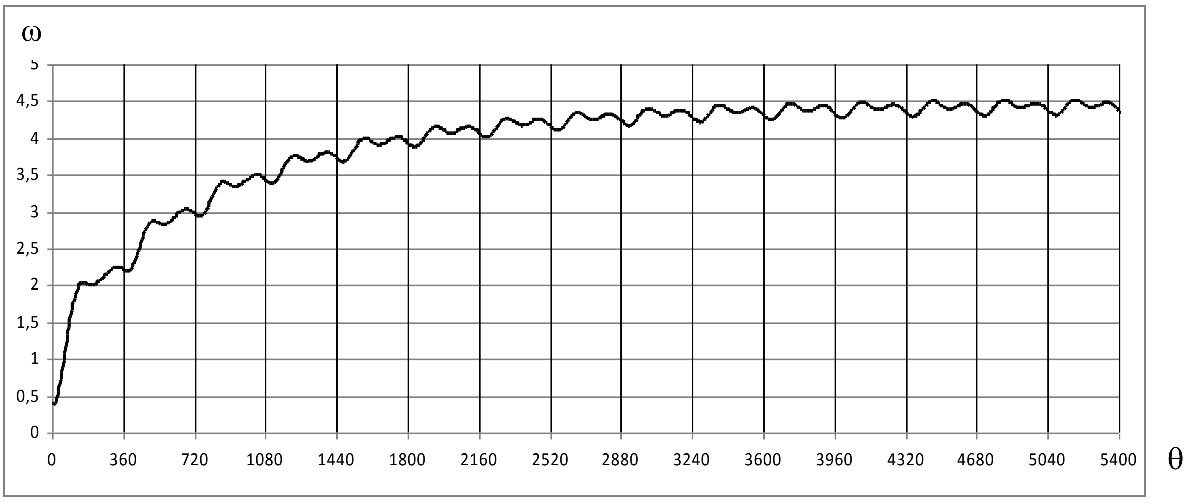


Рисунок 5 – График зависимости угловой скорости от положения движущейся рабочей лопасти при относительно малой величине I=1,5 и без учета сопротивления на турбину

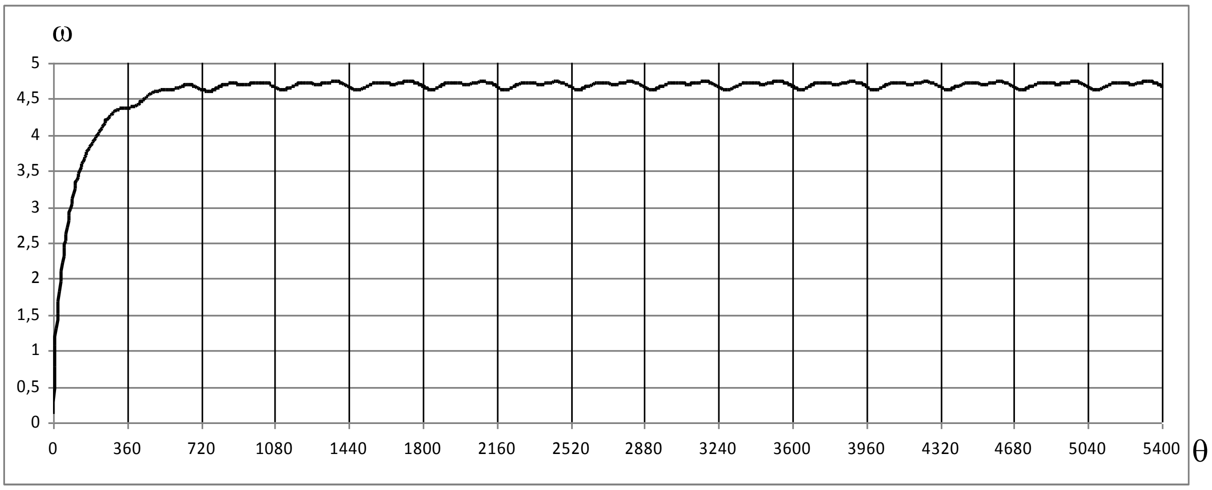


Рисунок 6 – График зависимости угловой скорости от положения движущейся рабочей лопасти при I=0,5 и с учетом сопротивления на турбину 0,5%

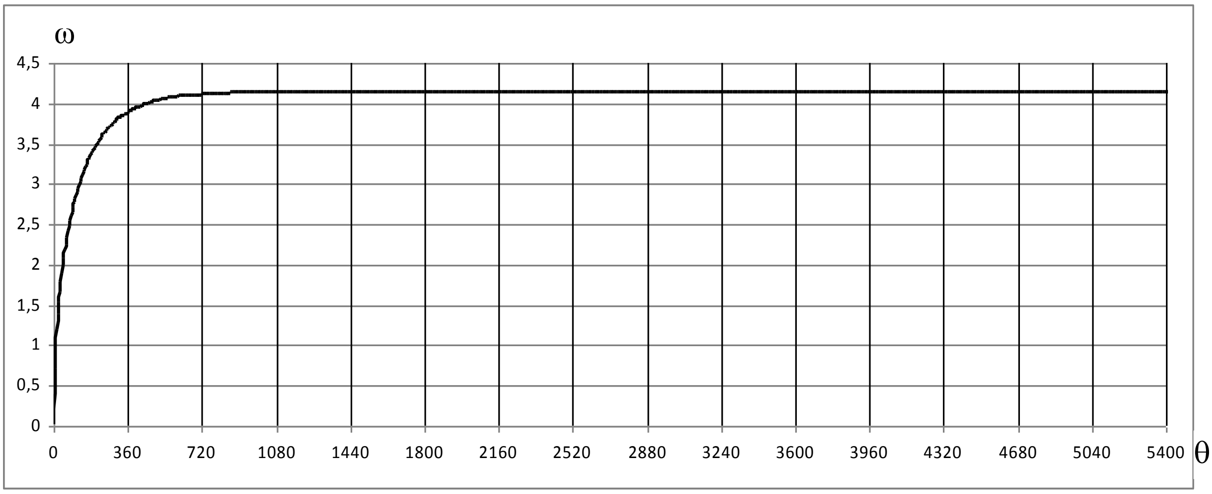


Рисунок 7 – График зависимости угловой скорости от положения движущейся рабочей лопасти при I=0,5 и с учетом сопротивления на турбину 5%

Таким образом, определения угловой скорости ω будет продолжаться, пока не сходится к своему единственному значению. Данный алгоритм вычисления угловой скорости ω рассматривалось в виде тестовой задачи. Результаты из расчета приведены на рисунках 4-7.

1. Mei-Kao Liu, Mark A.Yocke, and Tomas C. Myers. Mathematical Model For the Analysis of Wind – Turbine Wakes //J. Energy. – 1983. – Vol.7, № 1. – P. 73-78.
2. Ершина А.К., Ершин Ш.А., Жапбасбаев У.К. Основы теории ветротурбины Дарье. – Алматы, 2001. – 104 с.
3. Тулепбергенов А.К. Аэродинамика ветротурбины Дарье. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук: 01.02.05. – М.: КазНУ им. аль-Фараби. – 2010. – 95 с.
4. Shahbaz Yershin, Ainakul Yershina, Manatbayev Rustem, Asylbek Tulepbergenov. Bi-Darrie windturbine //ASME–ATI–UIT 2010: Conference on Thermal and Environmental lssues in Energy Systems. – Sorrento, Italy, 2010. – P. 615-619.

ӘОЖ 378.016.02

Б.Д. Сыдықов[1], Т.Қ. Қойшиева, Қ.У. Умбетбаев

БОЛАШАҚ МАМАНДАРДЫ КӘСІБИ ДАЙЫНДАУДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ОБЪЕКТІЛІ-БАҒДАРЛЫ ЖОБАЛАУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ[1], Шымкент қ., Қ.А.Ясауи атындағы ХҚТУ)

В работе описаны теоретические основы объектно-ориентированного проектирования, применяемые в профессиональной подготовке будущих учителей. Разработаны направления объектно-ориентированного обучения информационным технологиям на базе высшего образования. Приведены применяемые технологии профессиональной подготовки будущих специалистов на основе объектно-ориентированного проектирования. В процессе обучения студентов программированию в вузе нужно основыватся на принципы объектно-ориентированного проектирования. Применяемая методология объектно-ориентированного проектирования состоит из некоторых методических периодов обучения.

This paper describes the theoretical foundations of object-oriented design used in the training of future teachers. Developed area of object-based learning information technology based higher education. Procedures are given the training of future specialists on the basis of object-oriented design. In the process of learning programming to students at the university must osnovyvatsya on the principles of object-oriented design. Primenyamye methodology of object-oriented design methodology consists of several periods of study.

Жоғары оқу орындарында оқу үдерісінде болашақ маман даярлауда мынадай басты міндеттердің шешімін табу: оқытудың жетік жолдарын меңгерген маман даярлау; кәсіби пәндерді игерумен қатар, адамгершілік, рухани-мәдени құндылықтарды меңгерген, жан-жақты жеке тұлғаны тәрбиелеу; болашақ мұғалімнің қоғамдағы әлеуметтік белсенділігін арттыру; жалпы педагогикалық, әдіскерлік іскерлігін арттыру; өз бетінше білім ала білу қабілеттерін қалыптастыру; педагогикалық шеберлігін үздіксіз арттырып отыру дағдысын қалыптастыру басты мәселе болып таылады.

Болашақ маманның кәсіби-әдістемелік даярлығын қалыптастыру үшін өзі таңдаған мамандығына сәйкес арнайы ғылыми пәндерден терең, жан-жақты білімі болуы қажет. Білім беру саласындағы негізгі құжаттарды, білім беру стандарты, оқу жоспары, бағдарлама, оқулық, оқу-әдістемелік ғылыми әдебиеттерді, сондай-ақ озық педагогикалық тәжіриберлерді меңгеруі тиіс.

Болашақ мұғалімдерді ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнының объектілі моделін құруға объектілі-бағдарлы жобалаудың жалпы қағидаларын қолдану біздің зерттеуіміздің өзекті мәселелерінің бірі болып табылады.

Объектілі-бағдарлы жобалау – білім беру жүйесін реформалау негізіне жататын қазіргі ақпараттық технологиялардың даму бағыты мен қағидаларына сәйкес олардың құралдарына оқыту мазмұнын мұғалімге тиімді құрылымдау мүмкіндігін беретін аппарат[1]. Жоғары оқу орындарындағы информатика және информатиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі курстарының шеңберінде болашақ мұғалімдерді замани технологияларға және оларды оқыту әдістемесі мен жабдықтарына оқыту ұсынылады. Оқыту мазмұнын таңдауда және қандай да бір ортада оқыту әдістемесін жасау барысында жасаушылар қолданған ыңғайларды назарда ұстау мақсатқа сай келеді.

Объектілі-бағдарлы жобалауды ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын жобалау құралы ретінде тиімді қолдану үшін объективті алғышарттар жасайтын объектілі-бағдарлы жобалау үдерісінің қағидаларын атап көрсетеміз:

- Технологиялығы;
- Объектілі ыңғайдың бағдарламалық жүйелерді және құралдарды жасау саласынан замани бағыттарға сәйкестігі;
- Модельдің анықтығы және икемділігі;
- Объектілі-бағдарлы ыңғайдың табиғилығы.

Осы жағдайларды болашақ мұғалімдерді объектілі-бағдарлы жобалау негізінде кәсіби дайындау үдерісіне қатысты талдаулар жүргізу арқылы ашамыз.

Технологиялығы. Объектілі-бағдарлы жобалау – пәндік саланы сапалы құрылымдауды қамтамасыз ететін жобаланатын жүйенің логикалық және физикалық құрылымын құру және ұсыну үшін аспап болып табылады [1]. Объектілі-бағдарлы ыңғайдың теоретиктері оны «технология» ретінде емес, «әдіснама» ретінде жиі сипаттайды. Мұндай терминология келесілерді ескере отырып анықталады:

1.Технология екі құраушыдан: «әдіснамадан және нақты іске асыру құралдарынан» тұрады [2]. Объектілі ыңғайға «нақты іске асыру құралдарын қолдану» - бұл объектілі модельдің негізінде сәйкесінше бағдарламалық қамсыздандыруды автоматты түрде құруды қамтамасыз ететін қандай да бір гипотетикалық жасау құралдары. Қазіргі кезде осы сала бойынша теориялық зерттеулер жүргізілуде және оларды практикалық тұрғыда тексеру жүзеге асырылуда. Сонымен бірге, бағдарламалау теоретиктері атап көрсеткендей , «бағдарламалаудың құрамында ғылымның да өнердің де элементтері болады. Инженер-бағдарламашыны бағдарламаға қойылатын талаптардан оларды орындайтын күрделі бағдарламалық жүйеге дейінгі жолды қамтитын әмбебап әдістің болмайтындығын атап көрсетеміз»[3].

2. «Кез-келген технологияның әдіснамасының құрамына: өндірістік үдерісті жекелеген өзара байланысқан және бағынышты құраушыларға: «стадия», кезеңдер, амалдарға декомпозициялау; амалдарды және жекелеген процедураларды орындау бойынша жазбалардың (инструкциялардың) детерминделгендігі»[2, 92б.]. Объектілі жобалаудың өзегі, әлемді «талап етілетін қалыпты қамтамасыз ету үшін келесі әрекет ететін объектілердің жиынтығы ретінде» қарастыра отырып жүйені бөліктерге бөлетін *объектілі-бағдарлы декомпозиция* болып табылады. Объектілі жобалау әдіснамасының *детерминделгендігі* осы үдерісті құрайтын кезеңдердің анықталғандығымен түсіндіріледі (яғни мәнді функцияларды анықтау, объектілерді таңдау, олардың арасындағы қанынастарды және өзара әрекеттерді айқындау, объектілі модельді құраушыларды сипаттау); осы кезеңдерді іске асыру үшін негіз болып табылатын теориялық тұрғыда негізделген әдістердің жиынтығының болуы.

Объектілі жобалау әдіснамасының детерминделмегендігі бағдарламалық қамсыздандаруды жобалау мен жасау үдерістерінің мәнінен туындайды және объектілі жобалауды накты жағдайда қолдану барысында оның әдістерін әр түрлі интерпретациялау мүмкіндіктерімен анықталады. Бұл нақты түрде былайша өрнектеледі, яғни мысалы, архитекторлар мен бағдарламашылар бір объект үшін әр түрлі ақпараттық жүйелер жасауы мүмкін, дегенмен олар өлшенетін сапалық сипаттамалары бойынша жуықтап тең болуы мүмкін, яғни: спецификалық тұрғыда сәйкестігі, сенімділігі (надежность), ашықтығы, есептеу жүйесінің ресурстарын қолдану тиімділігі, қолданушыға ыңғайлығы (яғни жүйені ендірген соң жұмыс тиімділігінің артуы).

