

индекс 75138



ҚАЗАҚ МЕМЛЕКЕТТІК ҚЫЗДАР
ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТЫ
КАЗАХСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ХАБАРШЫ ВЕСТНИК

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ СЕРИЯСЫ
СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ

№1
2006

**ҚАЗАҚ МЕМЛЕКЕТТІК ҚЫЗДАР
ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТЫ
КАЗАХСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**

ХАБАРШЫ ВЕСТНИК

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ СЕРИЯСЫ
СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ**

Қазақстан Республикасының Президенті
Н.Ә.Назарбаевтың Қазақ мемлекеттік
қыздар педагогика институтының 60
жылдығына байланысты профессор –
оқытушылары мен студенттер ұжымына
арналған құттықтауынан

*«...елімізде педагог кадрларға қойылатын талап өсе түспек.
Институттың ұстаздар ұжымы уақыттың осы талабын
дұрыс аңғарып, еліміздегі білім беру жүйесін реформалауға
белсене ат салысады деп ойлаймын. Осы саладағы әлемдік
және отандық озық тәжірибелерді игеріп, өз білімдеріңіз бен
кәсіби шеберліктеріңізді үздіксіз жетілдіру арқылы
шәкірттерге терең де тиянақты білім беруде жақсы
нәтижелерге жететіндіктеріңізге сенемін...»*

Н. Назарбаев

ҚАЗАҚ МЕМЛЕКЕТТІК
ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКА
ИНСТИТУТЫ

ҚЫЗПИ ХАБАРШЫСЫ
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

ЖАРАТЫЛЫСТАНУ
СЕРИЯСЫ

АЛМАТЫ

2006 жылдан бастап шығады
Шығару жиілігі – жылына 6 рет

Қазақстан Республикасының
мәдениет, ақпарат және спорт
министрлігі

Ақпарат және мұрағат комитетінде
08.08. 2005 жылы тіркелген
№6204-Ж

Бас редактор
профессор Ш.К. Беркімбаева

Бас редактордың орынбасары
п.ғ.д., проф. Қожахметова К.Ж.

Редакциялық алқа

Қараев Ж.А. - п.ғ.д., профессор
Шаханова Р.А. - п.ғ.д., профессор
Бутин Б.М. - хим.ғ.д., профессор
Баймахан Р.Б. - техн.ғ.д., проф.
Есқалиев М.Е. - техн.ғ.д., проф.
Жамалов А.Ж. - техн.ғ.д., проф.
Жайлауов С.Ж. - п.ғ.д., профессор
Қожантаева Ж.Ж. - биол.ғ.д., проф.
Жексембиев Р.Қ. - биол.ғ.к., доц.
Искакова А.Қ. - ф.-м.ғ.к., доцент
Қасенов С.К. - п.ғ.к., доцент
Түгелбаева Г.Т. - х.ғ.к., доцент

Жауапты редактор
физика - математика ғылымдарының
кандидаты А.Қ.Искакова

Редактор Г.Б.Илиясова

© Қазақ мемлекеттік қыздар
педагогика институты

КАЗАХСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЖЕНСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ВЕСТНИК ЖЕНПИ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ

№1 (1)

2006

ТІЛЕКТЕР

Бас редактор Ш.К.Беркімбаева.....6

Академик Ш.М.Айталиев..... 7

Бас редактордың орынбасары К.Қожахметова 8

Жаратылыстану факультеті деканы Б.Бутин9

МАЗМҰНЫ

БИОЛОГИЯ

Есмагул К.Е., Байназарова Г.М., Дуйсебаева А.А., Азимбаева Г.Е. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ТОО «ОРКЕН-АТАСУ» (шахта «Западный Каражал») 10

Ибрагимова З.А., Танатаров Т.Т., Найзабаева Б. БИОЛОГИЯ АПТАЛЫҒЫ..... 15

Кожантаева Ж.Ж., Ералиева Ж.М. САЛАУАТТЫ ӨМІР САЛТЫ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯНЫҢ ЖАҢА САЛАСЫ АРКОЛОГИЯ..... 18

Сауранбаев Б.Н., Қапасова М.С. ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҢАҚОРҒАН АУДАНЫНДАҒЫ *Glycyrrhiza glabra L.* ДӘРЛІК ӨСІМДІГІНІҢ ҚОРЫ ЖӘНЕ ТАРАЛУЫ... 21

Сейтхожаев А.И., Жексембиев Р.К. ВЛИЯНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ГЕНОМОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ У АЛЛО- И СЕМИПАЗМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ 24

Таңатаров Т., Ибрагимова З.А., Тунгатова М. КОНФЕРЕНЦИЯ САБАҒЫ 28

ГЕОГРАФИЯ

Карменова Н.Н. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ	33
Мамырлова К.Н. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА КАК ДИДАКТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	36
Мырзағұлова Г. ІЛЕ АЛАТАУЫ КІШІ АЛМАТЫ ШАТҚАЛЫНДАҒЫ МӘДЕНИ ЛАНДШАФТТАР.....	42

ИНФОРМАТИКА

Әлімова Н.Ә. ВИРТУАЛДЫ ЖАДЫ БАР ЖҮЙЕЛЕРГЕ АРНАЛҒАН БАҒДАРЛАМАЛАРДЫ СЕГМЕНТТЕУ ӘДІСТЕРІ.....	45
Кеңесбаев С.М., Салғараева Г.И., Ергебекова Ұ.Қ. БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕ КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУҒА ДАЯРЛАУДЫҢ КЕЙБІР ЖОЛДАРЫ.....	48
Қойшиева Т. КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛНІ ҰЙЫМДАСТЫРУ МЕН ҚОЛДАНУДЫҢ КЕЙБІР ЖОЛДАРЫ.....	53

МАТЕМАТИКА

Батырбаева Г.А. МЕКТЕП КУРСЫНДАҒЫ САНДЫҚ ИНТЕГРАЛДАУДЫҢ КЕЙБІР ӘДІСТЕРІ	58
Дәулетқұлова А.Ө. БАҒДАРЛЫ МЕКТЕП ПЕН ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ САБАҚТАСТЫҚТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ МҮМКІНДІКТЕРІ	61
Дюзбенбетов Б.Д. ВЫВОД УРАВНЕНИЙ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЯХ	63
Дюзбенбетов Б.Д., Сыдыков А.А. БІР ӨЛШЕМДІ КУБТЫҚ СПЛАЙН-ФУНКЦИЯНЫ АЙНАЛУ КАБЫҚШАСЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯСЫН СИПАТТАУДА ҚОЛДАНУ АЛГОРИТМІ	70
Елубаев С., Мусалымова М. МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТҮРШІ ТҮСІК НЕГІЗДЕРІ.....	73
Елубаев С. ХАЛЫҚ АУЗЫНДАҒЫ ЕСЕПТЕРДІҢ СИПАТТАРЫ.....	78
Ескалиев М., Кожамқұлова Ж. МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ РЕАЛИЗАЦИЯМИ ДЛЯ ОЖИДАЕМЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В 9 БАЛЛОВ	81
Есенова М.И., Қарабекова С.Ы., Еркенова Г.К., Утепова Л.М. ДАЙЫНДЫҚ ФАКУЛЬТЕТІНДЕ ОҚЫТУ ҮРДСІН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕРІ	84
Есенова М.И., Баймадиева Г.А. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К РАЗВИТИЮ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ.....	90
Искакова А.К. О КРИТЕРИИ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА.....	95
Ихсанова А.У. О КОРРЕКТНОСТИ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЛОСКОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ В БЕСКОНЕЧНОЙ ПОЛОСЕ.....	98
Каскатаева Б.Р. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....	102
Майсаканов С.Ж. ОТЫСКАНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ПОЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	105
Сағынбаева Э.Е. МАКРОСЫЗАТТЫҢ ТОЗАТЫН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ШЫ-	