Сонымен, объектілі модельдің сипаттау тәсілдері мен объектілі декомпозиция ережелері арқылы өрнектелетін объектілі жобалау әдіснамасына тән болатын технологияның қырлары туралы нақты айтуымызға тура келеді.

Біз осы мағынаға сүйене отырып, болашақ мұғалімдерді ақпараттық технолгия құралдырына оқыту мазмұнын объектілі жобалау үдерісінің технологиялығы туралы айтамыз. Атап айтқанда объектілі-бағдарлы жобалау әдіснамасының детерминделгендігінің дәрежесі оны ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын жобалауда қолданғанда көтерілетіндігін байқаймыз. Біздің зерттеу жұмысымызда дайын объектілі модельді (яғни объектілер класы және олардың іске асырылған бағдарламалық құралмен әрекеттесуін) қайта құрылымдау туралы айтамыз, ол нақты кластарға негізделген және таңдалған құралға оқытудың мақсаттары мен шарттарын ескеретін жүйе объектілерінің кластары мен жалпыланған мән функцияларын ерекшелеу арқылы анықталады.

Осы айтылғандарды негізге ала отырып объектілі жобалау үдерісінің кезеңдерін және біздің зерттеу жұмысымыз бойынша олардың мәнділігін қарастырайық.

1. Объектілерді таңдау және сипаттау.

Оқып-үйренетін құралдардың мәнді функцияларымен байланысты объектілердің кластарын ерекшелеу мынадай мүмкіндіктер береді:

- дидактикалық қағидаларды ескере отырып жасалынған стратегиялар мен объектілі-бағдарлы жобалаудың объективті критерийлеріне негізделе отырып, олар туралы ұғымдарды және олардың құрылымдарын қалыптастыру қажет болатын объектілердің негізгі кластарын атап көрсету;

- оқып-үйренетін құралдардың спецификалық ерекшеліктерін және оның басқа құралдармен байланысын айқындау;.

2. Объектілер арасындағы қарым-қатынас.

Объектілі жобалау кластар арасындағы қатынастардың типін айқындау, бұл қатынастарды нақтылау және көрнекі түрде оларды ұсыну мүмкіндігін береді, бұны басқа құралдарды қолдану барысында іске асыру қиынырақ болады:

- агрегация қатынасын айқындау (объект - коллекция және объект-контейнерлер кластары және олармен байланысқан кластар);

- мұрагерлік қатынасын айқындау (жалпылау-кластары және жалпылау класының атрибуттары мен әдістерін мұрагерлікке алатын (олардың ішкі кластары-мұрагерлері);

- айқындалған қатынастарды нақтылау, қатынастың қуаттылығын анықтау.

Объектілер арасындағы қатынастарды айқындау және олардың қуатын бағалау, объектілер арасындағы өзара қатынастарды анықтайтын объективті критерийлерге негізделе отырып, оқытудың пәндік аймағын құрылымдау мүмкіндігін береді.

3. Объектілердің өзара әрекеттесуі .

Объектілі жобалау объектілер арасындағы айқындалған қатынастар мен өзара әрекеттесу шаблондарының негізінде олардың өзара әрекеттесу тәсілдерін нақтылау үшін құралдар ұсынады. Сонымен қатар, формальді құралдар – өзара әрекеттесуді сипаттау үшін сценарийлер ұсынылады.

Бұл ұсынылған құралдар мынадай мүмкіндіктерді береді.:

- оқып-үйренуге қажет болатын амалдардың негізгі түрлерін, оларды оқып-үйренудің көпдеңгейлі тізбегін анықтау;

- қандай да бір операциялар тобын орындау ерекшеліктерін, олардың басқа операциялармен өзара байланысын нақтылау.

Объектілі ыңғайдың бағдарламалық жүйелер мен құралдарды жасаудың қазіргі бағытына сәйкестігі. Объектілі-бағдарлы жобалау – көпфункциялы бағдарламалық жүйелерді тиімді жасау мүмкіндігін беретін қазіргі заманғы технология. Бағдарламалық ортаның объектілі моделін құру барысында жасаушылар құрылатын ортаның қызмет ету мақсаттарын, оны қолдану аймағының спецификасын, қолданылатын құралдардың мүмкіндіктерін және т.б. талдаудан бастайды. Ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын объектілі жобалау барысында кері үдерісті іске асыру қажет, яғни дайын жүйе бойынша (табиғатқа баламалы жүйе құралдарымен) оқыту мазмұнын жобалау барысында қолдану – «қайта құру» мақсаттарының спецификасын ескеру арқылы оның объектілі моделін қандай да бір жуықтау дәрежесімен «қалпына келтіру» [4]..

Сондай-ақ бағдарламалық құралдардың дамуының қазіргі кезеңін сипаттайтын екі бағытты атап көрсетейік:

- жасау үдерісін автоматтандыру мүмкіндігін беретін жобалаумен сипаттаудың әмбебап құралдарын қолдану (UML, CASE, технологиялары);

- бағдарламалық құралдар арасында өзара әрекеттесуді қамтамасыз етуге, бірыңғай технологияларды, жалпы кітапханаларды, жүйенің бағдарламалық ресурстарын қолдануға ұмтылу.

Мысалы, MS Offise пакетін құраушылар үшін қолданудың ұқсас интерфейсі, іске асырудың бірыңғай идеологиясы тән болады, сондай-ақ мұндай үрдіс бағдарламалау жүйелерінде (C++, Delphi, Java), әр түрлі МҚБЖ-де (Ms Access, FoxPro және Paradox Windows үшін), графикалық және Web-редакторларда жалғасады. Delphi ортасында бірнеше МҚБЖ (Dbase, Paradox) жұмыс істейді. MS Offise пакетінің шеңберінде әр түрлі құраушыларға (Ms Word, Ms Excel, Ms Access) өзара және басқа орталармен ақпарат алмасу мүмкіндігін беретін технология іске асырылған.

Объектілі-бағдарлы модельді болашақ мұғалімдер информатикаға оқыту мазмұнын сипаттау үшін қолдану оқып-үйренетін жүйелер арасындағы байланысты анықтау, бірыңғай құраушыларды және оларды оқып-үйрену реттелігін айқындау мүмкіндігін береді [5, 6].

Модельдің ашықтығы және икемділігі. Болашақ мұғалімдерге оқытылатан информатика, информатиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі, объектігебағытталған программалау және т.б. көптеген осы бағыттағы курстар әлемдік қоғамдастықтың неғұрлым динамикалы дамитын ресурсы ақпараттық технологиялармен тығыз байланыста болып отыр. Оқыту үдерісінде бұл оқып-үйренетін ақпараттық технология құралдарының нұсқаларының ұдайы жаңартылуымен, мұғалімге белгісіз жаңа қолданушы орталардың және бағдарламалау жүйелерінің пайда болуымен көрініс табады.

Қандай да бір құралға оқыту мазмұнын сипаттайтын баламасы объектілі модельдің болуы, мұғалімге жаңа нұсқада пайда болған өзгертулердің ролі мен мәнділігін неғұрлым нақтырақ түсіну, оқыту үдерісі іске асырылатын жағдайларды ескере отырып оқыту мазмұнына өзгертулер енгізу қажеттігі туралы шешім қабылдау мүмкіндіктерін береді.

Шындығында, әрбір информатика пәнінің мұғалімі оқыту мазмұнының объектілі моделін құра алады деп ойлауға болмайды, бұл іс-әрекет информатиканың әр түрлі саласынан жеткілікті түрде жоғары кәсібилікті талап етеді. Дегенмен, информатика мұғалімдерін объектілі модельді «оқуға» және оны оқыту үдерісін жобалау барысында қолдануға үйретуге болатындығы біз жүргізген педагогикалық эксперимент арқылы нақтыланып отыр.

Сонымен, объектілі-бағдарлы модельдеу – динамикалы тұрғыда дамып отырған пән саласын ескеріп ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын тиімді құрылымдау мүмкіндігін беретін аппарат.

Объектілі-бағдарлы ыңғайдың табиғилығы. Объектілі-бағдарлы ыңғай – жүйенің мәнді функцияларының шеңберінде болатын өзгертулерге қатысты жеткілікті тұрақты табиғи, түсінікті модель құру мүмкіндігін береді. Классификациялау теориясына сәйкес «қоршаған ортаны тану үшін адамдар үш ыңғайды қолданады:

1) тәжірибе арқылы алынған жекелеген объектілердің құрылымы, олардың мәнді қасиеттері мен объектілір арасындағы байланыстары туралы ақпараттық барлық білімдерді ажыратып бөлу;
2) бүтін мен оның құраушылары арасындағы айырмашылықтарды орнату;
3) объектілер класын айқындау және олардың арасындағы айырмашылықтарды орнату.

Объектілі - бағдарлы модель әртүрлі кластардың өкілдері болып табылатын және белгілі бір анықталған қасиеттері бар, өзара байланысқан және өзара әрекеттесетін объектілердің жиынтығы түріндегі жүйенің логикалық құрылымын сипаттайды. Сондықтан объектілі модельмен ұсынылатын ақпарат жоғарыда келтірілген ыңғайға толығымен сәйкес келеді және осыған сәйкес объектілі жобалауды әртүрлі пән аймағын құрылымдау аспабы ретінде қолдану үшін объективті алғы шарттар бар болады. Объектілі ыңғайға негізделген оқыту мазмұнын жобалау болашақ мұғалімдерге информатиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі бойынша жүргізілген зерттеулерде (ұсынылған) қалыптастырылған ОӘЖ (оқытудың әдістемелік жүйесінің) элементі ретінде оқыту мазмұнына қойылатын дидактикалық талаптарды орындауды қамтамасыз ету мүмкіндігін береді.

Осы тұрғыда оқыту үдерісінде бағдарламалау тілінен студенттердің білімді саналы игеруі, белсенділік көрсетуі – ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын объектілі-бағдарлы жобалау негізінде құзырлы маман даярлаудың алғы шарттарының бірі. Бұл кезде мына ұғымдар қалыптастырылады: *массив, жазу, жиын, функция, класс, объект, мұрагерлік, жоба, форма, оқиға.*

Дербес жағдайда, *ғылымилық* талаптары оқыту мазмұнының информатиканың пәндік аймағының ұғымдарына сәйкестігімен, сонымен қатар, информатиканың танымдық әдістерінің бірі – модельдеуді қолданумен қамтамасыз етіледі. Мазмұнда көрсетілген ғылыми білімдердің *жалпылау* талаптары, орталық құраушылары абстракциялау және алынған абстракцияларды реттеу болып табылатын объектілі жобалаудың мәнділігімен қамтамасыз етіледі. Объектілі ыңғайды қолдану жобаланатын ОӘЖ-нің мақсатарына сәйкес оқыту мазмұнында ұсынылған білімнің және іскерліктердің толықтығын қамтамасыз ету мүмкіндігін береді.

Оқыту мазмұнында келтірілген білімнің *логикалық қатаңдығы мен қайшылықсыздығы* талаптары объектілі жобалаудың теориялық тұрғыда негізделген және практикалық тұрғыда тексерілген әдістерін қолдану мен қамтамасыз етіледі. Объектілі жобалау әдіснамасы білімнің бір мәнді және оны ұсынудың мүмкін формасын ұсынады, көп деңгейлі есептер жүйесінің ұғымдарын, олардың арасындағы байланыстарды ерекшелеу арқылы білім мазмұнын құрылымдауды қамтамасыз етеді.

Оқыту мазмұнын объектілі жобалаудың *технологиялығы* оның кезеңдерінің детерминділігімен, жобаланатын білім мазмұнын оқытудың мақсаттары мен шарттарынан тәуелді түрде түзету мүмкіндігінің болуымен өрнектеледі.

Оқыту мазмұнын ұйымдастырудың *модульдік* қағидасы қандай да бір оқулық функцияны: теориялық мәліметтерді шолу, баяндау; есептеу арқылы материалды бекіту; шығармашылық есептерді шешу, өзін – өзі бақылау, дүниетанымды кеңейту, практикалық дағдыларды қалыптастыру және т.б. орындайтын, логикалық аяқталған материалдарды оқулық материалдан ерекшелеуді ұсынады. Мазмұнды құрудың модульдік қағидасы оқыту мақсаттарымен шарттарынан тәуелді түрде модульдердің кейбірін таңдау, оларды алмастыру мүмкіндігін береді, яғни мазмұнның бірнеше мүмкіндігі – *вариативтілік* қағидасы қамтамасыз етіледі. Пәндік аймақты белгілі бір анықталған қасиеттері бар және анықталған міндеттерді орындайтын өзара әрекеттесетін объектілердің жиынтығы түрінде ұсыну жүйенің мәнді функцияларымен және олар орындайтын амалдармен тікелей байланысты негізгі объектілерді ерекшелеу мүмкіндігін береді. Мұндай объектілердің жиынтығы *базалық модульді* құрайды. Қосымша функцияларды және онымен байланысты амалдарды орындайтын объектілердің негізінде материалды терең оқып – үйрену үшін модулдер қалыптасады. Сонымен қатар, объектілі модель объектілермен орындалатын амалдар жиынының негізінде білімгерлерде қалыптастыру қажет болатын практикалық дағдыларды анықтауға және күрделілігі әртүрлі деңгейдегі жаттығулар жүйесін жасауға көмектеседі. Жаттығулардың күрделілік деңгейін анықтау үшін қалыптастырылатын объектілер мен амалдардың санын қолдануға болады.

Осылайша баяндалған деректер бойынша объектілі – бағдарлы жобалауды ақпараттық технология құралдарына оқыту мазмұнын жобалау аспабы ретінде қолданудың мүмкіндігі және мақсатқа сәйкестігі туралы қорытынды жасау мүмкіндігін береді.

Болашақ маманның кәсіби сала бойынша теориялық даярлығын жетілдіру – ЖОО-да мамандарды даярлау жүйесінің маңызды мәселелерінің бірі. Ал осыған сәйкес білім мазмұнын ұсынуда оқытудың заңдылықтары мен педагогикалық-психололгиялық ұстанымдары негізге алынуы қажет болады [7, 8, 9].

Болашақ маманның кәсіби құзыреттілігін қалыптастыруда программалау курсынан берілетін оқу материалдарын логикалық бөліктерге бөлу оның құрылымдық-логикалық жобасын құру, осы пәннен игерілген білімнің Информатиканы оқыту әдістемесі, ЭЕМ-ді оқу үдерісінде қолдану, Бағдарламалау тілдері, Теориялық информатика, Сараптамалық жүйелер секілді ғылыми курстармен, яғни пәнаралық байланысын жүзеге асыру оның білімді жүйелі, бірізділікпен қабылдауына мүкіндік береді.

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С ++. –М.:Бином: СПб.: Невский диалект, 1998. -560 с.
2. Советов Б.Я. Информационная технология. –М.: Высшая школа, 1994. -368 с.
3. Захарова И.Г.Информационные технологии в образовании. Учеб. пособие для студ.высш.учеб.заведений. М.:ИЦ «Академия», 2005. 192с.
4. Михеева Е.В. Информационные технологий в профессиональной деятельности. М.:Академия, 2006. -384с.
5. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. Учеб.пособие для студ.пед.вузов и системы повыш. пед. кадров.- М.: Издательский центр "Академия", 2001-272б.
6. Лапчик М.П. и др. Теория и методика преподования информатики. М.:Академия, 2001. -624 с.
7. Сластенин В.А.. Педагогика профессионального образования. М.: Акад., 2004. -368с.
8. Попков В.А., Коржуев А.В. Теория и практика высшего профессионального образования. М.: Академический проект, 2004. -428с.
9. Громкова М.Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности: Учебное пособие для вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. -415с.

ӘОЖ 372.851.02

Б.Д. Сыдықов, Н.К. Мадияров[1], З.Т. Токмурзаева[1]

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ВЕКТОРЛАР КӨМЕГІМЕН ШЫҒАРУ ӘДІСТЕМЕСІ

(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ, Шымкент қ., М.Әуезов атындағы ОҚМУ[1])

Одним из фундаментальных понятий современной математики является вектор и его обобщение – тензор. Эволюция понятия вектора осуществлялась благодаря широкому использованию этого понятия в различных областях математики, механики, а также в технике.

В математике в настоящее время на векторной основе излагаются линейная алгебра, аналитическая и дифференциальная геометрии.

Векторный метод есть алгебраический метод, поэтому необходимо отрабатывать каждый его шаг, каждое умение:

1. перевод задачи на язык векторов и обратно;
2. хорошо знать операции над векторами и уметь их применять;
3. развитие геометрических преобразований.

Понятие вектора, которое нашло широкое применение в прикладных науках, явилось плодотворным в геометрии. Аппарат векторной алгебры позволил упростить изложение некоторых теорем школьного курса геометрии, позволил создать особый метод решения различных геометрических задач.

В статье предложены основные закономерности применения векторного метода для решения геометрических задач.

One of fundamental concepts of modern mathematics is the vector and its generalization – a tensor. Evolution of concept of a vector was carried out thanks to wide use of this concept of various areas of mathematics, mechanics, and also in the technician.

In the mathematician now on a vector basis are stated linear algebra, analytical and differential to geometry.

The vector method is an algebraic method, therefore it is necessary to fulfill its each step, each ability:

1. Transfer of a problem into language of vectors and back;
2. It is good to know operations over vectors and to be able to apply them;
3. Development of geometrical transformations.

The concept of a vector which wide application in applied sciences has found, was fruitful in geometry. The device of vector algebra has allowed to simplify a statement of some theorems of a school course of geometry, has allowed to create a special method of the decision of various geometrical problems.

In article the basic laws of application of a vector method for the decision of geometrical problems are offered.

Мектеп геометрия курсы қандай жолмен тұрғызылмасын онда міндетті түрде теоремаларды дәлелдеудің, есептерді шығарудың әртүрлі әдістері қатыстырылады. Олардың ішінде координаталар әдісі, геометриялық түрлендірулер әдісі, векторлық әдіс ерекше орын алады. Бұл әдістер өзара тығыз байланыста. [1] әдебиетте автор жоғарыда аталған әдістердің барлығына жеке-жеке тоқтала келіп, векторлық аппарат геометриялық есептерді шешудің тиімді әдісі болатынын атап өткен.

Мектеп геометрия курсында векторларды оқып үйрене отырып, олардың көмегімен әртүрлі геометриялық есептерді шығару қарастырады. Нәтижесінде есептер шығарудың белгілі әдістерімен қатар векторлық әдіс енгізіледі.

Қандайда бір есепті шығаруда векторлық әдісті қолдану туралы мәселені анықтау кезінде, есеп шартындағы белгілі және ізделінді шамалар арасындағы берілген қатынастарды векторлар тілінде өрнектеу мүмкіндігі анықталады. Егер оны үлкен қиындықтарсыз жүзеге асыру мүмкін болса, онда мұндай есепті шығаруда векторларды қолдануға болады [2].

Егер оқушылар есеп шығарудың жалпы ережелерін меңгерген жағдайда геометриялық есептерді векторлардың көмегімен шығару жеңілдеу болады. Осындай ережелердің тоғызын ұсынып отырмыз:

1. Есепті шығаруды бастап жатып, не берілген және нені дәлелдеу қажет екенін қараңыздар; есеп шартын оның қорытындысынан бөліңіздер; шарт пен қорытындыны жалпы белгілеулер арқылы жазыңыздар;
2. Есеп қорытындысы шығатын барлық (мүмкіндігінше) қатынастарды анықтап, оларды векторлық формада жазыңыздар;
3. Қарастырылып отырған қатынастардың әрқайсысын берілгенімен және суретпен салыстырып, дәлелдеу үшін олардың қайсысын таңдаған дұрыс екенін қараңыздар;
4. Есеп берілгенінен сіз таңдаған қатынаспен байланысты болатын салдарды алыңыз;
5. Суреттен сіз таңдаған қатынасқа кіретін векторларды ерекшелей отырып өзіңізге «Оларды қандай векторлар арқылы өрнектеуге болады?» деген сұрақты үнемі қойып отырыңыз. Қойылған сұраққа жауап беру үшін бұл векторларды басқа векторлармен барлық мүмкін қатынастарда қарастырыңыз;
6. Егер векторды басқа векторлар арқылы өрнектеу үшін сызбада қосымша салулар орындау қажет болса, онда оны осы өрнектеу барынша жеңіл болатындай етіп жасаңыз;

7. Әрқашан есептің шартында не берілгенін есте ұстаңыз және есепті шығару барысында қиындық туындаған кезде есеп шартынан ештеңе ұмыт қалдырмадыңыз ба, тексеріңіз;
8. Қиындықтар қандай да бір есепті немесе теореманы қолданбағандықтан да туындауы мүмкін болғандықтан, қиындық пайда болған кезде ойша сізге белгілі барлық теоремалар мен шығарылған есептерді еске түсіріп солардың бірін пайдалану мүмкіндігін ойланыңыз;
9. Егер сіз таңдаған қатынасты 4-8 ережелерді қолданып дәлелдей алмасаңыз, басқа қатынасты таңдап алып 4-8 ережелерді басынан орындаңыз.

Осы келтірілген ережелерді пайдалана білу оқушыларда мұғалім каруландырған белгілі бір білімдердің, біліктері мен дағдыларының болуын талап етеді. Олардың ішіндегі ең маңыздылары мыналар:

I. Геометриялық тілден векторлыққа және керісінше өте білу;

II. Ең маңызды векторлық қатынастар мен олардың ерекшеліктерін білу;

III. Бір векторды басқа векторлар арқылы өрнектей білу;

IV. Векторлық өрнектерді түрлендіре білу.

Осылардың әрқайсысына нақтырақ тоқталайық.

I. Геометриялық тілден векторлыққа және керісінше өте білу үшін белгілі векторлық қатынас геометриялық тілде қалай өрнектелетінін білу қажет. Мысал келтірейік.

1) $\overline{AB} = l\overline{CD}$ (l - белгілі бір сан), мұндағы $[AB] \subset a$, $[CD] \subset b$, $a \parallel b$ екенін білдіреді.

2) $\overline{AC} = \frac{m}{n}\overline{CB}$ және $\overline{QC} = \frac{n}{m+n}\overline{QA} + \frac{m}{m+n}\overline{QB}$ (m, n - кез келген сан, Q - жазықтықтың кез келген нүктесі) теңдіктері C нүктесі қандайда бір AB кесіндісін m-нің n-ге қатынасындай етіп бөлетінін, яғни $|AC| : |CB| = m : n$ білдіреді. Сонымен қатар Q нүктесі соңғы теңдік айтарлықтай оңай дәлелденетіндей етіп таңдалуы мүмкін (бұл теңдік кесіндіні берілген қатынаста бөлу теоремасынан шығады).

3) $\overline{AB} = k_1\overline{BC}$, $\overline{AC} = k_2\overline{BC}$, $\overline{AC} = k_3\overline{AB}$, $\overline{QC} = p\overline{QA} + q\overline{QB}$ ($p + q = 1$, Q - жазықтықтағы кез келген нүкте), $\overline{QA} + \beta\overline{QB} + \gamma\overline{QC} = \overline{0}$ ($\alpha + \beta + \gamma = 0$, Q - жазықтықтың кез келген нүктесі) - A, B, C үш нүктенің бір түзуге тиісті болуын білдіреді және соңғы екі теңдіктер үш нүктенің бір түзуге тиісті болуынан шығады.

4) $\overline{AB} \cdot \overline{CD} = 0$, мұндағы $A \neq B$; $A, B \in a$; $C \neq D$; $C, D \in b$ теңдігі $a \perp b$ болатынын білдіреді (көрсетілген теңдік векторлардың скаляр көбейтіндісінің қасиеттерінен шығады).

Бұл векторлық қатынастар көмегімен келесі есептерді шығарған дұрыс болатындығын атап көрсетуге болады:

а) кесінділер мен түзулердің параллельдігін дәлелдеу;

б) белгілі бір кесіндіні берілген қатынаста бөлуді дәлелдеу (дербес жағдайда қақ бөлу);

в) үш және одан көп нүктелердің бір түзудің бойында жататындығын дәлелдеу;

г) екі түзудің перпендикулярлығын дәлелдеу.

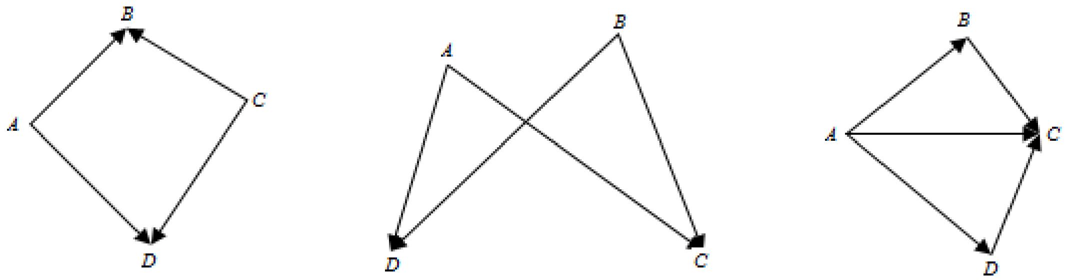
II. Ең маңызды векторлық қатынастар әдетте теориялық курста қарастырылады да оларға векторлардың барлық қасиеттері мен сәйкес теоремалары жатқызылады. Осыған қоса біздің ойымызша күрделі есептерді шығаруда кеңінен қолданылатын кейбір есеп-теоремаларды қарастырған дұрыс болады. Олар геометриялық есептерді шығаруда векторлық аппаратты қолдануда тірек есептер болып табылады [3].

Есеп. Кез келген A, B, C, D төрт нүктесі үшін:

а) $\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CB}$; б) $\overline{AC}+\overline{BD}=\overline{AD}+\overline{BC}$; в) $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AD}+\overline{DC}$

теңдіктерінің дұрыс екенін дәлелдеу керек. Осы векторлық қатынастардың сызбасы бойынша есте сақтаған ыңғайлы.

Дәлелдеу. Есеп шартынан алатынымыз (1 а, б, в суреттер):



а) б) в)

1-сурет

а) $\left(\overline{AB}+\overline{CD}=\overline{AD}+\overline{CB}\right)\Leftrightarrow\left(\overline{AB}-\overline{AD}=\overline{CB}-\overline{CD}\right)\Leftrightarrow\left(\overline{DB}=\overline{DB}\right)$;

б) $\left(\overline{AC}+\overline{BD}=\overline{AD}+\overline{BC}\right)\Leftrightarrow\left(\overline{AC}-\overline{AD}=\overline{BC}-\overline{BD}\right)\Leftrightarrow\left(\overline{DC}=\overline{DC}\right)$;

в) теңдік анық.

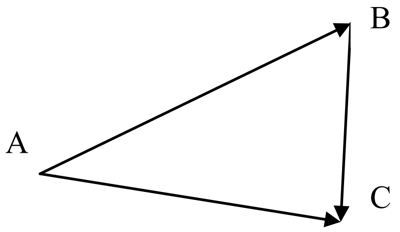
Бұл есепте келтірілген қатынастарды пайдалану үшін теңдіктердің өзін емес, суретте келтірілген конфигурацияларын (векторлардың орналасуын) есте сақтаған ыңғайлы. Ал в) теңдігі үшін қатынасты да, конфигурацияны да есте сақтау қажет.

III. Бір векторды басқа векторлар арқылы өрнектеу қажеттілігі есеп шығарудың көптеген кезеңдерінде туындайды. Мұндай біліктілікті қалыптастыру жұмысын векторларды оқып-үйренудің басынан бастаған дұрыс. Ол үшін келесі жағдайларға назар аудару қажет:

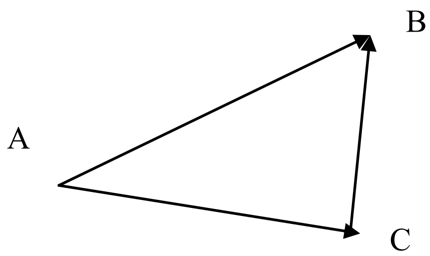
а) егер a және b — параллель түзулер (сәйкес келетін немесе әртүрлі) және $A, B \in a$, $C, D \in b$ болса, онда $\overline{AB}=k\left(\overline{CD}\right)$, мұндағы k - қандайда бір сан;

б) егер тұйық сынық сызық (көпбұрыш) бар болса, онда сынықтың белгілі бір буынымен анықталатын векторды сынықтың қалған буындарына сәйкес келетін векторлардың қосындысы арқылы өрнектеуге болады [4]..

Бір векторды басқа векторлар арқылы өрнектеуді ең алдымен оны екі векторлардың қосындысы және айырымы түрінде келтіруден бастаған дұрыс (2,3-сурет). $\overline{AB}+\overline{BC}=\overline{AC}$, $\overline{AB}-\overline{AC}=\overline{CB}$.