ДАМ МЕРЗІМІНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	107
Искакова А.Қ., Слямова М.С., Ынтайбекова Н. ТЕНДІКТЕРДІ ТУЫНДЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ДӘЛЕЛДЕУ	110
Ханжарова Б.С. ОСНОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО КУРСА СТЕРЕОМЕТРИИ ПО АКСИОМАТИКЕ ВЕЙЛЯ.....	114
Төлеуханова З.М. АЙНЫМАЛЫСЫ МОДУЛЬ ТАҢБАСЫНЫҢ АСТЫНДА (ШІНДЕ) КЕЛЕТІН ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ.....	117
Авдрасол С. МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМДІ ЕСЕПТЕРДІ ТЕНДЕУ ҚҰРЫП ШЫҒАРУДЫ ИГЕРТУ АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ	119

ХИМИЯ

Байназарова Г.М., Бутин Б.М., Жайлау С.Ж. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОР- ГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО ХИМИИ.....	122
Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Мылтықбаева Ж.Қ., Абылайхан А., Есеналие- ва М.З. "ҚАРАЖЫРА" КЕН ОРНЫ КӨМІРІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ	125
Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Мылтықбаева Ж.Қ., Есеналиева М.З. ТАБИҒИ ЦЕОЛИТ ҚАТЫСЫНДА "ҚАРАЖЫРА" КЕН ОРНЫ КӨМІРІН ГИДРО- ГЕНДЕУ.....	128
Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Смағұлова Н.Т., Есеналиева М.З. КӨМІРЛІ МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨНДЕУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ - ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ.....	133

ФИЗИКА

Абыканова Б.Т., Сүгіров С.С. ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМАЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ӘДІС- ТЕМЕСІ.....	137
Ершина А.К., Шакарбек А. ТЕОРИЯ ПАРУСНОЙ ВЕТРОТУРБИНЫ.....	143
Ершина А.К. ВЕХИ В ИСТОРИИ ФИЗИКИ (о лауреатах Нобелевской премии в области физики)	146
Жамалов А.Ж., Омарбекова Л.А. РАСЧЕТ ОДНОКОНТУРНЫХ ГЕЛИОСИСТЕМ С ТЕРМОСИФОННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ.....	152
Жамалов А., Файзуллаев Ә., Нұрақып Б., Сәндібаева Н. МЕКТЕП ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУДА КӨРНЕКІЛІК ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ ҚАДИҒАЛАРДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ШАРАЛАРЫ	155
Сүгіров С., Омарбекова Л., Файзуллаев Ә. ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТІҢ ӘДІСТЕМЕСІ МЕН ҚОЙЫЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ БІРЛІГІ	159
Ильясов Н. ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ ОНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫ ТУРАЛЫ.....	162
Ильясов Н. СТАТИСТИКАЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАР ЖӘНЕ ФЛУКТУАЦИЯЛАР	167
Тугельбаева Г.Т., Омарбекова Л. СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПРО- ГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ В ВУЗАХ И ШКОЛАХ	172
Тугельбаева Г.Т., Жақсылықова Ж.Ж. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ НЕГІЗДЕРІН ФИЗИКА САБАҚТАРЫНА ЕНГІЗУ ӘДІСТЕРІ	175
Ташкеева Г.К. ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОС- ТЕЙ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ	178



Құрметті оқырмандар!

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогика институты – қазақ қыздарының парасат мектебі аталған, өзіндік дара бітімі, 60 жылдық даму тарихы бар Қазақстан Республикасындағы беделді оқу орындарының бірі.

Әлемдік өркениет пен мәдениеттің озық үлгісі мен алтын бастауы – білім және ғылым. Сондықтан да қазіргі уақытта сапалы оқытуды жүзеге асыратын білікті мамандар даярлаумен қатар, жаңалық әкелетін жас ғалымдарды баулитын жоғары оқу орындарының маңызы ерекше екенін атап өту керек.

Журналдың мақсаты - ғылыми-инновациялық зерттеулерді білім реформасының қозғаушы күшіне айналдыру, алдыңғы қатарлы жоғары оқу орындарының озат тәжірибелерін жинақтап, Республика мен шет елдерге тарату, ғылыми және әдістемелік жаналықтармен, жетістіктермен таныстыру, насихаттау.

Әрине, журнал көтерер жүк жеңіл емес. Ұстаз мерейі - ізденіс, тапқырлық, білімге құштарлық, әмбебаптық, жаңашылдық. «ҚызПИ Хабаршысы» журналының мәртебесі арта түсу үшін ғалымдар мен ұстаздар осы қасиеттерді жетілдіре, шындай түсуі қажет. Бұл басылым өмір талабына, халықтың сұранысына орай шығарылып отырғандықтан, қазіргі кезеңде ғылым салаларының көкейкесті мәселелерін оқырман қауымына жеткізуде өзіндік орны бар журналдың біріне айналуы тиіс.

Басылымның ғылыми және тәрбиелік мәні бар мақалалары төл ғылымымыз бен озық технологиямызды дамытуға зор үлес тигізеді деп сенім артамын. «Хабаршы» жас ұрпақты білімге, ғылымға қызықтыратын, талғамын, жан азығын арттыратын және егемен еліміздің іргесіне сүйеу, шаңырағына тіреу болуға үлес қосатын журналдардың бірі болады деп үміттенемін. Сіздерді аталмыш журналдың оқырманы ғана емес, сонымен қатар көңілі сергек, қаламы жүйрік авторы болуға шақырамын.

Шамша Қопбайқызы Беркімбаева

Қазақ мемлекеттік қыздар педагогика институтының ректоры.

*«Хабаршы» журналының бас редакторы,
Қазақстанның еңбек сіңірген қызметкері*



Дорогой читатель!

В Ваших руках первый номер научного журнала «ҚызПИ Хабаршысы - Вестник ЖенПИ». Я искренне надеюсь, что настоящий журнал откроет новую страницу в истории Казахского государственного женского педагогического института.

Наш институт не только в Содружестве независимых государств, но и во всем мире уникальное, имеющее свою шестидесятилетнюю историю высшее учебное заведение. Институт вносит свой вклад в развитие национальной педагогики, культуры и науки.

Цель нашего журнала – освещение состояния и путей решения научных проблем по следующим направлениям: педагогика, психология, естествознание, история, филология, экономика и сервис в образовании.

Казахстан, заявив о своем стремлении сделать образование конкурентноспособным на международном рынке, должен приложить максимум усилий, чтобы эта задача была наполнена реальным содержанием.

Что в этой связи делается в нашем институте? Модернизацию образования институт видит в повышении качества подготовки будущих специалистов, в обеспечении новых направлений подготовки, в интеграции научно-исследовательской деятельности и практики, в совершенствовании образовательной и информационной технологий обучения.

Содержание педагогического образования в институте предполагает широкую профессиональную подготовку, направленную на достижение фундаментальных знаний будущих специалистов, на обеспечение выпускников - будущих учителей общей методологией профессиональной деятельности, развития у них профессионального творчества, формирования потребностей в самообразовании.

Опираясь на предшествующий опыт и опережая время, мы намерены готовить педагогические кадры новой формации, соответствующие возрастающим потребностям государства, на основе интеграции и профилизации обучения, с учетом особенностей сельских и малокомплектных школ.

Журнал предполагает начать важный разговор о школе будущего и об учителе. От того, какой будет школа, какими будут учителя и ее учащиеся, во многом зависит наша жизнь. Уровень образования, уровень культуры, уровень доброты - все это определяет, в конечном счете, и отношение к Родине, к окружающему миру, к семье, к работе, к себе.

Проблема школы будущего давно занимала умы педагогов. Лучшие представители педагогической науки старались заглянуть в школу будущего, обосновать и предсказать возможные направления ее развития.

Мы предлагаем публиковать на страницах журнала результаты научных исследований в фундаментальных областях науки и, вместе с тем, особый акцент сделать на освещении следующих направлений педагогического образования:

- учитель и его общекультурная и специальная подготовка, качества души и владение современными педагогическими технологиями;
- цели, задачи и содержание образования и адекватные им способы подачи;
- ученик - личность, его интересы и потребности, особенности и возможности.

Известно, что воспитать личность может только личность! Только знающий и творчески работающий учитель, любящий и понимающий детей, стремящийся привить им самые лучшие качества, будет углубленно изучать свой предмет, будет пытаться создавать новые программы, вести исследовательскую деятельность.

Мы искренне признательны нашим коллегам за поздравления и добрые пожелания и благодарим всех за оказанное доверие и намерения сотрудничать с нами!