2-сурет



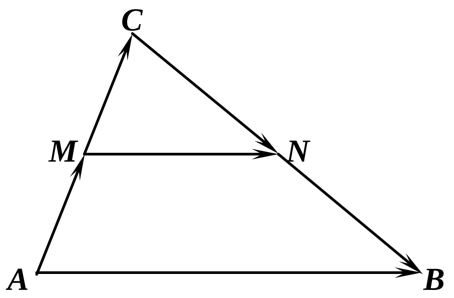
3-сурет

Оқушыларға осы көрсетілген қатынастарды қатесіз жазуды үйрету керек. Сонымен қатар олардың назарын жазылған теңдіктерді суреттері пайдаланып және қатынастарда әріптердің ретін ескере отырып та құрастыруға аудару қажет. Бұл білімдердің біріншісі геометриялық бейнелерден векторлық бейнелерге көшкенде керек болса, екіншісі векторлық өрнектерді түрлендіруде қажет. Біздің бақылауларымыз осы қатынастарды дұрыс құрастырудан оқушылар есеп шығаруда көп қате жіберетінін көрсетті. Қателерді кемітуге келесі амалдарды ретімен орындау арқылы жетуге болады:

а) сурет бойынша қажет қатынас құрастырылады;

б) әріптер бойынша оның ақиқаттығы тексеріледі.

Мысалы, оқушыларға үшбұрыштың орта сызығының қасиетін дәлелдеу есебі берілсін [5]. Мұнда үшбұрыштың орта сызығының табан қабырғасына параллелдігі, ал ұзындығының табан қабырғасының жартысына тең екендігін дәлелдеу мәселесі шығады.



Берілгені: ΔABC,

MN – үшбұрыштың орта сызығы,

$[AM = MC, CN = NB]$.

Дәлелдеу керек:

1) $(MN) \parallel (AB)$, 2) $|MN| = \frac{1}{2}|AB|$.

Дәлелдеу:

1. Есепті шығаруда векторлық әдісті қолданамыз.

$\overline{AM} = \overline{MC}, \overline{CN} = \overline{NB}.$

2. Жазықтықтағы берілген бір векторды басқа векторлар арқылы өрнектейміз:

$\overline{MN} = \overline{MC} + \overline{CN},$

$\overline{MN} = \overline{MA} + \overline{AB} + \overline{BN}.$

3. Қажет түрлендірулерді орындаймыз:

$$2\overline{MN} = \bar{0} + \overline{AB} + \bar{0}, \quad 2\overline{MN} = \overline{AB} \Rightarrow \overline{MN} = \frac{\overline{AB}}{2}.$$

4. $(MN) \parallel (AB)$, $|MN| = \frac{1}{2}|AB|$.

Әрі қарай векторларды суретте бағыты бар кесінділер түрінде белгілеу ең алғашқы сабақтарда ғана дұрыс екенін атап өтеміз. Оқушылар біртіндеп векторды кез келген кесіндіде, кез келген нүктелер жұбында бағытсыз көруі қажет, әйтпесе есеп шығаруда сурет күрделенеді де, бұл векторлық қатынастар құруды қиындатады.

IV. Есепті шығару есеп шартынан тізбектелген салдарды оның қорытындысы дұрыс екені анықталғанша алу болып табылады. Ал салдарды алу қасиеттері алгебралық өрнектерді түрлендіру қасиеттерінен ерекшеленетін векторлық өрнектерді түрлендіру болып табылады [6]. Ең алдымен оқушылар векторды жазғанда әріптердің орындарын ауыстыру мүмкін емес екенін білулері қажет. Мысалы, AB кесіндісі $[AB]$ немесе $[BA]$ деп жазылуы мүмкін болғанына қарамастан $\overline{AB} \neq \overline{BA}$. Оқушылардың назарын әрқашан векторлардың сандық қасиетіне және олардан өзгеше қасиеттеріне аударып отыру қажет.

Есеп. M және N – нүктелері $ABCD$ төртбұрышының AB және CD қабырғаларының ортасы. BC, MN, AD қабырғаларының ортасы P, K, Q нүктелері бір түзудің бойында жататынын дәлелде.

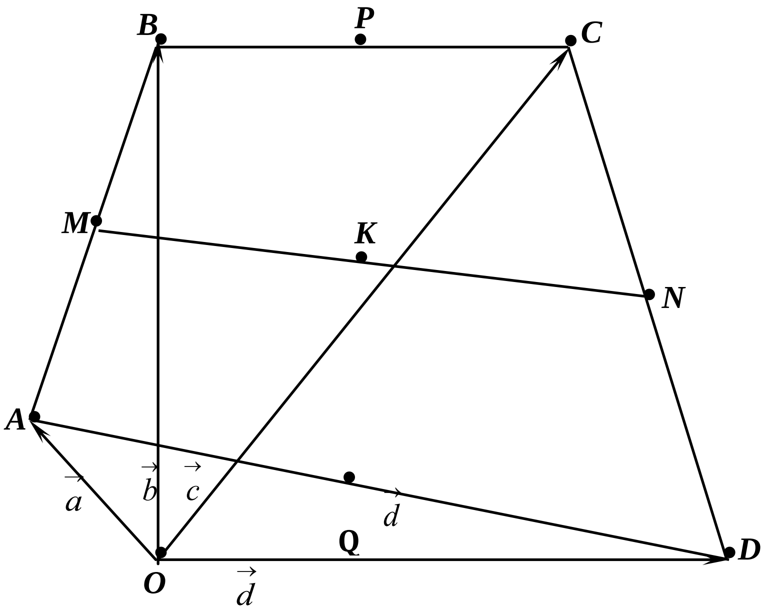
Есептің шығарылуы. Кез келген O нүктесін алып, $\vec{a}=\overrightarrow{OA}, \vec{b}=\overrightarrow{OB}, \vec{d}=\overrightarrow{OD}$ векторларын қарастырамыз (4-сурет). Есептің шарты бойынша M – нүктесі AB қабырғасының ортасы.

Векторды санға көбейтудің қасиетін қолданамыз. Егер M нүктесі AB кесіндісін $\frac{|AM|}{|BM|}=k$ бөліп, болса, онда кез келген O нүктесіне қатысты мына теңдік $\overrightarrow{OM}=\frac{\overrightarrow{OA}+k\overrightarrow{OB}}{k+1}$ орындалады: , мұндағы M – AB кесіндісінің ортасы болса, онда $\overrightarrow{OM}=\frac{\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}}{2}$, демек $\overrightarrow{OM}=\frac{\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}}{2}=\frac{\vec{a}+\vec{b}}{2}$.

Дәл осылайша

$$\overrightarrow{ON}=\frac{\vec{c}+\vec{d}}{2},\quad \overrightarrow{OP}=\frac{\vec{b}+\vec{c}}{2},\quad \overrightarrow{OQ}=\frac{\vec{a}+\vec{d}}{2},\quad \overrightarrow{OK}=\frac{\overrightarrow{OM}+\overrightarrow{ON}}{2}.$$

Осылайша есептің шартына сай векторлық тілге аудару арқылы келесі есептеулерді аламыз:



4-сурет

$$\overrightarrow{OK}=\frac{\overrightarrow{OM}+\overrightarrow{ON}}{2}=\frac{\frac{\vec{a}+\vec{b}}{2}+\frac{\vec{c}+\vec{d}}{2}}{2}=\frac{\frac{\vec{b}+\vec{c}}{2}+\frac{\vec{a}+\vec{d}}{2}}{2}=\frac{\overrightarrow{OP}+\overrightarrow{OQ}}{2}.$$

Алынған $\overrightarrow{OK}=\frac{\overrightarrow{OP}+\overrightarrow{OQ}}{2}$ теңдігінен K – нүктесі PQ кесіндісінің ортасы екендігі шығады, сондықтан да P, K, Q нүктелері бір түзудің бойында жатыр.

Сондықтан мұндай бағыттағы геометриялық есептерді векторлар көмегімен шығару мектепте оқушыларға математиканы оқытудың тиімділігін арттырады.

1. Жұбаев Қ. Геометрия пәнін оқыту әдістемесі. Алматы. Республикалық баспа кабинеті. – 1997.
2. Гусев В.А., Хан Д.И. «Методика решения геометрических задач с помощью векторов» // «Математика в школе». – 1978 - №3. – 26с.
3. Атанасян Л. С. Геометрия, ч. I. М., Просвещение, 1973
4. Атанасян Л. С., Атанасян В. А. Сборник задач по геометрии, ч. I. М. Просвещение, 1973.
5. Погорелов А. В. Аналитическая геометрия. М., Наука,1968.
6. Повышение эффективности обучения математики в школе. Кн. Для учителя. Из опыта работы / Сост. Г. Д. Глейзер. – М.: Просвещение, 1989.

УДК 373.5.02.016:004(574)

Н.А. Текесбаева, Н.А. Тойганбаева, Г.Д. Ануарбекова

СОЗДАНИЕ САЙТА ДЛЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВУЗА
(*на примере физико-математического факультета КазНПУ имени Абая*)

(Алматы қ., Абай атындағы ҚазҰПУ)

Бұл мақалада Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университетінің физика-математика факультетінің сайтын құру туралы жазылған. Құрылған сайт студенттерді, оқытушыларды және талапкерлерді қажет анықтамалық ақпаратпен қамтиды.

В данной статье рассматривается создание сайта физико-математического факультета Казахского Национального педагогического университета имени Абая. Разработанный сайт предоставляет всю необходимую информацию студентам, преподавателям и абитуриентам факультета.

In given article creation of a site of physical and mathematical faculty of the Kazakh National pedagogical university of a name of Abaja is considered. The developed site gives the necessary information to students, teachers and entrants of faculty.

Нами был разработан сайт факультета, размещенный на сервере Казахского Национального педагогического университета имени Абая. Сайт имеет сложную структуру, полностью отражающую все аспекты деятельности. Разработанный сайт предоставляет всю необходимую информацию студентам, преподавателям и абитуриентам факультета, а также дает исчерпывающую информацию о представленных материалах, разрешает просмотр новостей, поддерживает аутентификацию пользователей по логину и паролю, позволять осуществлять быстрый обмен сообщениями на форуме.

Разрабатываемый web–сайт факультета обладает следующими особенностями:

- гибкостью, удобной для администраторов системой управления структурой;
- web-сайт должен поддерживать использование звука, графических вставок, анимации, которые должны усиливать эмоционально-ценностный компонент содержания, формировать мотивацию;
- для пользователей должна быть также реализована возможность распечатать любую страницу web-сайта;

- для посетителей сайта должен быть создан форум, в котором пользователи могли бы задавать интересующие их вопросы и получать на них ответы в кротчайшие сроки;

- разработка проекта (структурной схемы) web-сайта факультета на основе системы управления содержимым Joomla.

Главной задачей проектирования сайта является создание системы управления содержимым, которая бы позволяла вносить изменения web – сайт с возможностью разграничения прав доступа к содержимому и независимостью от технических специалистов.

Проектирование и разработка сайтов включает:

- утверждение первоначального технического задания на разработку сайта;

- определение структурной схемы сайта - расположение разделов, контента и навигации;

- веб-дизайн - создание графических элементов макета сайта, стилей и элементов навигации.

- разработка программного кода, модулей, базы данных и других элементов сайта необходимых в проекте.

- тестирование и размещение сайта в сети Интернет.

Сайт требует предварительной установки и конфигурирования. Конфигурация системы представляет набор условий и свойств, которые выполняет система. Для ее настройки необходимо выполнить процедуру авторизации и зайти в административный интерфейс управления по адресу www.fizmat.kaznpu.kz/administrator. После ввода правильной комбинации имени пользователя и пароля, произойдет перенаправление на главную страницу административного интерфейса. Интерфейс администратора представлен на рисунке 1.

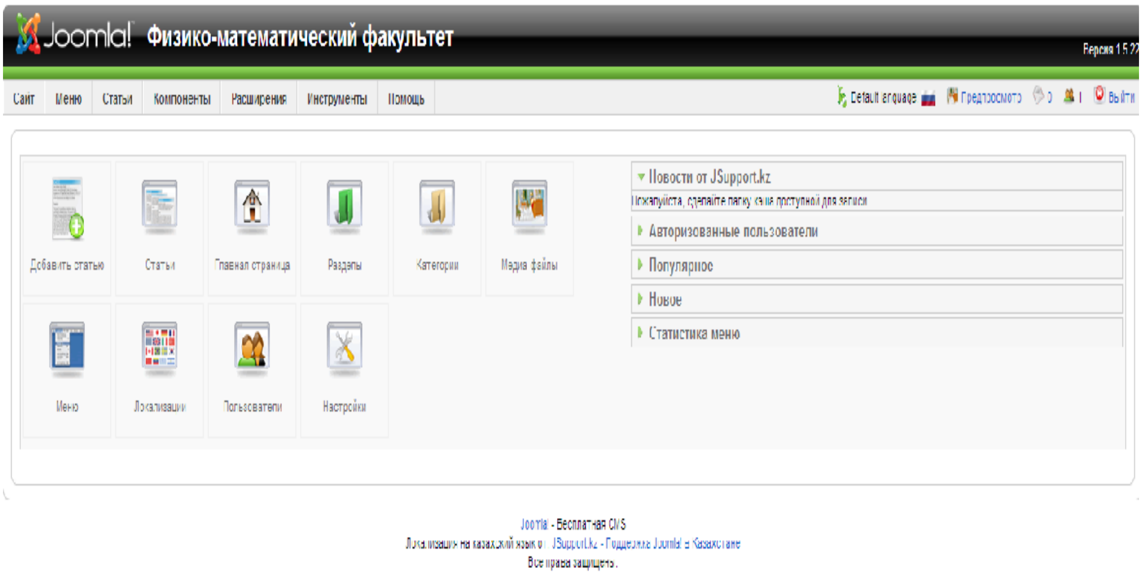


Рис. 1. Интерфейс администратора CMS «Joomla!».

Рассмотрим более подробно модули и компоненты системы, использованные нами при разработке сайта физико-математического факультета КазНПУ имени Абая. Система управления контентом «Joomla» имеет модульную структуру и в своем базовом варианте не обеспечивает всех необходимых возможностей, требуемых для реализации готового проекта. Стоит отметить отдельно, что позиции вывода модулей определяются в шаблоне оформления, действующем на странице. Кроме того, в «Joomla!» существует специальная таблица позиций модулей.

Титульная страница (главная) сайта факультета максимально информативно и в сжатом объёме отображает необходимую пользователю информацию о сайте. На главной странице необходимо поместить логотип факультета, основное меню сайта (для навигации по его структуре), форму аутентификации (входа зарегистрированных пользователей), регистрационную ссылку (регистрация новых клиентов), ленту новостей.

Административная часть включает в себя:

- информацию о новых пользователях;
- раздел настроек сайта;
- правление учётными записями пользователей и другие возможности.

Административная часть сайта физико-математического факультета КазНПУ имени Абая представлена в виде системы управления содержимым.

Главная страница сайта состоит из 4 частей. В верхней части расположено название факультета и логотип, эта часть не будет меняется при передвижении по сайту. Здесь же расположиться верхнее меню, которое будет содержать следующие пункты: главная, руководство, кафедры, студенту, наука, воспитательная работа, абитуриенту, контакты. В левой части расположено подпункты верхнего меню. В нижней части страницы должна быть реализована возможность поиска по сайту, а также посещение и голосование. Навигация по сайту разработана таким образом, чтобы посетитель легко и быстро мог передвигаться из одной страницы меню в другую, не возвращаясь на главнуюстраницу.

При создании сайта были изучены и рассмотрены программные пакеты по созданию Web-сайтов (Front Page 2000, NetObjects Fussion, Home Site, Macromedia Dreamweaver MX). Были рассмотрены различные системы управления содержимым (CMS), обеспечивающие доступ к информации в сети Internet и удобное редактирование сайта. Из многообразия существующих в настоящее время CMS для создания сайта физико-математического факультета КазНПУ была выбрана наиболее оптимальная для работы с Web-приложениями – CMS Joomla, отвечающая всем требованиям разработчика.

Joomla — система управления содержанием, написанная на языке PHP и использующая в качестве хранилища содержания базу данных MySQL. Joomla является свободным программным обеспечением, защищённым лицензией GPL. Одной из главных особенностей Joomla является относительная простота управления при практически безграничных возможностях и гибкости при изготовлении сайтов.
Хорошо структурированный сайт позволяет быстро находить нужную страницу сайта и нужную информацию на ней. Структура сайта отражает логическую связь страниц сайта.

Рассмотрим структуру сайта физико-математического факультета КазНПУ имени Абая. На главной странице есть ссылки на второстепенные страницы. Такая структура называется иерархической. Если посмотреть файловую структуру, то она такая же: в корневой папке находится запускной файл (Index) и папки отдельных Интернет – проектов (cult, flash, history), а в этих папках находятся уже файлы отельных Интернет - страниц и другие вспомогательные папки (например – папка Pic, содержащая картинки для Интернет страниц, или папка с Flash – проектами).

Рассмотрим пункты меню нашего сайта.

«Главная» – краткая характеристика факультета.

«Руководство» – руководители факультета, фотографии декана и его заместителей.

«Кафедры» – перечисляются имеющиеся кафедры на факультете, информация по каждой кафедре – состав кафедры; дисциплины, преподаваемые на кафедре, публикации преподавателей и т.д.

«Студенту» – расписание для студентов, обучающихся на очной и заочной форме обучения, приказы, график учебного процесса, ресурсы в помощь, контакты.

«Наука» – размещены НИР кафедр, НИРС, объявления, публикации.

«Воспитательная работа» – планы и отчеты воспитательной работы, наставничество преподавателей и т.д.

«Абитуриенту» - размещены правила приема абитуриентов, бланк заявления на поступление, разъяснения приемной комиссии КазНПУ имени Абая.

«Контакты» – координаты факультета, контактные телефон, электронная почта.

«Расписание» – для студентов очной формы обучения.

«Фотогаллерея» – фотографии с различных мероприятий факультета.

Главная страница сайта представлена на рис. 2:

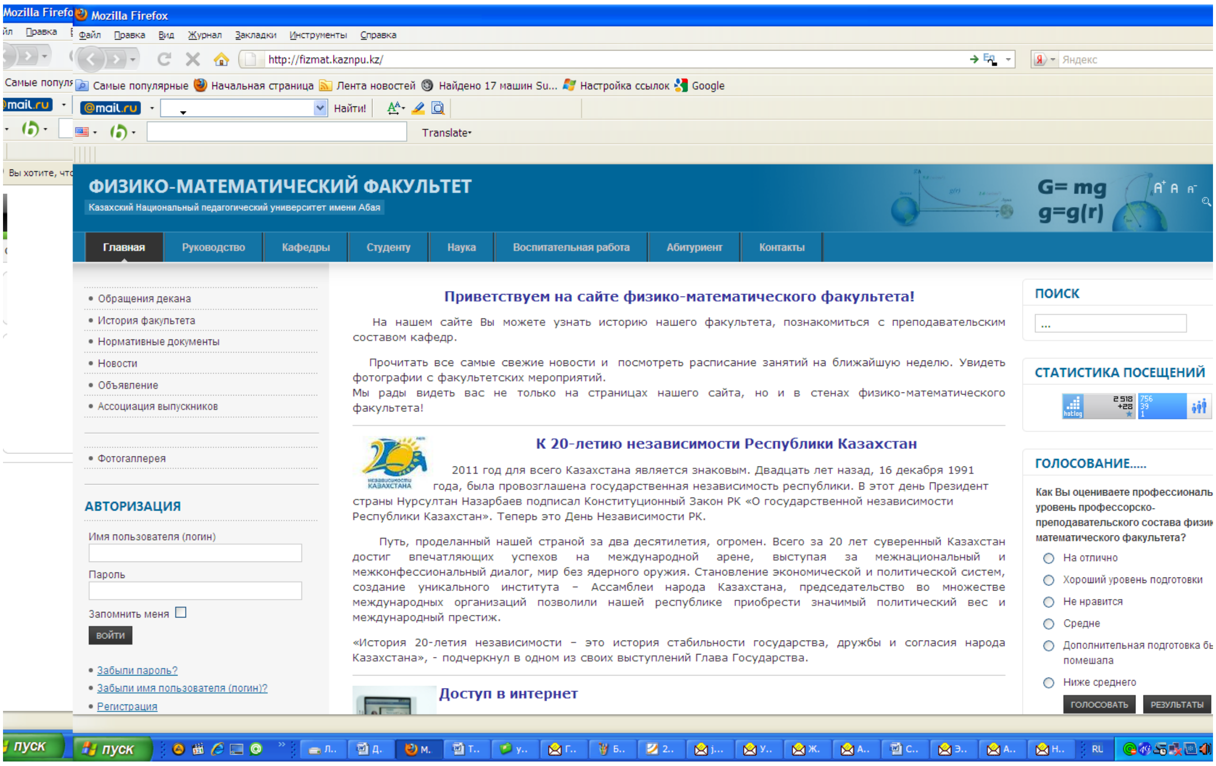


Рис 2. Главная страница сайта

Сайт http://fizmat.kaznpu.kz/ размещен на сервере КазНПУ и введен в эксплуатацию с ноября 2011 года.

1. Беллиньясо М. Разработка WEB-приложений в среде ASP.NET 2.0: задача – проект –решение.: Пер. с англ.– М.:«Вильямс», 2007.– 640 с.
2. Павловская Т.А. C#. Программирование на языке высокого уровня. Учебник для вузов. – СПб.: «Питер», 2009. – 432 с.
3. Хаген Граф Вильямс., Создание веб-сайтов с помощью Joomla! 1.5. 2009 год.
4. Колисниченко Д.Н. Движок для вашего сайта. CMS Joomla!, Slaed, PHP-Nuke: 2008 год.
5. http://www.site-do.ru/joomla/joomla6.php

УДК 378(043.3)

Н.И. Тукенова, А.М. Адильбаева*

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ И РЕСУРСОВ, РЕАЛИЗОВАННЫХ НА БАЗЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

*(г. Талдыкорган ЖГУ им. И. Жансугурова, *-магистрант)*

Оқыту, практикалық дағдыларды өңдеу және сыншыл ойлауды дамыту үшін Интернеттің мультимедиялық өнімдері мен ақпараттық ресурстарды бере отырып, әр түрлі білім беру контексттерінде мультемидианы оқыту құралы ретінде пайдалану мүмкіндігі маңызды кезең болып табылады. Бұл жерде мультимедиа білім беру мақсатына жетуде білім алушыларға көмектесе алатын зерделі құрал ретінде қарастырылады

Important point is that multimedia as a tutorial can be used in various educational contexts, representing multimedia products and information resources of the Internet for training, developments of practical skills and development of critical thinking. Thus, multimedia are considered as the intellectual tool, capable to help the trainee in achievement of the educational purpose.

В системе образования РК, в настоящее время, осуществляется интеграция средств информационных и коммуникационных технологий, научно-методического обеспечения учебного процесса и научных исследований с целью объединения наработок системы образования с современными информационными технологиями, что способствует формированию открытого образовательного пространства. Наряду с развитием научно-технического прогресса и появлением современной компьютерной и телекоммуникационной техники, актуализацией современных мультимедиа-систем и соответствующих методических инноваций имеются тенденции кардинальным образом изменить подходы к реализации образовательной деятельности, интенсифицировать процессы подготовки специалистов на всех уровнях системы образования.

«Мультимедиа - это компьютерная система и информационная технология, обеспечивающие возможность создания, хранения и воспроизведения разнородной информации, включая текст, звук и графику (в том числе движущееся изображение и анимацию)».

На основе анализа определений и подходов к понятию «мультимедиа» целесообразно опираться на следующие критерии:

- интерактивность информации;
- интегрированность информации;
- краткость и достаточность изложения информации.

Современное обучение и учебные игры уже не возможны без технологии мультимедиа (от англ. multimedia – многокомпонентная среда), которая дает возможность использовать текст, графику, видео и мультипликацию в интерактивном режиме и тем самым раздвигает рамки использования компьютера в учебном процессе, а также позволяет учитывать индивидуальные особенности обучаемых и способствовать повышению их мотивации.

Применение комплекса элементов мультимедиа в учебном процессе способствуют повышению понимания, запоминания, успеваемости, развитию творчества, помогают в усвоении абстрактного материала, позволяют устанавливать взаимосвязи между объектами, повышают организованность, фиксируют ключевые моменты материала

Средства мультимедиа позволяют обучаемым самостоятельно работать над учебными материалами и решать, как и в какой последовательности их изучать, как использовать интерактивные возможности мультимедийных программ, как организовать совместную работу в учебной группе. Таким образом, обучаемые становятся активными участниками образовательного процесса и могут влиять на процесс обучения, подстраивая его под индивидуальные способности и предпочтения, что способствует индивидуальному восприятию учебной информации.

Использование качественных мультимедиа позволяет приспособить процесс обучения к социальным и культурным особенностям обучаемых, их индивидуальным стилям и темпам обучения, их интересам. Интерактивность и гибкость мультимедийных технологий могут оказаться весьма полезными для индивидуализации обучения тех, кому требуются специальные образовательные программы: у детей, страдающих аутизмом, при использовании мультимедиа в обучении наблюдается значительное улучшение фонологического осознания и навыков чтения; лица со значительными нарушениями речи и ограниченными физическими возможностями также выигрывают от применения мультимедиа в учебном процессе, обладающих достаточной гибкостью, что позволяет подстраиваться под индивидуальные потребности; у слабослышащих и глухих учащихся визуальное представление информации значительно повышают мотивацию к учебе.

Важным моментом является то, что мультимедиа как средство обучения могут использоваться в различных образовательных контекстах, представляя мультимедийные продукты и информационные ресурсы Интернета для обучения, выработки практических навыков и развития критического мышления. При этом, мультимедиа рассматриваются как интеллектуальный инструмент, способный помочь обучаемым в достижении образовательной цели. Если под образованием подразумевается обогащение обучаемых интеллектуальными атрибутами культуры, то мультимедиа, безусловно, могут рассматриваться как такой интеллектуальный атрибут, присущий многим культурам.

Одной из перспективных образовательных областей использования мультимедийных технологий является система открытого образования. Современная система открытого образования основывается на практической реализации новых форм организации обучения, в числе которых следует особо выделить дистанционное обучение, которое является важнейшей формой образовательного процесса, появившейся благодаря внедрению в учреждения образования современных средств электронных коммуникаций.

Под системой дистанционного образования понимается комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения с помощью специализированной информационно-образовательной среды, ориентированной на средства обмена информацией на любых расстояниях.

Дистанционное обучение представляет собой совокупность современных педагогических, компьютерных и телекоммуникационных технологий, методов и средств, обеспечивающая возможность обучения без посещения учебного заведения, но с регулярными консультациями у преподавателей учебного заведения. Дистанционная форма обучения не регламентирует временные и территориальные требования к реализации учебного процесса.

Дело в том, что круг людей, желающих получить высшее образование, постоянно расширяется. Кроме этого, в условиях рыночных отношений возрастает спрос на вузовские образовательные услуги различных уровней со стороны всех слоев населения (служащие, безработные, инвалиды, домохозяйки и т.п.). В то же время, дистанционное обучение позволяет получить основное или дополнительное (второе высшее) образование параллельно с основной деятельностью человека или же дает возможность получить профессию лицам, которые по состоянию здоровья или по причине удаленности места проживания от интересующего вуза не могут обучаться по дневной очной системе.

Говоря о дистанционном образовании, можно выделить характерные признаки, не зависящие от конкретной образовательной системы. В частности, при дистанционных формах организации педагогического процесса основной упор делается на усиление самостоятельного и индивидуализированного обучения. Доминирующей тенденцией в развитии дистанционного обучения становится модель личностно-ориентированного обучения, учитывающего индивидуальные, личностные качества каждого обучаемого и основывающегося на передовых педагогических и информационных технологиях.

Кроме этого, нельзя не отметить, что дистанционные формы обучения существенно изменяют стиль деятельности педагогов. Преподавателю предназначается организовать самостоятельную познавательную деятельность обучаемых, вооружать их методами и способами познания и добывания знаний, развивать умения применять их на практике, использовать новейшие телекоммуникационные средства для всех видов дистанционного общения.

Развитие дистанционного образования влечет за собой развитие новых подходов к разработке педагогических средств, таких как учебники, практикумы, сборники заданий и тестов. Все они должны быть нацелены на учащегося, а потому в большей степени являться информативными, энциклопедичными. Больший упор должен быть сделан на разработке различных тренажеров и самоучителях, а с развитием телекоммуникационных технологий важнейшими педагогическими средствами для личностно-ориентированного обучения становятся мультимедийные образовательные ресурсы Интернет и мультимедийные гипертекстовые электронные учебники.

Существует несколько равнозначных определений открытого образования. В частности, открытое образование - это система обучения, доступная любому желающему, без анализа его исходного уровня знаний, использующая технологии и методики дистанционного обучения и обеспечивающая обучение в ритме, удобном учащемуся.

Создание перспективной системы образования, способной подготовить казахстанское общество в целом и каждого человека в отдельности к жизни в условиях конкурентоспособной экономики - одна из важных и актуальных проблем, решение которой возможно лишь на уровне государственной политики. Развитие системы образования в нынешних условиях определяется необходимостью непрерывного, самостоятельного, опережающего, распределенного и, конечно, открытого образования.