«ҚызПИ Хабаршысы - Вестник ЖенПИ» предназначен для преподавателей, научных сотрудников, магистрантов, аспирантов и всей широкой научной общественности и потому ждет на своих страницах всех тех, кто занимается исследовательской деятельностью и готов поделиться результатами своих изысканий.

*Главный редактор журнала
«ҚызПИ Хабаршысы -
Вестник ЖенПИ»,
ректор Казахского государственного
женского педагогического института,
Қазақстанның еңбек сіңірген
қызметкері*

Шамша Копбаевна Беркимбаева



Құрметті әріптестер!

Мен “ҚызПИ Хабаршысы” басылымның педагогтардың, студенттер мен мектеп оқушыларының, ғылыми жолына бет бұрған әрбір азаматтың айналасына сенімдімін.

Бұл журнал Қазақстанда, сондай-ақ әлемде болып жатқан өте маңызды өзгерістерге үн қатуға мүмкіндік берумен қатар, ғылыми жұртшылықтың көкейкесті сұраныстарын қанағаттандырып, институттағы оқу үрдісін қамтамасыз етуде теориялық-әдістемелік және ақпараттық көмек беруге септігін тигізері сөзсіз.

Жаңа «ҚызПИ Хабаршысы» журналы жаңашылдықтың нағыз жанашыры болып, білікті ұстаздар білгендерін шаршы топқа жария етіп, ізденімпаз мұғалім ізгілік үшін пайдаланып, баршамыздың байлығымызға айналсын.

Журналдың бірінші басылымы – жаратылыстану сериясы. Бес саусақтың бір жұдырыққа жұмылғанындай, жаратылыс ғылымдарының бір арнаға тоғысуы – біліктің, ұжымдастықтың кепілі.

“ҚызПИ Хабаршысы” егемен еліміздің іргесіне сүйеу, шаңырағына тіреу болатын жас ұрпақты білімге, ғылымға қызықтыратын, тал-ғамын арттыратын және олардың жан

азығы болатын, таптырмайтын журнал болады деп ойлаймын. “ҚызПИ Хабаршысы” журналының қадамы құтты болсын! Алған беті - ашық, жетер жері – жарқын болсын дей отырып, республикамыздың әр ұстазының жүрегіне жол тауып, жан серігіне айналатынына сенемін.

Жаңа басылымның жарық көруіне ақжол тілеп, шын жүректен құттықтаймын!

Академик

Айталиев Шмидт Мусаұлы

Дорогие читатели!

Вашему вниманию предлагается первый номер журнала «Вестник ЖенПИ», впервые издающийся в стенах Казахского государственного женского педагогического института. На страницах нашего журнала будут освещаться новейшие достижения науки, образования, культуры и технологии. Журнал состоит из шести серий: «Естественнонаучная», «Экономика и сервис в образовании», «Педагогика», «Психология», «История», «Филология».

Отличительной особенностью данного издания, связанной со спецификой нашего института, является также то, что в нем найдут отражение современные подходы в подготовке национальных педагогических кадров новой формации, будут раскрываться различные грани нравственного воспитания молодого поколения, и в частности, девушек-педагогов, и вместе с тем, хранительниц семейного очага и национальных традиций. От профессионализма и нравственно-этической ориентации выпускников вузов зависит будущее и престиж независимого государства.

В настоящее время одним из приоритетных направлений является



подготовка профессиональных педагогических кадров и совершенствование системы национального образования. Мы поддерживаем идею единого образовательного пространства, предполагающую сотрудничество и обмен опытом с другими вузами Казахстана и странами СНГ. Разработка согласованных решений в вопросах эффективного использования интеллектуального потенциала и другие актуальные вопросы в области науки и образования будут рассматриваться во всех сериях «Вестника ЖенПИ». В рамках нашего журнала будут также обсуждаться новые концептуальные подходы в профессиональной подготовке учителя новой формации, в соответствии с концепцией развития образования Республики Казахстан.

Я надеюсь, что посредством нашего журнала широкому кругу читателей будет предоставлена возможность найти ответы на интересующие Вас вопросы, а материалы новейших достижений в области науки и образования побудят к дальнейшим свершениям и открытиям.

*Заместитель главного редактора журнала
«Вестник ЖенПИ»,
проректор по науке и международным связям,
доктор педагогических наук, профессор
К. Ж. Кожяхметова*

Уважаемые коллеги!

Наш институт, как один из уникальных высших учебных заведений Казахстана, имеет 60-летнюю историю. В создании и становлении нашего института сыграли огромную роль выдающиеся государственные деятели - Ж.Шаяхметов, Н.Ондасынов. Из стен института вышли Р.Нуртазина, Ж.Куленова, У.Субханбердина и другие выпускницы, прославившие свое Отечество.



Перед высшей школой стоит цель - подготовить творчески мыслящего специалиста, обладающего фундаментальной теоретической подготовкой и навыками самостоятельной работы. Совершенствование интеграции науки и образования, обсуждение актуальных проблем повышения качества подготовки высококвалифицированных специалистов, современные тенденции в организации образовательного процесса, достижения в сфере научных исследований, профессиональное мастерство и передовой опыт найдут отражение на страницах «Вестника ЖенПИ». Хочется пожелать читателям, чтобы журнал стал для Вас мудрым собеседником, а авторам журнала - творческих достижений.

*Декан факультета естествознания,
д.х.н., профессор Б.М.Бутин*

УДК 504.3.064: 622

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБЪЕКТОВ ТОО «ОРКЕН-АТАСУ» (шахта «Западный Каражал»)

Есмагул К.Е., Байназарова Г.М., Дуйсебаева А.А., Азимбаева Г.Е.
(г. Алматы, КазГосЖенПИ)

Товарищество с ограниченной ответственностью «Оркен-Атасу» занимается добычей и переработкой железных и железомарганцевых руд месторождения «Западный Каражал», обрабатываемое подземным способом.

Производственный мониторинг выполнялся в соответствии с действующими нормативами. Основное внимание было уделено состоянию компонентов окружающей среды в зоне активного загрязнения и на границе санитарно-защитной зоны предприятия. Экогеологические исследования на территории шахты «Западный Каражал» проводились с целью определения оценки экологической ситуации участка, изучения и прогнозирования воздействия на окружающую среду различных источников загрязнения. Проводились замеры содержания загрязняющих веществ в атмосфере на производственных площадках, в пределах санитарно-защитной зоны и за ее пределами. Были исследованы объекты окружающей среды (почва, растения, поверхностные и подземные воды) в пределах территории.

Экологические исследования включали подготовительный период, полевые исследования, лабораторные работы и окончательную камеральную обработку материалов.

Объектами исследования являлись:

1. Источники загрязнения - организованные и неорганизованные источники выбросов загрязняющих веществ;
2. Открытые склады руды и продукции;
3. Полигоны складирования отходов (хвостовые отвалы и породные отвалы);
4. Техническая оборотная вода.

Лабораторно-аналитические работы выполнялись в лабораториях ЗАО «Центргеоланалит», ТОО «Экоэксперт» и в лаборатории «Экогеоидрофизхим» КФ ОАО «АЭС», в соответствии с действующими республиканскими нормативными документами министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД. Проведено предварительное обобщение и систематизация обширного фактического материала по району работ. Произведены выписки из литературных и фондовых источников. Выполнено предварительное районирование территории по степени природного и техногенного загрязнения ландшафтов.

ПОЛЕВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ. Этот вид работ включал эколого-геохимическое опробирование, радиометрические наблюдения, документацию и паспортизацию техногенных источников загрязнения, наблюдения за содержанием вредных веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ.

КОНТРОЛЬ ЗА КАЧЕСТВОМ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. Качество атмосферного воздуха определялось по содержанию пыли и основных токсичных газов. Для этого были использованы фотоакустический газоанализатор «Мегакон» и измеритель запыленности воздуха ИЗВ-3М. В атмосфере определялись содержание пыли, CO, H₂S, NO+NO₂, CH₄, формальдегидов и аминов, изучались источники загрязнения атмосферного воздуха в технологических процессах горнопромышленного комплекса.

КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ. В процессе обработки результатов исследования определялись фоновые концентрации химических элементов и их соединений, выделялись зоны их аномальных концентраций, ареолы техногенного загрязнения и природные аномалии. Суммарные показатели загрязнения атмосферного воздуха и почв определялись по формулам:

$$d_a = 1 + \sum_{i=1}^n a_i (d_{ia} - 1); \quad d_n = 1 + \sum_{i=1}^n a_i (d_{in} - 1),$$

где d_a, d_n - уровни загрязнения соответственно атмосферного воздуха и почв;

a_i - коэффициент изoeffективности для i -го загрязняющего вещества равный:

для первого класса опасности - 1,0;

для второго класса опасности - 0,5;

для третьего класса опасности - 0,3;

для четвертого класса опасности - 0,25.

d_{ia}, d_{in} - уровень загрязнения i -ым загрязняющим веществом, рассчитанный по результатам исследования на границе СЗЗ породных отвалов соответственно атмосферного воздуха и почв;

n - число загрязняющих веществ.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА

На основании проведенного анализа наблюдений за качеством атмосферного воздуха на территории шахты «Западный Каражал» следует отметить, что:

- на качество атмосферного воздуха в большой степени влияют объекты уже не функционирующие, но по-прежнему выбрасывающие загрязняющие вещества в атмосферу (старые отвалы и шахты);
- основным загрязняющим веществом, оказывающим воздействие на качество атмосферного воздуха, является неорганическая пыль;
- основными источниками образования пыли являются дробильно-сортировочные установки, карьеры, погрузо-разгрузочные пункты;
- вблизи мест работы автомобильной и прочей техники в пробах атмосферного воздуха присутствуют вещества, выбрасываемые двигателями внутреннего сгорания, а именно - CO, NO, NO₂, формальдегиды и амины;
- на границе санитарно-защитной зоны концентрации загрязняющих веществ имеют значения, характеризующиеся допустимыми пределами.

Результаты расчета степени загрязнения атмосферного воздуха химическими веществами их превышения над ПДК приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Степень загрязнения атмосферного воздуха химическими веществами и их превышения над ПДК

Показатели состояния компонентов окружающей среды	Наименование загрязняющего вещества					
	CH ₄ , C ₃ H ₅ , C ₆ H ₁₄ , C ₄ H ₁₀	NO+NO ₂	Формаль- дегиды и амины	CO	H ₂ S	Пыль неорган- ическая
Класс опасности	3	2	2	4	2	3
ПДК _{к,А} , мг/м ³	300	0,485	0,035	5	0,008	0,5
C _{к,а} , мг/м ³	80,83	0,087	0	1,23	0	0,29
d _{к,а}	0,27	0,18	0	0,246	0	0,58

Суммарный показатель загрязнения атмосферного воздуха равный $d_a=0,0565$ относится к допустимому уровню.

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ ШАХТЫ «ЗАПАДНЫЙ КАРАЖАЛ»

В районе проводимых исследований имеют преимущественное развитие золотые пески, а также бурые и серо-бурые почвы, их комплексы и сочетания с солонцами и солончаками.

В пробах почв и грунтов проведены следующие виды анализов:

- полуколичественный спектральный анализ на 32 элемента;
- гамма-спектрометрический анализ;
- химический анализ;
- анализ водной вытяжки.

Согласно полученным результатам анализов можно сделать следующие выводы:

- основное загрязнение почв на исследуемой территории обусловлено деятельностью горнодобывающих объектов в прошлые годы, так как в данном районе велась интенсивная добыча руд как подземным, так и открытым способом;
- несмотря на неработающие карьеры, их отвалы по-прежнему являются источниками загрязнения почвенного покрова путем золотого рассеивания загрязняющих веществ при сильных ветрах, которые характерны в летнее время для данной территории;
- на состояние почв также оказывает влияние близость транспортных магистралей (железная и автомобильная дороги);
- основные ареалы рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых шахтой, находятся на территориях, прилегающих к технологическим объектам шахты (обоганительная фабрика, транспортные магистрали и т.д.), это свидетельствует о низких транслокационных свойствах образующихся загрязняющих веществ;
- практически во всех точках исследования наблюдается повышение содержания марганца, свинца и мышьяка; превышение содержания свинца достигает 40 ПДК (предельно-допустимая концентрация), марганца – до 10 ПДК; наибольшее зарегистрированное содержание мышьяка составило 150 ПДК, что характерно для железомарганцевых и свинцово-цинковых месторождений;
- по результатам определения эффективной удельной активности природных радионуклидов (Аэфф) почвы, породы и отвалы исследуемой территории необходимо отнести к 1 классу опасности (Аэфф = 370 Бк/кг), т.к. по результатам гамма-спектрометрического анализа максимальная Аэфф = 144,78 Бк/кг;
- максимальное содержание радиоизотопа Cs^{137} , который является одним из основных дозообразующих продуктов деления плутония в почвах, составило –14 Бк/кг, это соответствует допустимому уровню (согласно КПП-96, Минэкобиоресурсов и Минздрава РК, содержание радиоизотопа в почвах не должно превышать 29,6 Бк/кг);
- на границе санитарно-защитной зоны и за ее пределами отмечено повышение фона марганца, свинца, цинка, что обусловлено техногенным воздействием добычи в прошлые годы и природным загрязнением, характерным для месторождения.

По итогам анализа почв, отобранных на границе СЗЗ, получены следующие данные C_a , которые представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Степень загрязнения почвы химическими веществами
и их превышения над ПДК

Показатели состояния компонентов окруж. среды	Наименование загрязняющего вещества					
	Марганец	Свинец	Мышьяк	Хром	Цинк	Бор
Класс опасности	3	1	1	2	1	2
ПДК _{к.а.} , мг/кг	1500	30	2	100	100	50
C _{ин} , мг/кг	1280	52	0	48	122	52
d _{ин}	0,85	1,73	0	0,48	1,22	1,04

Согласно проведенному расчету суммарный показатель загрязнения почвенного покрова на границе СЗЗ ($d_n = 1,665 < 16$) относится к допустимому уровню.

Результаты анализа химического состава сбрасываемых шахтных вод показали отсутствие в исследуемых водах нефтепродуктов. Наблюдается превышение содержания бора в сбрасываемой воде порядка 3,8 ПДК и брома – порядка 3,4 ПДК. Содержание марганца превышает ПДК в 1,2-1,3 раза. Общая минерализация составляет 4722-6666 мг/л. Водородный показатель (рН) колеблется в пределах от 7,55 до 7,85 (слабощелочная среда). В пробе воды, взятой непосредственно из водоотводной трубы, отмечено содержание нитратов, а в пруду-испарителе содержание нитратов ниже ПДК.

На формирование химического состава подземных вод участка оказывает влияние литологический состав вмещающих пород. Так как территория участка работ представляет собой единое поле, включающее в себя пласты марганцевых и баритизированных пород, повышенное содержание в подземных водах марганца, бария и бора вызвано природными факторами и является природным. Результаты химического анализа проб воды приведены в таблице 3.

Чтобы однозначно оценить степень влияния шахтных вод на грунтовые воды участка работ, следует оборудовать режимную сеть из ряда наблюдательных скважин, по которой необходимо проводить наблюдения за химическим составом и уровнем подземных вод.

Таблица 3.