Система открытого образования должна стать таким социальным институтом, который был бы способен предоставить человеку разнообразные образовательные услуги, позволяющие учиться непрерывно, и обеспечить возможность получения современного профессионального знания. Подобная система дает возможность каждому обучаемому выстроить ту образовательную траекторию, которая наиболее полно соответствует его образовательным и профессиональным способностям, независимо от того, где бы территориально он ни находился. В итоге, формируется сеть (консорциум) связанных друг с другом учебных учреждений, которая обеспечивает создание пространства образовательных услуг, взаимосвязь и преемственность программ, способных удовлетворять запросы и потребности населения. Таким образом создается возможность многомерного движения специалиста в образовательнопрофессиональном пространстве, его развитие через обучение а также постоянный образовательный и профессиональный консалтинг.

В литературе по компьютерным средствам обучения используется большое количество терминов, характеризующих типы программ учебного назначения. При этом часто разные авторы вкладывают в один и тот же термин существенно разный смысл или наоборот, однотипные программы характеризуются разными терминами. В настоящее время существует много компьютерных программ, разработанных для совершенствования и поддержки учебного процесса.

Существуют несколько основных видов средств информационных и коммуникационных технологий, применяемых в образовании. В их числе:

автоматизированные обучающие системы,

экспертные обучающие системы,

учебные базы данных,

учебные базы знаний,

системы мультимедиа,

системы виртуальной реальности,

образовательные компьютерные телекоммуникационные сети .

Автоматизированные обучающие системы (АОС) - комплексы программно-технических и учебно-методических средств, обеспечивающих активное диалоговое взаимодействие с обучаемым (учитываются дидактические и психологические аспекты организации диалога). Основным средством взаимодействия АОС и пользователя является диалог. Диалогом управляют как компьютерная система, так и обучаемый. Обучаемый определяет режимы работы с системой, выбирает способ изучения материала, ввод ответов в систему. АОС выбирает методы и способы изучения материала, подбирает контрольные вопросы, истолковывает ответы обучаемого, выбирает сценарий и стратегию обучения.

Экспертные обучающие системы (ЭОС) содержат знания определенной предметной области. Массовая разработка и внедрение мультимедийных средств в учебный процесс осложняется из-за отсутствия широкого выбора инструментальных средств, обеспечивающих автоматизацию проектирования основных подсистем ЭОС, таких как:

подсистема управления процессом обучения;

подсистема формирования учебных заданий;

решатель учебных задач;

средства диагностики ошибок обучаемых.

Проектирование и разработка мультимедийных ЭОС возможна на основе использования специализированных инструментальных средств. Практическая ценность подобных инструментов заключается в том, что они обеспечивают:

сокращение сроков и стоимости разработки ЭОС в различных предметных областях обучения, удовлетворяющих введенным ограничениям на область применения;

возможность проектирования подсистемы управления процессом обучения в ЭОС пользователем, не имеющим профессиональной подготовки в области программирования;

возможность анализа эффективности многофакторного и слабо формализуемого процесса обучения от различных условий, задаваемых пользователем;

сокращение сроков и стоимости разработки, а также эффективное использование памяти компьютера при создании семейства ЭОС, имеющего структуру сети.

Принято различать декларативные знания, то есть знания о фактах, явлениях и закономерностях и процедурные знания, представляющие собой умение решать задачи.

Процедурные знания возникают на основе декларативных путем реализации интенсивных практических действий. Обладание ими отличает квалифицированных специалистов (экспертов) от новичков.

Компьютерные системы обучения декларативным знаниям появились достаточно давно и достигли высокого уровня совершенства благодаря современным технологиям гипертекста и мультимедиа. Существенные трудности связаны с передачей второго вида знаний, так как для этого необходима среда, в которой можно было бы научить решению задач, основываясь на процедурных знаниях эксперта. Создание подобных систем для таких хорошо формализованных областей, как типовые задачи физики - не проблема, поскольку в данном случае эксперт-физик может явно сформулировать идеальную стратегию, следуя которой, новичок придет к корректному решению.

УДК 378

Е.Н. Тулапина

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ»

(г. Петропавловск, СКГУ имени М. Козыбаева)

Білім мәселелер арасында оқу материалдардың алып жүру қиындықтар, оқушылар талаптарына және білім даму динамика мен жаңа технологияларға олардың адаптациясы белгілеу болады. Бұл мәселені шешімі ЖОО-ғы оқу процесін ұйымдастыру шығармашылық және әдістемелік жақтарына байланысты. Оқу процесте әртүрлі әдістерін қолдануы оқу сапа көтеруіне мүмкіндік туғызады. Берілген мақалада "Білімдегі ақпараттық коммуникациялық технологиялар" пәннің ақпараттық әдістемелік қамтамасыз етуінің құрастыру туралы сұрағы қарастырылады. Жаңа технологиялар және оқуының инновациялық әдістер көмегімен пәннің ақпараттық әдістемелік қамтамасыз етуі құрылған білім жоғары деңгеймен нақты өндіріс облысын шарттарына бейімделген мамандарын дайындауға мүмкіндігін береді.

Among education problems it is possible to allocate difficulties of support of teaching materials, their adaptations to requirements of trainees and to dynamics of development of fields of knowledge and new technologies. The decision of the given problem is connected with creative and methodically competent approach to the organization of educational process in High School. Use of various forms and methods in the course of training promotes training improvement of quality. In given article the question on working out of information-methodical maintenance of discipline «information-communication technologies in formation» is considered. The information-methodical maintenance of discipline developed taking into account of new technologies and innovative methods of teaching will allow to prepare the expert with the high educational level, adapted for conditions of the concrete industrial environment.

Согласно государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы [1] в высшем образовании будет осуществлен переход к системе, соответствующей требованиям современного рынка труда, а образовательные стандарты станут формироваться на профессиональных стандартах через Национальную квалификационную систему. Высшим учебным заведениям будет предоставлена академическая свобода с внедрением принципов корпоративного менеджмента.

В лекции студентам Евразийского университета Президент Республики Казахстан Н.А. Назарбаев говорил о необходимости повышения уровня образованности как фактора конкурентоспособности нации, в связи с чем существует проблема создания национальной системы образования, соответствующей современным требованиям и мировым стандартам [2].

В ВУЗах Республики Казахстан внедрена кредитная технология обучения. Эта технология весьма существенным образом меняет работу преподавателей, ставит перед необходимостью постоянного самосовершенствования и самообучения, создания нового учебно-методического обеспечения учебного процесса. Обеспечивая, прежде всего, более высокую качественную значимость самостоятельной работы студентов, уделив серьезное внимание содержанию материала для аудиторной работы. Учебно-методическое обеспечение кредитной технологии оформляется в виде Учебно-методического комплекса дисциплин (УМКД) по каждому предмету отдельно [2].

Современный образовательный процесс в ВУЗе строится на основе сочетания достижений педагогических и информационных технологий. Сегодня для становления учителя как личности просто необходимо его приобщение к информативно-коммуникативным возможностям современных технологий, овладение подлинной информационной культурой. Это достигается, в частности, в ходе изучения дисциплины «Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в образовании», которая входит в учебный план подготовки педагогов по специальности «Информатика (образовательная)».

Разработка и использование материалов к проведению занятий по дисциплине «ИКТ в образовании» с учетом новых технологий и инновационных методов преподавания позволит подготовить специалиста с высоким уровнем образования, адаптированного к условиям конкретной производственной среды, включить его уже на стадии обучения в разработку новых технологий.

В Северо-Казахстанском государственном университете им. М. Козыбаева разработано информационно-методическое обеспечение дисциплины «ИКТ в образовании» с использованием инновационных методов, реализованное в виде методической страницы (рисунок 1).

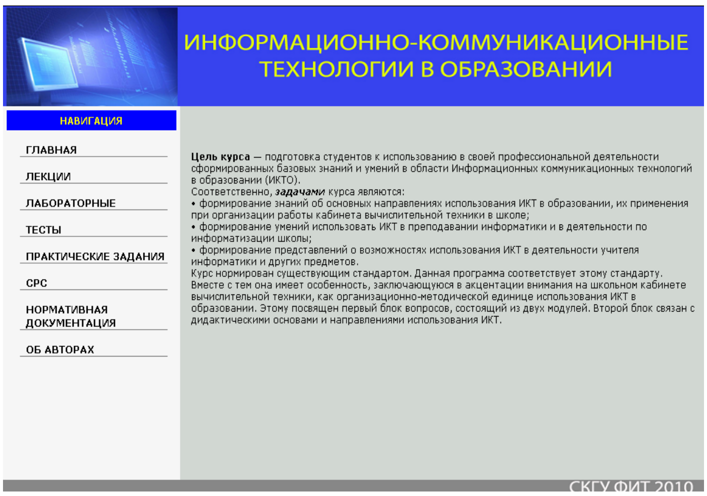


Рисунок 1. – Главная страница

Методическая страница имеет интуитивно понятный интерфейс, удобную систему навигации. Она разбита на 8 составляющих (элементов), а именно: главная страница, лекции, лабораторные, тесты, практические задания, СРС, нормативная документация, информация об авторах.

Разработанное учебно-методическое обеспечение дисциплины «ИКТ в образовании» представляет собой интерактивный гипертекстовый материал, дополненный видео и аудиоматериалами и представленный в электронном виде. Для обеспечения максимального эффекта обучения учебная информация представлена в различных формах.

Инновационность данного информационно-методического обеспечения дисциплины «ИКТ в образовании»:

По методам обучения

- В расширении состава методов обучения за счет появления новых источников учебной информации и, соответственно, новых видов учебной деятельности студентов, а также в обновлении технологии применения традиционных методов в условиях использования новых возможностей интерактивной среды обучения.
- В использовании преимущественно активных методов обучения, ориентированных на самостоятельную творческую работу студентов по решению профессиональных задач; в организации парной и групповой работы будущих учителей в ситуациях решения нестандартных учебных и профессиональных проблем.
- Использование деятельностного подхода к организации процесса обучения (презентации и защиты проектов и др.).

По формам обучения

• В увеличении разнообразия форм организации учебных занятий со студентами, обеспеченного использованием средств ИКТ (введение в учебный процесс элементов дистанционного обучения: кейс-технологии, Web-технологии); в расширении состава форм индивидуального и группового обучения. Наряду с традиционными средствами обучения студентов используются сетевые источники, компьютерная и мультимедийная техника.

По средствам обучения

• В системном использовании средств ИКТ (ресурсов и инструментов) в организации учебных занятий и самостоятельной работы студентов по программе модуля. Инновационные средства обучения, основанные на применении цифровых образовательных ресурсов.

Особый интерес вызывают активные методы обучения, т.к. они способствуют: эффективному усвоению знаний; формируют навыки практических исследований, позволяющие принимать профессиональные решения; позволяют решать задачи перехода от простого накопления знаний к созданию механизмов самостоятельного поиска и навыков исследовательской деятельности; формируют ценностные ориентации личности; повышают познавательную активность; развивают творческие способности; создают дидактические и психологические условия, способствующие проявлению активности студентов [3].

Так, например, проведение практического занятия по теме «Влияние процесса информатизации общества на развитие информатизации образования» в форме *ток-шоу*, способствует выработке исследовательских умений и навыков определения научного аппарата исследования, формированию умений и навыков обобщения, анализа и синтеза учебно-научного материала и суждений, умений дискутировать. Проведение занятия в такой форме требует предварительной подготовки. Студенты делятся на группы, которым впоследствии будет предложено отстаивать противоположные точки зрения: «плюсы» и «минусы» процесса информатизации образования. Преподаватель выступает в роли эксперта. В ходе дискуссии происходит коллективный анализ ситуации. Студентам предлагается выработать практические рекомендации, при которых использование информационных и коммуникационных технологий будет оправданным и приведет к повышению эффективности обучения.

На занятии по теме «Цели и направления внедрения средств информатизации и коммуникации в образование» студентам предлагается поработать над следующей *проблемой*: Насколько образовательная и научная среда подготовлена к активному, массовому внедрению ИКТ? Это можно сделать, используя, например, *прием анализа проблемных ситуаций «Фишбон»*, который позволяет студентам «разбить» общую проблему на ряд причин и аргументов. При этом каждый студент в течение 15 мин. работает индивидуально, а затем результаты коллективно обсуждаются. Таким образом, студенты учатся аргументировать свой ответ, привыкают к тому, что любая проблема, особенно из тех, которые называют жизненными, повседневными, может иметь одновременно несколько причин, взаимовлияющих друг на друга.

На этапе структурирования учебного материала и проверки того, что студенты знают по рассматриваемой теме будет целесообразно применить *прием составления «кластера».* Составление кластера позволяет студентам свободно и открыто думать по поводу какой-либо темы. При изучении темы: «Педагогико-эргономические требования к созданию и использованию программных средств учебного назначения», в центре записывается ключевое понятие «*программные средства учебного назначения*», а от него рисуются стрелки-лучи в разные стороны, которые соединяют это слово с другими, от которых, в свою очередь, лучи расходятся далее и далее. На занятии прием применяется на стадии осмысления - для структурирования учебного материала.

Метод обсуждения «66» позволяет малым группам обсуждать любую значимую или актуальную тему. Так при проведении практического занятия по теме: «Перспективы использования систем учебного назначения, реализованных на базе технологии мультимедиа», вся группа разделяется на более мелкие группы, численностью по 6 человек. В каждой из них назначается человек для ведения записей. Группы ведут обсуждение по следующим темам:

1. Каковы функциональные возможности систем учебного назначения, реализованных на базе технологии мультимедиа.
2. Преимущества применения систем учебного назначения, реализованных на базе технологии мультимедиа в учебном процессе.
3. Области использования мультимедийных технологий (не только в образовании).

При проведении практического занятия «Реализация возможностей систем искусственного интеллекта при разработке обучающих программных средств и систем» возможно использование *приема «мозаика проблем»*. Студенты, совместно с преподавателем, выделяют несколько аспектов, которые фиксируются на листе ватмана (или доске). Эти аспекты раздаются по группам. Задача состоит в том, чтобы записать сведения, связанные с аспектом проблемы. Перед тем как записать, нужно ознакомиться с предыдущими записями. В группе необходимо назначить одного - двух человек, отвечающих за своевременное поступление в группу тех «отрезков», над которыми они еще не работали. По данной теме можно сформулировать следующие аспекты проблемы.

1. Интеллект человека.
2. Искусственный интеллект.
3. Задачи искусственного интеллекта.

4. Области применения искусственного интеллекта.
5. Основные направления исследований по искусственному интеллекту.
6. Способы представления знаний.
7. Обучающие программы.

Некоторые положения, касающиеся темы: «Педагогико-эргономические условия эффективного и безопасного использования средств вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий в кабинете информатики общеобразовательной школы», в той или иной степени знакомы студентам. Некоторые вопросы затрагивались на предшествующих лекционных и практических занятиях, на уроках информатики в школе. Поэтому при проведении занятия эффективным будет составление *таблицы «Знаю - Хочу узнать - Узнал»*. Сначала заполняются только первые две колонки. Далее им предлагается текст, на основе которого студенты могут заполнить третью колонку. Этот прием развивает умение формулировать вопросы, систематизировать информацию, организует содержательную рефлексию и умение определять цели работы.