Результаты химического анализа проб воды на участке «ОРКЕН-АТАСУ»
(ионнообменно-комплексометрический анализ)

№ заказа 196-3-02	Лаб. № 1662			Лаб. № 1663			Лаб. № 1664		
	Дата отбора 28.08.02			Дата отбора 28.08.02			Дата отбора 28.08.02		
	Скважина О-4			Скважина О-5			Скважина О-24		
	Точка набл. бетон.			Точка набл. пруд			Точка набл. пруд		
Определяемые компоненты	Глуб., м. труба			Глуб., м. накоп.			Глуб., м. накоп.		
	Мг/л	Мг/эк в/л	% экв	Мг/л	Мг/эк в/л	% экв	Мг/л	Мг/эк в/л	% экв
НСО ₃ ⁻	159	2,60	3,49	98	1,60	1,59	95	1,55	1,44
СL ⁻	1135	32,00	42,90	1702	48,00	47,71	1844	52,00	48,35
SO ₄ ²⁻	1875	39,03	52,32	2450	51,00	50,70	2594	54,00	50,21
NO ₃ ⁻	60,0	0,97	1,30	<0.5			<0.5		
Сумма А		74,60	100		100,60	100		107,55	100
Сумма К		75,00	100		100,00	100		107,0	100

эксп.									
Ca ²⁺	541	27,00	36,19	641	32,00	31,81	681	34,00	31,61
Mg ⁺	158	13,00	17,83	234	19,25	19,14	267	22,00	20,46
Na ⁺	795	34,60	46,38	1135	49,35	49,06	1185	51,55	47,93
Fe ²⁺ ; Fe ³⁺	н/о			н/о			н/о		
Минерал	4722			6259			6666		
Минерал -0,5 НСО ₃	4643			6210			6618		
ОЖ мг- экв		40,00			51,25			56,0	
КЖ-мг- экв		2,60			1,60			1,55	
РН		7,74			7,85			7,55	

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:

- на границах санитарно-защитных зон исследуемых объектов и за ее пределами состояние почвенного покрова характеризуется допустимым уровнем загрязнения, т.к. суммарный показатель загрязнения почв, рассчитанный по результатам мониторинга на границах СЗЗ, имеет значение <16, а концентрации загрязняющих веществ в почвах не имеют превышений ни по одному из изучаемых ингредиентов;
- на границах исследуемых санитарно-защитных зон и за ее пределами состояние воздушного бассейна характеризуется допустимым уровнем загрязнения, т.к. концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не имеют превышений ни по одному из изучаемых ингредиентов;

Следовательно, можно сделать вывод о достаточности размеров существующей санитарно-защитной зоны.

В результате экологических работ достигнута основная цель – сделан анализ состояния окружающей среды территорий, прилегающих к исследуемым объектам, рассчитаны уровни загрязнения компонентов окружающей среды (воздух, почва и вода), дана оценка достаточности санитарно-защитной зоны, дана прогнозная оценка загрязнения окружающей среды.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- на лицензионной территории ТОО «Оркен-Атасу» не наблюдается значительного техногенного загрязнения, вызванного деятельностью самой шахты «Западный Каражал», основное загрязнение является следствием горнодобывающей деятельности на данной территории в прошлые годы;
- расчет суммарного уровня загрязнения почвы показал допустимый уровень загрязнения почв на исследуемой территории;
- состояние качества атмосферного воздуха на территории ТОО «Оркен-Атасу» можно характеризовать как допустимое.

Результаты экологического мониторинга предлагается использовать для отслеживания динамики загрязнения прилегающих к исследуемым объектам территорий в рамках последующих аналогичных работ.

Литература

1. Временная инструкция о порядке проведения оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС) в Республике Казахстан. РНД 03.02.01-93.

2. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения окружающей среды. М., изд-во ИМГРЭ. М., Недра.
3. РНД 211.1.02.03-97. Инструкция по инвентаризации выбросов вредных веществ в атмосферу. А., 1997 г.
4. РНД 211.2.02.02-97. Рекомендации по оформлению и содержанию проекта предельно-допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий Республики Казахстан. А., 1997 г.

Резюме

В статье сделан анализ состояния окружающей среды и рассчитаны уровни загрязнения воздуха, почвы и подземных вод на территории шахты «Западный Каражал».

Түйіндеме

Мақалада “Батыс Қаражал” кен өндіру аймағының жер асты сулары, топырақ пен ауаның ластану деңгейі көрсетіліп, қоршаған орта жағдайы сипатталған.

БИОЛОГИЯ АПТАЛЫҒЫ

Ибрагимова З.А., Танатаров Т.Т. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ),
Найзабаева Б. (Үштөбе қ., 13 орта мектеп)

Қазіргі кезде мектептерде биология және химия пәндерінен өткізілетін апталықтар кейде біріктіріліп, кейде жеке-жеке оқу жылының 2-ші, 3-ші тоқсандарында өткізіледі. Бірақ көп мектептерде биология апталығы әр күз сайын қыркүйектің 16-нан – 21-не дейін өткізіледі. Осы мезгілде апталықты жақсы ұйымдастырып өткізуге болады. Тек есте болатыны апталықты өткізуге оқушылардың көпшілігін қатыстыруға тырысу және өзіңе жақсы белсенді көмекшілерді жинай білу. Әрбір сыныпта үйірме мүшелерінің болуы ескертілу тиіс. Апталыққа дайындалғанда соларға сүйену қажет.

Апталықтың басты міндеті оқушыларды неғұрлым көп қатыстыру, сондықтан апталыққа дайындықты барлық оқушылар білуі керек. Әдемі плакаттар, мектеп радиосынан хабарламалар, әрбір сыныпқа жүктелген тапсырмалар – осының барлығы апталық өтпестен бұрын оқушылардың көңілін аударған жөн. Апталықтың бағдарламасы мен жоспарын талдауда мектеп педагогтары, ата-аналар, үйірме мүшелері т.б. үлкен көмек көрсетеді.

АПТАЛЫҚ ЖОСПАРЫ

БІРІНШІ КҮН. Апталықтың ашылуы. Бұл күні оқушылардың шығармашылық жұмыс көрмесін ашуға болады. Онда биологиядан жазғы жұмыстарды көрсететін жақсы күнделіктер, бақылаулар, биология сабақтарында таратылып берілетін материалдар, рефераттар, баяндамалар, шығармалар, сонымен қатар «Гүлдер әлемінде», «Жануарлар тіршілігі», «Ғылым әлемінде» т.б. тақырыптағы альбомдар, табиғатта жақсы түсірілген фотографиялар мен суреттер т.б. қойылады. Жеке бөлімдерінде табиғи материалдар, қолдан жасалған композиция, қабырға газеттері мен бюллетендерді орналастыруға болады.

Жас натуралистер, биология үйірмесінің белсенді мүшелері барлық сынып оқушыларының алдында биология ғылымының жетістіктері жайында баяндамалар, әңгімелер, хабарламалар, мәлімдемелер жасайды, ұлы ғалымдарға, ауылшаруашылығының алдыңғы қатарлы азаматтарына, олардың еңбектеріне

тоқталады. Баяндамалар қысқа, мазмұнды, мәнерлі және балалардың білім деңгейіне сәйкес болуы тиісті.

ЕКІНШІ КҮН. 5-8 сынып оқушыларының эстафеталық сауалнамасы. Дайындық кезінде оқушылар шығармашылығы мен пен фантазиясын таныта білу. Бұл жарыс олардың білімдерінің көпқырлылығы мен энциклопедиялығын байқатады. Мұнда биологияны жақсы білетіндер мен жақсы сыныптар айқындалады.

Сабақтан кейін мектептің бірінші қабатының бірнеше дәрісханалары ойынға бөлінеді. Эстафеталық сауалға қатысушыларға табыс тілейміз. Әркім қағаз алады, онда өтілетін эстафетаның тәртібі көрсетіледі. Мәреге жету үшін көптеген бөлімдердің сұрағына ойдағыдай жауап беруі қажет. Мысалы, «Қызықты ботаника», «Ормандағы емхана», «Бөлме өсімдіктері», «Әлемдегі жануарлар», «Орманның достары мен жаулары», «Қауырсынды достар», «Нептун патшалығында», «Фенолог бұрышында», «Таңқаларлық жаныңда», «Жедел көмек», «Біл және жаса», «Табиғат, біздер сіздердің достарыңыз!».

Әрбір бөлімге қатысушы сұрағы бар карточка немесе тапсырма алады, ал екі мүшеден тұратын әділқазылар алқасы жауаптың дұрыстығын тексеріп және осыған байланысты бұларға жетон – соған сәйкес визит карточкасын береді, сол арқылы оқушы келесі сынаққа жіберіледі. Кімде-кім сұраққа жауап беруге қиналса, ұсынылған объектіні атай алмаса, ілгері жылжи алу құқығынан айрылады. Кезекшілер осындай қатысушыларды «Анықтау» бюросына бағыттайды, ол жерде балалар анықтағыш карточка немесе анықтағыш арқылы керекті бөлме өсімдігінің құжаттарын оқып, оған жауапты ботаника, зоология оқулықтарынан, көпшілікке арналған биология кітаптарынан іздейді.

Эстафеталық сауалнамаларға белгілі уақыт бөлінеді. Кімде-кім мәреге бірінші жетсе, сол оқушының жеңгендігі хабарланады. Ұжым жарысында сынып оқушылары белгілі ұпай әкеледі. Сыныптарда кештер, конференциялар өтеді.

ҮШІНШІ КҮН. Ауызша биологиялық турнир. Бір сынып оқушылары бастаушылардың сөздері мен безендіруді дайындайды. Журнал беттерінің арасына байланыс мәтінін жазады, басқа сынып оқушыларына тапсырма береді, жеке беттерді дайындауға көмек көрсетеді. Бөлімдердің бес-жеті беттері қатысушыларға жаңа танымдық материалдар береді және биология, табиғатты қорғау проблемаларына қызығушылығын арттырады. Ауызша журналдың төмендегідей варианты ұсынылады.

1-ші беті. Ғалымдар талқылайды. Бұл беттің хабарламасында биологияның қазіргі проблемалары жайында айтылады, оны шешуге ғалымдар қандай жолдармен баратындығына тоқталады.

2-ші бет. Еліміздің зертханасында. Бұл бет биология ғылымының бөлімдерінің жаңалықтарымен, жетістіктерімен таныстырады.

3-ші бет. Ғылым - ауылшаруашылығында. Мұнда Егеменді еліміздің азық-түлік бағдарламасының ұсынған міндеттерін шешуге ғалым-биологтар қалай қатысып жатқандығы жайында мәліметтер келтіріледі.

4-ші бет. Жер планетасының проблемалары. Қазіргі кездегі ең көкейкесті мәселелердің бірі - адамдардың қоршаған орта табиғатымен қарым-қатынас мәселесі. Бұл бетте адам және табиғаттың, ғармония, үндестік немесе дау, конфликт жайы айтылады.

5-ші бет. «Табиғат және біз». Табиғат қорғау жұмыстары жайында мектептің белсенді табиғат достарының сөздері жазылады.

6-шы бет. Кітаптар әлемінде. Жаңа кітаптар жайында мәлімдеме беріледі.

Жоғарыда аталғандардан басқа әдеби және музыкалық беттерді ұсынуға болады: «Ойлан, тап» және т.б.

ТӨРТІНШІ КҮН. Биолог-ғалымдармен, мектепті бітірген жоғарғы оқу орнында оқитын – биология мамандығының студенттерімен кездесу. Олар оқушыларға биологиядан алған білімдерінен адам қызметінің барлық сферасында қажет екендігін, тіптен экологиядан сауатты, жоғарғы дәрежелі маман шығатынын түсінуіне көмектеседі. Бұл күні еңбек десанттары қаланы көгалдандыру қызметшілерімен келісіп жұмыс істеуі қажет.

БЕСІНШІ КҮН. Білгір биолог турнирі. Турнирді ұйымдастырушылар жоғарғы сынып оқушылары болуы керек. Балалар бөлмелерді безендіріп, әртүрлі конкурстарды дайындайды, әділқазылар алқасы мен әділет қызметкерлері жұмыс істейді.

Білгір биологтар турнирі - апталық өткізгендегі негізгі кезең. Оған қатысатын топ (5-8 сынып) оқушыларының ішінен ең күшті натуралистер мен биологтар теріп алынады. Олар тек өздерінің білімдерін көрсетін қоймай, тапқырлығын, зеректілігін, зейінділігін де байқатады.

Турнирге бірнеше тапсырмалар енгізіледі, мысалы, «Сіз білесіз бе?». Әрбір топтың жас ерекшеліктері ескеріліп, оқушыларға ғалым-биологтың суреті беріледі. Қарсыластарына көрсетпей, топ өкілдері бірнеше минут ішінде оның аты-жөнін айтпай ол ғалым жайында әңгіме дайындауы керек. Топ қарсыластары кім жайында айтып тұрғанын түсініп қалуы тиіс. «Табиғат және өнер». Суретші-пейзажистердің суреттерінің репродукциялары көрсетіледі, музыкалық шығармалар орындалады.

Ойлауға берілетін сұрақтар, мысалы: ормандағы барлық ескі қуыс ағаштарды кесіп тастайық. Не болады? Мықты жас ағаштар зиянкестермен желінеді. Орман құрып кетеді. Осы құбылыстың арасында қандай байланыс бар? Немесе: көктемде орамжапырақты парниктерден көшірмей жатқанда ақ кобелектің дернәсілі крестгүлділер тұқымдасының арамшөптерімен қоректенеді. Ол жаман ба, егер дернәсілдер арамшөптерді жесе? Неге жақсы қожа оларды өртейді?

«Сіз білесіз бе, кім бұл?» Мынадай сұрақтарды ұсынуға болады. Жер бетінен дәннің қалың қабығын алып, ал бір жұмадан кейін адам бойынан ұзын. Бұл тез осетін қандай дән және қайда қолданылады? Бұл жануарлар кара-сарғыш-қызыл, құйрығы бар кесірткеге ұқсас, бірақ кесіртке емес. Көктемде суда тіршілік етеді, бірақ бақа емес. Қысқа қарай тоғаннан орманға барып, ылғалды мүкке барып көміліп ұйықтайды. Қандай жануар жайында сөз болып отыр? Қандай жануарлар класына жатады? (Жауабы: саламандра-қосмекенділер класына жатады).

Бауырларының ішіндегі ең әдемі, жылтыр кара кеудесінде ақ түсті алқасы бар. Жемістермен, тамырлармен, балмен, кішкене аңдармен қоректенеді. Оның ақ түсті ағасы-күшті жыртқыш. Арктикада қорғауға алынған. Қоңыр түсті бауыры еліміздің барлық жерінде қожа. Олар қай аң? Адам үшін қандай маңызы бар?

Жауап тез, толық, өткір тілді болуы керек. Әділқазылар сұрақтың күрделілігін және уақытын шешуге қанша уақыт кеткенін және жауап берушінің тапқырлығын есептейді.

Турнир қорытындылауда жеке және топ бойынша жеңімпаздар анықталады. **АПТАЛЫҚТЫҢ ЖАБЫЛУЫ.** Үлкен көңілді ойын-сауық. Онда барлық конкурстың қорытындысы айтылады. Биология олимпиадасына баратын мектептің намысын қорғайтын топ мүшелері хабарланады, ең белсенділерін арнайы сыйлықпен марапаттайды. Ең жақсы топты атап кетеді.

Біздер биологиядан апталық өткізудің тек қана бір жолын көрсеттік. Ал сіздер мектеп жағдайларына байланысты өздеріңіздің ойлағандарыңызбен толықтыруларыңызға болады. Тырысыңыздар, табиғатқа қамқорлық сіздердің күнделікті өмірлеріңіздің бөлінбейтін бөлшегі болсын!

Әдебиеттер

1. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. М., “Просвещение”. Изд. 4-е. 1983.

Түйіндеме

Мақалада мектептерде биология пәнінен белгілі тақырыпқа өткізілетін биология апталығының үлгісі келтірілген.

Резюме

В статье приводится один из сценариев недели биологии на тему “Пиявки”. Неделя биологии ежегодно проводится в школах.

ӘОК 504.3.064

САЛАУАТТЫ ӨМІР САЛТЫ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯНЫҢ ЖАҢА САЛАСЫ АРКОЛОГИЯ

Қожантаева Ж.Ж., Ералиева Ж.М. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

2030 бағдарламасының бір бағыты - салауатты өмір салты. Қаймағы бұзылмаған сыртқы орта, молшылық, денсаулық - барлығы салауатты өмір салтының жеке көріністері. Сыртқы орта мен салауатты өмір салты бір-бірімен тығыз байланысты болады.