На начальной стадии занятия по теме: «Учебно-методический комплекс на базе средств информационных технологий», когда идет актуализация имеющегося у студентов опыта и знаний, с целью выяснить все, что знают или думают студенты по обсуждаемой теме применяется *прием составления «корзины идей»*. Обсуждается вопрос: Кому и зачем нужен учебно-методический комплекс? Также студентам предлагается сформулировать методические рекомендации по разработке учебно-методического комплекса на базе средств информационных технологий (генерация идей).

Следует отметить, что какие бы методы обучения ни применялись для повышения эффективности профессионального образования важно создать такие психолого-педагогические условия, в которых студент может занять активную личностную позицию и в полной мере проявить себя как субъект учебной деятельности.

1. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы. – Астана, 2010 г.
2. Курманова Д.Т. Инновационные технологии высших учебных заведений в условиях внедрения кредитной системы обучения // Вестник КАСУ. – №1. – 2007. – С. 16-22.
3. Инновационные методы обучения в высшей школе: Учебно-практическое пособие / Гусаков В.П., Пустовалова Н. И., Хрущев В. А., Карташова Е. Б., Исакова Е. К. – Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2007. – 92 с.

УДК 517.988.68:519

Г.А. Тюлепбердинова

РЕШЕНИЯ ОДНОМЕРНОЙ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ АКУСТИКИ КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫМ МЕТОДОМ

(г.Алматы, КазНПУ имени Абая)

Бұл мақалада ортаның акустикалық қатаңдығын анықтау үшін қисынды емес және сызықты емес бір өлшемді акустиканың кері есебі қарастырылады. Айырымдық сұлбаға түрлендіру әдісі қолданылды. Сандық есептеулер келтірілген.

Бастапқы сызықты емес есепті интегралды сызықты емес теңдеулер жүйесіне келтіру, теңдеулер жүйесін Aq=f операторлық түрге келтіру, есептің үзіліссіз қойылымында Ландвебер әдісінің функционал градиентін шығару, алынған градиентті аппроксимациялау, итерациялық сұлбаны қолдану және бастапқы есептің дискретті түрінде қойылуы, функционал градиентінің дискретті түрінде алынуы, итерациялық сұлбаны қолдану зерттеу әдістері болып табылады.

In this paper ill-posed nonlinear one-dimensional inverse acoustic problem is considered. The aim is to find the acoustic impedance. The finite difference method of solving is applied. Numerical computations show the kind of results, that may be expected from method under consideration.

In the thesis the given nonlinear problem is reduced to the system of integral nonlinear equations and then to the operator form Aq = f. Investigated the gradient functional for the Landweber method in continues state of the problem, iteration method applied; the initial problem is posed in finite-difference form, the gradient of functional in finite-difference form is investigated, iteration method applied.

1. Постановка задачи

Рассматривается одномерная обратная задача акустики [1]

$$u_{tt} = u_{xx} - 2\frac{\sigma'(x)}{\sigma(x)}u_x, \quad x > 0, t > 0, \tag{1}$$

$$u|_{t<0} \equiv 0, \quad x > 0, \tag{2}$$

$$u_x|_{x=+0} = \gamma\delta(t), \quad t > 0, \tag{3}$$

$$u|_{x=+0} = g(t), \quad t > 0. \tag{4}$$

где полагается $\sigma(x) > 0,\ x > 0,\ \sigma \in C^1[0,\infty)$. Требуется найти решение прямой задачи (1)-(3) $u(x,t)$ и акустическую жесткость среды $\sigma(x)$ по дополнительной информации (4).

Известно [2], что решение прямой задачи (1)-(3) имеет вид

$$u(x,t) = s(x)\theta(t-x) + \tilde{u}(x,t), \tag{5}$$

где $\tilde{u}(x,t)$ - непрерывная для $x \ge 0$ и достаточно гладкая для $t > x > 0$ функция, $s(x) = -\gamma\sqrt{\sigma(x)/\sigma(+0)},\quad \theta$ - тэта-функция Хевисайда.

Подставляя (5) в систему (1)-(4), получим эквивалентную ей обратную задачу относительно $u(x,t)$ и $s(x)$

$$u_{tt} = u_{xx} - 2\frac{s'(x)}{s(x)}u_x, \quad t > x > 0 \tag{6}$$

$$u_x\,|_{x=0} = 0, \quad t > 0, \tag{7}$$

$$u(x, x+0) = s(x), \quad x > 0, \tag{8}$$

$$u\,|_{x=+0} = g(t), \quad t > 0. \tag{9}$$

2. Конечно-разностная схема решения задачи

Введем сетку $x = ih,\, t = kh.$ Представим уравнение (6) в конечно-разностном виде (3)

$$\frac{(u_i^{k+1} - 2u_i^k + u_i^{k-1}}{h^2} = \frac{(u_{i+1}^k - 2u_i^k + u_{i-1}^k}{h^2} - 2\frac{(s_{i+1} - s_{i-1})}{h(s_{i+1} - s_{i-1})} \cdot \frac{s_{i+1}^k - s_{i-1}^k}{2h}, \tag{10}$$

откуда, выразив u_{i+1}^k получим

$$u_{i+1}^k = \frac{(u_i^{k+1} + u_i^{k-1})(s_{i+1} + s_{i-1}) - 2u_{i-1}^k s_{i+1}}{2s_{i-1}}. \tag{11}$$

Аппроксимируем граничное условие (7) [4]

$$u_1^k = u_0^k + h\frac{\partial u}{\partial x}\bigg|_{x=0} + \frac{h^2}{2}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\bigg|_{x=0} + 0(h^2)$$

$$= u_0^k + \frac{h^2}{2}\left(\frac{u_0^{k+1} - 2u_0^k + u_0^{k-1}}{h^2} + 2\frac{s'(0)}{s(0)}\frac{\partial u}{\partial x}\bigg|_{x=0}\right) + 0(h^2)$$

$$= \frac{u_0^{k+1} + u_0^{k-1}}{2} + 0(h^2).$$

Таким образом, предполагая, что все рассматриваемые функции достаточно гладкие, запишем обратную задачу (6)-(9) в конечно-разностном виде

$$u_{i+1}^k = \frac{(u_i^{k+1} + u_i^{k-1})(s_{i+1} + s_{i-1}) - 2u_{i-1}^k s_{i+1}}{2s_{i-1}}, \tag{12}$$

$$u_1^k = \frac{u_0^{k+1} + u_0^{k-1}}{2}, \tag{13}$$

$$u_i^i = s_i, \tag{14}$$

$$u_0^k = g_k. \tag{15}$$

Подставляя $k = i+1$ в выражение (12) и учитывая (14), получаем формулу вычисления неизвестной функции

$$s_{i+1} = s_{i-1}\frac{u_i^{i+2} + s_i}{2s_{i-1} - s_i - u_i^{i+2} + 2u_{i-1}^{i+1}}. \tag{16}$$

Вычисления будем проводить от границы $i = 0$ вдоль характеристик, как показано на схеме рис.1. Сначала посчитаем s_0, затем, зная значение u_0^2, вычисляем s_1. Далее из u_0^4, вычисляя вдоль характеристики, определяем s_2 и так далее.

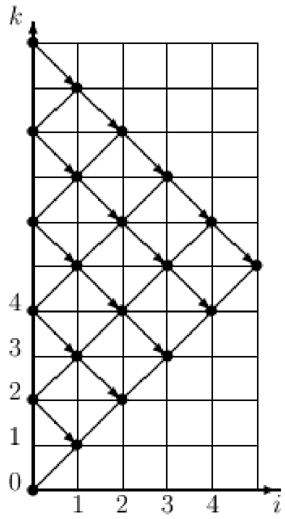


Рис.1. Обратная задача

Алгоритм решения дискретной задачи:

1. Вычисляем по формуле (15) значение $s_0 = u_0^0 = g_0$.
2. Вычисляем s_1:

(a) по формуле (15) значение $u_0^2 = g_2$;

(b) вычисляем по формуле (13) значение $s_1 = u_1^1 = \dfrac{u_0^2 + u_0^0}{2}$.

3. Вычисляем s_2:

(a) по формуле (15) значение $u_0^4 = g_4$;

(b) вычисляем по формуле (13) значение $u_1^3 = \dfrac{u_0^4 + u_0^2}{2}$;

(c) вычисляем по формуле (16) значение s_2.

4. Вычисляем s_3:

(a) по формуле (15) значение $u_0^6 = g_6$;

(b) вычисляем по формуле (13) значение $u_1^5 = \dfrac{u_0^6 + u_0^4}{2}$;

(c) вычисляем по формуле (12) значение u_2^4;

(d) вычисляем по формуле (16) значение s_3.

5. И так далее, вычисляем $s_i,\ i = \overline{4, N}$:

(a) по формуле (15) значение $u_0^{2i} = g_{2i}$;

(b) вычисляем по формуле (13) значение $u_1^{2i-1} = \dfrac{u_0^{2i} + u_0^{2i-2}}{2}$;

(c) вычисляем по формуле (12) вдоль характеристики значения функций $u_2^{2i-2}, \ldots, u_{i-1}^{i+1}$;

(d) вычисляем по формуле (16) значение s_i.

3. Вычислительный эксперимент

Для проверки работы алгоритма по решению обратной задачи зададим точную функцию $s(x)$, затем решим прямую задачу, возьмем след решения при $x=0$, тем самым определим функцию $g(t)$ дополнительную информацию.

Опишем схему решения прямой задачи:

$$u_{i+1}^k = \frac{2u_{i+1}^k s_{i-1} + 2u_{i-1}^k s_{i+1}}{s_{i+1} + s_{i-1}} - u_i^{k-1}, \tag{17}$$

$$u_0^{k+1} = 2u_1^k - u_0^{k-1}, \tag{18}$$

$$u_i^i = s_i, \tag{19}$$

$$u_0^k = g_k. \tag{20}$$

Здесь по известным s_i, вычисляя вдоль характеристик, определяем g_i (рис.2).

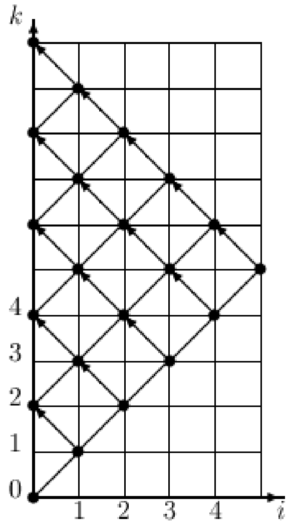


Рис.2. Прямая задача

Теперь опишем вычислительные эксперименты для различного вида функций $s(x)$.

3.1 Ступенчатая функция $s(x)$, параметр шума $\varepsilon \approx 0.002$

Для следующих параметров параметров $N = 200, \quad l = 1, \quad h = l/N = 0.005,$ с функцией вида

$$s(x) = \begin{cases} -1, & если \quad 0 \le x < 0.25; \\ -2, & если \quad 0{,}25 \le x < 0.5; \\ -3, & если \quad 0.5 \le x < 0.75; \\ -0.5, & если \quad 0.75 \le x \le 1, \end{cases} \tag{21}$$

используя схему (17)-(20), была решена прямая задача и получена фунция $g(t)$. После добавления случайной ошибки функция $g(t)$ приняла вид (рис.3).

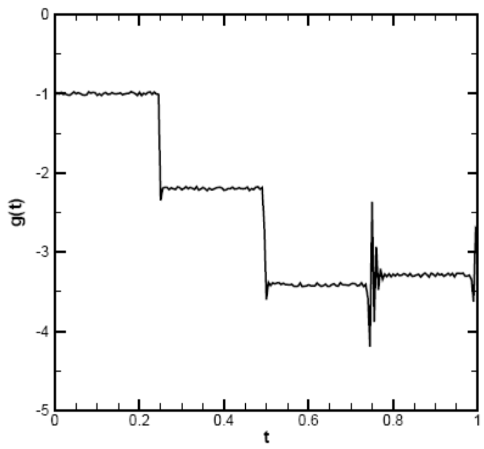


Рис.3. График функций $g(t)$

Далее используя схему решения обратной задачи (12)-(15), была восстановлена функция $s(x)$. На рис.4 представлены графики точной и восстановленной функций $s(x)$.

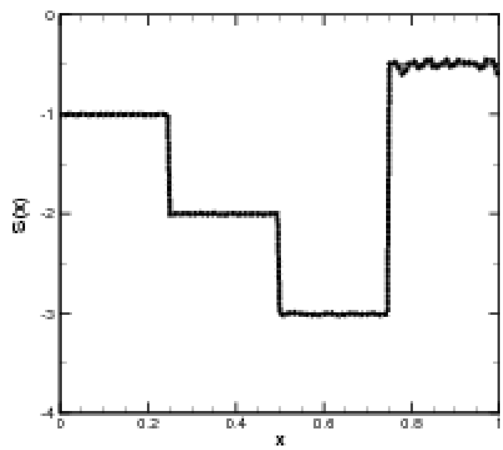


Рис.4. График точной и восстановленной функций $s(x), \|\tilde{s} - s\| \approx 0.02$

3.2 Ступенчатая функция $s(x)$, параметр шума $\varepsilon \approx 0.01$

Для параметров $N = 200, \quad l = 1, \quad h = l/N = 0.005, \quad \varepsilon \approx 0.01,$ с функцией $s(x)$ вида (21) результаты вычислительного эксперимента представлены на рис.5, 6.

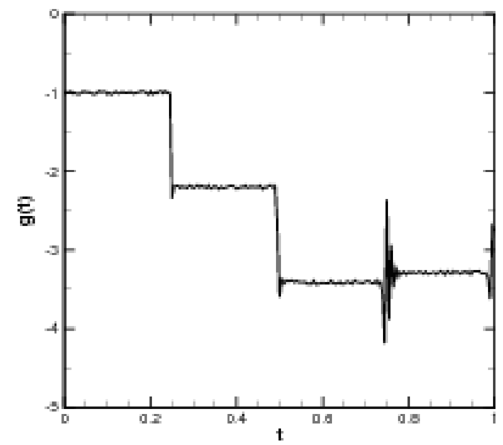


Рис. 5. График функции $g(t), \|\tilde{g} - g\| \approx 0.01$

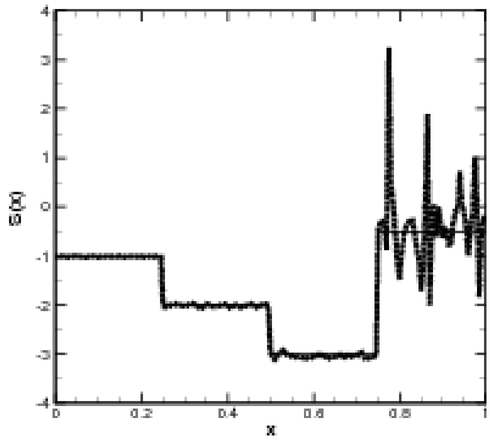


Рис.6. Графики точной и восстановленной функций $s(x), \|\tilde{s}-s\| \approx 0.42$

1. Кабанихин С.И., Бектемесов М.А., Нурсеитова А.Т. Итерационные методы решения обратных и некорректных задач с данными на части границы. – Алматы: Международный фонд обратных задач, 2006.
2. Романов В.Г. Обратные задачи для дифференциальных уравнений. – Новосибирск: НГУ, 1973.
3. Kabanikhin S.I., Satybaev A. D., Shishlenin M.A. Direct methods of solving multidimensional inverse hyperbolic problems. // VSP, The Netherlands. – 2004.
4. Самарский А.А. Введение в теорию разностных схем. – Москва: Наука, 1971.