Ерте көктемде әлі өсімдіктер жанданбаған кезде атмосфера құрамындағы оттегі мөлшері азайып кетеді де, оның жетіспеушілігі әлсіреу, ұйқышыл болу, түрлі сырқаттардың асқынуы түрінде байқалады. Жанданып, айналамызды жасыл өсімдіктер қоршағанда бәрі ұмыт болып қалады. Себебі жасыл өсімдіктерде фотосинтез жүріп, күн жарығының энергиясы аорганикалық заттардан органикалық заттарды синтездейді және бос оттегі молекуласы бөлініп шығады. Атмосферада оттегі көбейеді. Қазір Батыс Еуропаның көптеген мемлекеттерінің территориясында өсімдіктері қырқылып, халықтың қоныстануына байланысты өсімдіктен бөлінетін оттегі мөлшері 60-70% төмендеді.

Ғалымдардың көрсетуі бойынша қазір Жер бетінде жыл сайын өсімдіктер фотосинтездің нәтижесінде 400 млрд. т қантты заттар түзеді де, оның 20% өздері қоректенін тыныс алуға, фототыныс алуға жұмсайды. Одан қалған таза алғашқы өнімінің (80%) біразымен адам баласы, 10% шөппен қоректенетін жануарлар қоректенеді. Қалғаны шіріп топыраққа айналады. Сонда бәрін есептеуге болады.

1960 жылдары Жер бетінде 2 млрд. халық болатын. Қазір үш есе көбейіп 6 млрд. асты. Соған байланысты ормандар қырқылып егін егіліп, мал жайлымдықтарына айналды. Бүгінгі таңда тропикада әрбір минут сайын 20 га жердің орманы қырқылып, жылына Ұлыбритания мемлекеті орналасқандай территория босатылады. Осы қарқынмен енді 30-40 жылда тропика ормандары қырқылып бітеді. Көлеңкесінде өсетін көптеген басқа өсімдік түрлері, тіршілігі орманмен байланысты жануарлардың көпшілігі, 1 га жерінің өзінде өсетін 300 дей бағалы ағаштардың түрлері жойылып кетеді.

Сондықтан фотосинтездің нәтижесінде түзілетін органикалық заттар және оттегі мөлшері азаяды. Бұдан қандай қорытынды жасауға болады? Қырқылған ағаштардың орнына еселеп көбейтіп ағаш отырғызу мәселесі туындайды. Қай жерде мүмкіндік бар сол жерде жасыл революция ұранының соңғы қосылған мазмұнын

іске асыру қажет. Бұрынғы мәні бидай мен күріштің жаңа сорттарын шығару болатын.

Түбі Жер қойнауынан шығатын байлықты үнемдеген, жерді еселеп көгерткен елдерде береке, бірлік, салауатты өмір салты, молшылық болады.

Қазір жыл сайын жанармайдың жағылуына байланысты 5×10^{12} кг жыл⁻¹ көмірқышқыл газы (CO₂) бөлініп атмосфераға қосылады. Адамның іс-әрекетінен (от жағу, өрт, орман қырқылып фотосинтезге CO₂ жұмсалмауы) жыл сайын атмосфераға 10×10^{12} кг жыл⁻¹ CO₂ қосылады. Көмірқышқыл газының атмосфераның құрамындағы тұрақты мөлшері 0,03% болуы тиіс, ал қазір бұл мөлшер 0,06% жақындады.

CO₂, CO, метан, хлорфторкөміртегі атмосфераның жоғарғы қабатына өтіп, жерден шағылысқан күн радиациясының қызыл спектріне тосқауыл болып, жылу эффектін (тепличный эффект) береді. Сондықтан енді 30-40 жылда жер бетінде атмосфераның жылдық температура режимі $3 \pm 1,5^\circ\text{C}$ көтеріледі. Антарктида, Арктика, Гренландияның, таулы аудандарының мұздықтары ериді. Соған байланысты дүниежүзілік мұхиттардың суының деңгейі көтеріледі. Көптеген елдердің (Англия, Нидерландия, Бангладеш, Мальдив аралдары т.т.) теңіз жағасын су басады. Жылу эффектiсiнiң салдарының осындай экономикалық, әлеуметтік, саяси қиыншылықтары бар. Мысалы, қазір Қытайда Яньцзы өзенінде “Үш шатқал” деп аталатын дүние жүзінде бұрын соңды болмаған құны 283 млрд. доллар болатын плотина соғылуда. Оның биіктігі 186 метр, ұзындығы 2 км, су қоймасының орны босатылып бір млн. халық көшіріледі. Себебі соңғы кезде бұл өзен жыл сайын тасып, жағадағы егінді су алып, елдің экономикасын 10% төмендетіп отырды.

Сыртқы ортаның сапасын жақсарту мәселелерін зерттейтін экология саласын арко-логия деп атайды. Аркологияның зерттеулері бойынша атмосфераның құрамындағы артық CO₂ дүниежүзілік мұхиттардың суының беткі 75 метр қабатына сіңіп, су құрамындағы кальциймен қосылып кальций карбонатын (CaCO₃) түзуі тиіс. Зерттеулердің нәтижесі бұл қабаттың суының әбден CO₂ қаныққандығын көрсетті. Ал бұл беткі 75 метр қабаттың суының әрбір мың жылда төменгі мың метр қабаттың суымен 10% ғана ауысады. Яғни мұхиттардың суы атмосфераның құрамындағы артық CO₂ азайта алмайды.

Өсімдіктерде жүретін фотосинтезге CO₂ жұмсалады. Табиғаттағы және ғимараттардағы өсімдіктер жылу эффектін беретін CO₂ мөлшерін азайтады. Сондықтан экологияның саласы аркологияның зерттейтін мәселелерінің тағы бірі келешек өсімдікті тек табиғи ортада еселеп көбейтіп өсіріп қоймай ғимараттарда, үйлерде, жұмыс орындарында өсіру болып отыр. Австралияның Сидней қаласында экологиялық тәжірибелік зерттеу Институты ұйымдастырылып, ғылыми қызметкерлердің отбасылары тұратын ғимараттың бөлімін, жұмыс орнымен қолдан егілген тропикалық орман байланыстырады. Сол орманнан қызметкерлер өтіп жұмыс орнына барады.

От жағудың нәтижесінде CO₂ көп бөлінуі мәселесін де ғалымдар ойластыруда. Тәжірибе жасап, онша биік емес 1,2 қабатты үйлердің алдыңғы бетін Күнге қаратып тұрғызған да, сәулені қабылдаушы айналары бар пластинкаларды үйдің төбесіне орналастырған. Олар жылуды, электр энергиясын аккумуляциялайтын құрылымдармен байланысқан. Бұл жағдайда желдің энергиясын пайдалану мәселесін де қоса қарастырған жөн болады.

Экологияның аркология саласы бойынша тағы бір жаңалық Бразилияның кейбір бір млн. астам халқы бар қалаларының сыртындағы транспорттары троллейбустар мен трамвайлар екен де, ішінде халық эскалатарлармен немесе жаяу жүреді екен.

Енді шамамен 10 жылда автокөліктер жанармайларды емес Күн жарығының қуатын пайдаланатын болады. Алғашқы тәжірибеге жасалған автокөліктер Австралияда Сидней қаласында шығарыла бастады. Олардың сыртқы көрінісі жеңіл автокөліктер сияқты, бірақ сыртына тасбаканың панцирлері сияқты көптеген қара түсті пластинкалар жабылған.

Қазақстандағы елді мекендердің, қалалардың маңындағы ірі және майда көлдер эвтрофты – ластанған тіршілігі бар, әбден ластанған тіршілігі жоқ дистрофты көлдер. Еліміздегі өзен сулары да ластанған. Қазір тіршілігі бар ластанған көлдер де біртіндеп тіршілігі жоқ көлдерге айналады. Осы ластанған тіршілігі жоқ көлдердің түбіндегі балшығын сапропель деп атайды. Кейде оны суының құрамындағы минералды тұздары болса, емге пайдаланады. Көпшілігінің суы қара-сұр түсті болып балшыққа айнала бастаған. Тіпті жергілікті тұрғындар тұрмыс қалдықтарын, қоқысты осы тіршілігі жоқ көлдерге тастайды. Бұл әбден ластанған дистрофты көлдерді қаз, үйрек сияқты үй құстары тіршілік ортасы есебінде пайдаланады. Ал елді мекендердің көшелерінің бойындағы арықтардағы тоқтау сулар да әбден ластанып, иіс шығып тұрады. Бұл - ластанған су тауықтардың тіршілік ортасының құрамдас бөлігі. Осының барлығы үй құстарының түрлі ауруларға қарсы иммунитетін төмендетеді.