УДК 372.851

И.Б. Шмигирилова

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

(*г. Петропавловск, СКГУ имени М. Козыбаева*)

Мақалада орта мектепте білім беру үрдісіндегі біліктілік әдістемесінің өзектілігі ашылады. Мақала білім берудегі біліктілік әдістерінің қолданбалы аспектілеріне арналған. Танымдық біліктілік түсінігі айқындалады. Танымдық біліктілікті құрайтын икемділіктер көрсетіліп және олардың құрылымы қаралады. Біліктілік шеберлікті құрастыру математикалық есептерді шешу жұмысын ұйымдастыру арқылы ашылады. Сәйкес есептердің мысалдары келтірілген.

In this article there is discovered the introduction of competence approach into educational process in secondary school as topical thing. The article is devoted to the applied aspect of realization of competence approach. The notions of the cognitive competence. The skills of teacher's competence are distinguished and their structure is demonstrated. Forming competence skills is revealed through organizing activity of mathematical problems solution. The examples of the corresponding tasks are given also.

В последнее время в Казахстане появились новые направления исследований в области изучения целесообразности и возможности реализовать компетентностный подход в образовательных системах не только профессионального, но и среднего образования. Интегральной целью образования является компетентность, которая определяется через сумму знаний и умений и характеризует способность человека мобилизовать в конкретной ситуации полученные знания и опыт.

Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании должен, прежде всего, дать ответы на запросы производственной сферы и преодолеть отчуждение отечественного образования от европейских образовательных услуг и рынка труда. Реализация данного подхода в системе среднего образования, по нашему мнению, должна быть направлена на формирование у учащихся способности обучаться на протяжении всей жизни. В этой связи понятие «познавательная компетенция» как важная часть целостной системы требований к личности выпускника школы, приобретает особое значение, а процесс ее формирования и развития требует серьезного исследования.

Единого перечня ключевых компетенций не существует. Это вполне объяснимо, так как они определяются, в первую очередь, заказом общества к образованию в той или иной стране или регионе. Основываясь на главных целях общего образования, структурном представлении социального опыта и опыта личности, а также основных видах деятельности учащихся, позволяющих им овладевать социальным опытом, получать навыки жизни и практической деятельности в современном обществе, авторы [] выделяют различные группы ключевых компетенций. Компетенция (компетентность) в сфере самостоятельной познавательной деятельности в той или иной интерпретации присутствует в той или иной интерпретации в большинстве списков ключевых компетенций: когнитивная компетентность (Е.В. Вязова [1] и др.), познавательная (гностическая) компетенция (Е.Ф. Зеер [2] и др.), учебно-познавательная компетентность (С.Г. Воровщиков, [3], А.В. Хуторской [4] и др.), самообразовательная компетентность (Е.Н. Фомина [5] и др.).

Взяв за основу определения понятий «компетенция» и «компетентность» данные А.В. Хуторским [4] подчеркнем, что познавательная компетентность предполагает проявление совокупности взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, способностей, мотивов, способов деятельности и поведения) в эффективной и продуктивной познавательной деятельности, идеализированное и нормированное представление о которой описывается через познавательную компетенцию.

Рассмотрим подробнее структуру умений как компонентов познавательной компетентности. В русле исследуемой проблемы, можно выделить на следующие группы умений:

1) организационно-регулятивные (универсальные умения, обеспечивающие целеполагание, планирование, организацию, волевую саморегуляцию, контроль, анализ, рефлексию и коррекцию собственной познавательной деятельности;

2) информационные (универсальные умения, обеспечивающие поиск, выбор, переработку, структурирование, систематизации и использование информации для решения учебных задач);

3) мыслительно-логические (универсальные умения, обеспечивающие четкую структуру содержания процесса постановки и решения проблем);

4) коммуникативные (универсальные умения, обеспечивающие продуктивное взаимодействие и сотрудничество субъектов познавательной деятельности);

5) личностные (универсальные умения, обеспечивающие ценностно-смысловую ориентацию субъекта);

6) творческие (универсальные умения, обеспечивающие ориентацию в новых, нестандартных ситуациях).

Рассматривая развитие комплекса компетнтностных умений в рамках обучения математике на основе поисково-исследовательских задач, детализируем данный комплекс на примере одного из основных видов математической деятельности учащихся – деятельности по решению задач.

Организационно-регулятивные:

- планирование и организация собственной деятельности по решению задачи (составление плана решения, осуществление учебных действий по реализации плана);
- поэтапный контроль решения, коррекция деятельности;
- проверка и рецензирование решений других учащихся;
- рефлексия собственной деятельности по решению задач;
- внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия.

Информационные:

- анализировать структуру и содержание задачи, устанавливать связи между данными;
- актуализировать изученный материал;
- отыскивать недостающие данные;
- классифицировать задачи;
- выделять из решения новые знания и включать их в имеющуюся знаниевую систему.

Мыслительно-логические:

- анализировать структуру и содержание задачи, устанавливать связи между данными;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- выделять главное, существенное, абстрагируясь он несущественного;
- оценивать полноту и непротиворечивость данных;
- формулировать гипотезы и идеи решения, проверять их истинность или ложность;
- переформулировать задачу;
- строить модель задачной ситуации;
- переводить содержание задачи на язык математических теорий;
- аргументировать свои действия;
- моделировать и интегрировать знания;
- выделять обобщенный алгоритм или метод решения;
- перенос приемов и методов на решение новых задач;
- обобщать, делать выводы.

Коммуникативные:

- грамотно транслировать информацию;
- сотрудничать с одноклассниками и учителем в рамках информационного обмена и деятельности по решению задач;
- владеть математической терминологией, переформулировать задачи;
- грамотно излагать идеи, уметь высказать мнение, задавать вопросы и аргументировать свои действия;
- грамотно выполнять письменное оформление решения.

Личностные:

- проявлять интерес к рассматриваемой задаче;
- формировать личностный смысл изучаемой материала;
- владение критическим мышлением;
- осознавать отношение к собственной деятельности;
- осознавать прикладное значение задачи;
- осознавать мировоззренческую составляющую содержание задач и деятельности по ее решению.

Творческие:

- видеть проблему в содержании задачи;

- выдвигать гипотезы и проверять их истинность;
- прогнозировать результат деятельности по решению задачи;
- осуществлять перенос приемов и методов решения в нестандартные ситуации;
- видеть и оценивать различные пути решения задачи;
- выделять обобщенное знание из решения частной задачи.

Формирование указанных выше компонентов познавательной компетентности в обучении математике возможна на основе компетентностно-ориентированных заданий поисково-исследовательского характера. Таким образом, под компетентностно-ориентированными заданием в обучении математике, мы понимаем объединенную одной методической или математической идеей систему задач, которая позволяют организовать разнообразную по форме и содержанию работу по изучению, преобразованию, систематизации и обобщению учебного материала, формированию общеучебных и предметных умений и навыков, мотивов и ценностнно-смысловых ориентаций в познавательной деятельности, освоению мыслительных операций, приемов и способов деятельности.

Нами выделены следующие виды поисково-исследовательских заданий, ориентированных на формирование познавательной компетенции школьников:

- задания на составление классификационных и обобщающих схем, таблиц;
- задания с недостающими и с лишними данными или отсутствием части чертежа;
- задания на составление задач предложенного типа;
- задания на актуализацию понятия, правила, теоремы, формулы, закона и т.д;
- задания на актуализацию методов или способов решения;
- задания на выделение обобщенного алгоритма, приема или метода решения;
- задания по решению задач несколькими способами и выбор оптимального решения;
- задания на основе многокомпонентных задач;
- задания на установление внутрипредметных и межпредметных связей;
- исследовательские задания, задания на «открытие» нового факта;
- задания на исследование свойств геометрической конфигурации, «открытие» свойств фигур;
- задания, в основе которых лежат задачи связанные с математическим описанием различных реальных процессов и ситуаций;
- задания на рецензирование решений и выявление ошибок;
- задания на разработку алгоритмических и эвристических предписаний;
- задания на «изобретение» и т.д.

Приведем примеры заданий.

Задания на открытие» нового факта и исследование свойств фигур.

Задание 1. Свойства и признаки равнобедренного треугольника.

1) Вспомните определение и известные вам свойства равнобедренного треугольника.
2) Начертите равнобедренный треугольник, проведите биссектрисы углов при его основании. Исследуйте свойства получившейся конструкции.
3) Начертите равнобедренный треугольник, проведите высоты к его боковым сторонам. Исследуйте свойства получившейся конструкции.
4) Начертите равнобедренный треугольник, проведите медианы к его боковым сторонам. Исследуйте свойства получившейся конструкции.
5) Начертите равнобедренный треугольник. На основании треугольника выберете произвольную точку M. Исследуйте свойство суммы расстояний от точки M до боковых сторон треугольника.
6) Сформулируйте утверждения обратные полученным свойствам и докажите их. Можно ли эти утверждения считать признаками равнобедренного треугольника?

Задание 2. Некоторые особенности квадратного уравнения.

1) Найдите корни уравнений: $x^2-4x+3=0$, $x^2+5x-6=0$, $2x^2-7x+5=0$.
2) Что общего у корней данных уравнений?
3) Установите виде закономерность для коэффициентов квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$, если одним из его корней является 1.

Задание 3. Исследовательское задание по теме «Четность функций».

Проведите исследование по следующим вопросам:

1) Как связаны между собой четность и монотонность функции?
2) Какова четность суммы двух функций, четность которых известна?
3) Какова четность разности двух функций, четность которых известна?
4) Какова четность произведения двух функций, четность которых известна?
5) Какова четность частного двух функций, четность которых известна?
6) Как влияет модуль на четность функции?

Следующее задание можно отнести и к виду заданий на самостоятельное составление задач и к виду заданий на установление межпредметных связей.

Задание 4. Для следующей задачной ситуации дополните (или измените) условие задачи и сформулируйте требование к ней так, чтобы получилась задача, которую можно было решить в области физики, химии, экологии, географии и т.п.

Задачная ситуация. Легковая машина за два дня прошла путь 560 км. В первый день она прошла 40% пути, пройденного ей во второй день.

Учащиеся могут предложить следующие требования: 1) (математика) Найдите расстояние, пройденное машиной за каждый день; 2) (физика) определите среднюю скорость автомобиля, если в первый день он двигался всего 2 часа, а во второй 8 часов. Во время движения скорость была постоянной; 3) (геометрия и география) Определите расстояние между начальным и конечными пунктами следования автомобиля. Если в первый день автомобиль двигался в направлении на юго-восток, а во второй день на северо-восток.

Следующее задание на актуализацию понятий «система» и «совокупность» и правил работы с ними.

Задание 5.

1) Каким логическим союзом («и», «или») можно связать условия в следующих предложениях: четырехугольник, две стороны которого параллельны, а две другие не параллельны, называется трапецией; б) произведение двух чисел равно нулю, когда хотя бы один из множителей равен нулю? Сформулируйте предложения, используя нужный союз «и» или «или». Систему или совокупность условий нужно рассматривать в каждом из предложений?
2) Имеем два предложения: а) в четырехугольнике две противоположные стороны равны; б) указанные стороны четырехугольника параллельны. Систему или совокупность данных предложений надо рассматривать, чтобы четырехугольник был параллелограммом? Почему?
3) Имеем два предложения: а) некоторое число оканчивается цифрой 0; б) некоторое число оканчивается цифрой 5. Систему или совокупность данных предложений надо рассматривать, чтобы получить признак делимости на 5? Почему?
4) Приведите пример хотя бы одного элемента, для которого верно предложение: а) $x>8$ и $x<11$; б) $x<8$ и $x>11$; в) $x<8$ или $x>11$; г) $x<8$ или $x<11$. Запишите в виде совокупности или системы данные предложения.
5) Запишите какую-либо систему (совокупность) неравенств, имеющую данное решение: а) $(-11;\infty)$; б) $(-3;-1)$; в) $[2;\infty)$; г) $\{3\}$; д) $\varnothing$.

Пример задания на выявление ошибок в решении.

Задание 6.

Проверьте решение следующей задачи. Если в решении будут найдены ошибки, поясните, почему они могли возникнуть.

Задача. Исследуйте функцию $f(x)=\dfrac{x^3|x-3|}{\sqrt{(x-3)^2}}$ на четность.

Решение. $f(x)=\dfrac{x^3|x-3|}{\sqrt{(x-3)^2}}=\dfrac{x^3|x-3|}{|x-3|}=x^3$. $f(-x)=(-x)^3=-x^3=-f(x)$. Так как $f(-x)=-f(x)$, то данная функция нечетная.

Учащиеся должны обнаружить ошибку, которая заключается в том, что не было учтено условие симметричности области определения нечетной функции.

Таким образом, организация обучения на основе поисково-исследовательских заданий делает возможным обеспечение полноты процедур учебно-познавательной деятельности учащихся, в том числе и творческой, то есть позволяет формировать компоненты, составляющие познавательную компетентность.

1. Вязова Е.В. Формирование когнитивной компетентности у учащихся на основе альтернативного выбора учебных действий (на примере обучения математике): автореферат дис. … канд. наук: 13.00.01/Е.В. Вязова – Екатеринбург, 2007. – 22 с.
2. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к образованию/ Э.Ф. Зеер // Образование и наука. – 2005. – № 3 (33). – С. 27-35.
3. Воровщиков С.Г. Учебно-познавательная компетентность школьников: опыт системного конструирования / С.Г. Воровщиков // Завуч. – 2007. – № 6. – С. 81-103.
4. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования / А.В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58-64.
5. Фомина Е.Н. Формирование самообразовательной компетентности средствами модульной технологии / Е.Н. Фомина// СПО – 2006 – №12 – С. 50-52.