Ал егістіктердегі, саябақтардағы арамшөптерге қарсы қолданылатын гербицидтерді, зиянкес жәндіктерге қарсы қолданылатын инсектицидтерді, паразитті саңырауқұлақтарға қарсы қолданылатын фунгицидтерді қосып пестицидтер деп атайды. Қазір пестицидтер мұхит, теңіз суларынан, тіпті таулы аудандардың жоғарғы вертикальды аймақтарынан да табылған. Пестицидтер - екінші дүниежүзілік соғыстан соң (1945ж.) ашылған органикалық улы қосылыстар. Бұл улы заттардың сыртқы ортаға тигізетін әсері әлі толық зерттелген жоқ. 1990 жылы Солтүстік теңіздегі итбалықтардың (тюленьдер) жаппай ауруға шалдыққандығы байқалды. Зерттеулердің нәтижесінде итбалықтардың ұлпаларынан полициклопентил пестицидінің өте аз дозасы табылған. Мемлекет итбалықтардың түрлі ауруларға қарсы иммунитетін төмендетіп, олар жаппай вирусты ауруларға шалдыққан.

Қазіргі құстардың тымау аурулары да атмосфераның, су көздерінің, топырақтың, өсімдіктердің пестицидтермен де ластануының нәтижесі. Жануарлардың да ұлпаларында пестицидтер болады. Вирустар жұқпалы ауруларды қоздырады. Вакцина жасап, үй құстарының иммунитетін уақытша жоғарылатқанмен, вирус бөлшектерінің сыртқы белокты қапшығының майда өсінділері өзгеріп (мутацияланып) жаңа штамдар түзіледі. Ауру жалғаса береді. Сондықтан пестицидтерді абайлап пайдалану қажет.

Елді мекендердің маңындағы эвтрофты ластанған ірі көлдерге егістіктен шыққан құрамында азот, калий, фосфор тыңайтқыштары бар сулардың қосылмауын қадағалау керек. Ірі қалалардан шыққан лас сулар айрықша өңдеуден өтіп Израиль еліндегі сияқты бірден ауыз суына пайдаланылуы тиіс. Елді мекендердің маңындағы тіршілігі жоқ дистрофты лас көлдердің, тоқтау сулардың, арықтардың лас суларының түбіндегі балшығын жағаға шығарып, кептіріп жүзімдіктің бау-бақшаның топырағына тыңайтқыш есебінде араластыру қажет. Көп өнім алынады. Орнына таза су көздерін қосып таза олиготрофты көлдерге айналдыруға болады.

Көптеген Еуропа елдерінде елді-мекендер таза, барлығы қолмен қойғандай, күтілген. Адамның қолынан келетін жұмыс.

Батыс Еуропа елдерімен салыстырғанда, Қазақстанның территориясының үлкендігіне байланысты бізде қайтып орнына келмейтін (Еуропадағы көлдердің қышқылдануы) өзгерістер басталған жоқ. Сондықтан ел болып, үкімет болып

өзімізді қоршаған ортаны, үйімізді (“экология” гр. сөзі oikos – үй, logos – ғылым) қаймағы бұзылмаған қалпына келтіру арқылы салауатты өмір салтын іске асыруымыз керек.

Әдебиеттер

1. Бейсенова Ә., Самакова А., Шілдебаев Ж. Экология және табиғатты тиімді пайдалану. А., Ғылым. 2004.
2. Канаев А.Т. Сағындықова С.З. Экология окружающей среды Казахстана. А., 2001.

Түйіндеме

Мақалада экологияның жаңа саласы аркологияның зерттеулері: сыртқы ортаның ластануы және оны қалпына келтіру, атмосфераның құрамындағы CO₂, CO, метан, хлорфторкөміртегі мөлшерін азайту, су көздерін тазарту мәселелері қарастырылған.

Резюме

В статье рассматриваются проблемы аркологии – новой отрасли экологии: загрязнение атмосферы CO₂, CO, метаном, хлорфторуглеродом, загрязнение водных источников биогенными элементами и пестицидами и пути их устранения.

ӘОК 504.3.064:622

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ, ЖАҢАҚОРҒАН АУДАНЫНДАҒЫ *GLYCYRRHIZA GLABRA* L. ДӘРІЛІК ӨСІМДІГІНІҢ ҚОРЫ ЖӘНЕ ТАРАЛУЫ

Сауранбаев Б.Н., Қапасова М.С. (Алматы к., ҚазМемҚызПИ)

Қазақстанда кездесетін көптеген пайдалы өсімдіктердің ішінде қызыл мияның орнын ерекше. Ол ерте заманнан бастап күні бүгінге дейін дәрі-дәрмектік, техникалық және мал азықтық ерекшелігі бар құнды өсімдіктердің бірі болып саналады. Қазақтанның Орал, Сырдария, Іле, Шу сияқты ірі өзендерінің гидрологиялық режимінің өзгеруіне байланысты бұл аймақтарда топтасқан қызыл мияның табиғи қоры соңғы кездері азайып барады. Сондықтан қазіргі кезде кездесетін қызыл мияның табиғи қорларын анықтап және тиімді пайдалану жолдарын іздестіру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Осыған орай, зерттеу жұмысымыздың мақсаты: қызыл мия дәрілік өсімдігінің Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданындағы қорын анықтап, таралу ерекшелігін айқындау.

Қызыл мия – *Glycyrrhiza glabra* L. (солodka голая) бұршақ тұқымдасына жататын, тамыр жүйесі күшті дамыған, биіктігі 40-100 см-ге жететін, көп жылдық тамырсабақты, шөптесін өсімдік. Сабақтары мен таққауырсынды күрделі жапырақтарының төменгі бөлігі нүктелі бездермен толы болып келеді. Қызыл мияның дәрілік қасиеті ежелден белгілі және аса құнды бөлігі тамыры болып табылады. *Glycyrrhiza glabra* L. өсімдігінің химиялық құрамы: тамырында гликозид глицирризин – глицирризин қышқылының калий және кальций тұздары, флавоноидтар (ликвиритин, ликвиритозид), крахмал, сахароза, глюкоза, маннит, камеди, аскорбин қышқылы болады /1-2/. Тамырында лакрица қанты (мия ұнтағы) жинақталып, медицинада жөтелге қарсы дәрі ретінде және темекі, сыра қайнату, тағам өндіріс орындарында кеңінен қолданылады /3/.

ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Зерттеу объектісі: Сырдария өзені аңғарларында өсетін қызыл мия – *Glycyrrhiza glabra L.*

Қызыл мияның қорын және таралуын зерттеу үшін дәрілік өсімдіктер қорын анықтауға арналған геоботаникалық, ресурстық әдістемелер қолданылды [4]. Фитоценозын анықтау үшін ботаника институтының геоботаникалық бланкасы пайдаланылды. Өсімдіктің өсу орта жағдайы, топырағы, ассоциациясы немесе қауымдастығы, ярустары және олардың биіктігі анықталды. Қызыл мия тамырының өнімділігін анықтау үшін әр қауымдастықтан 1 шаршы метрден төрт рет қайталау жүргізетін жер белгіленіп алынып, ондағы қызыл мия сабағының саны саналды. Әр шаршы метрдегі қызыл мияның тамыры 60 см тереңдікке дейін қазылып, ылғалды және құрғақ күйінде салмағы өлшенді. Әр қауымдастағы шикізаттың орташа өнімділігі (ц/га) анықталып, қоры шығарылды.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ

Зерттеу нәтижесінде Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданындағы қызыл мияның фитоценологиялық ерекшелігі анықталды. Қызыл мия ассоциациясы өзеннің көктемгі су тасқынындағы жайылма алқаптарында кездеседі. Ассоциация өзен аңғарларында тегіс және жер асты суларының жақын орналасқан жерлерінде өседі. Көбінесе шалғынды топырақта және тоғайлардың ортасындағы ашық жерлерде байқалады. Сондай-ақ, қызыл мия қауымдастығында өсімдіктердің 18 түрі кездесті. Көбінесе ассоциация доминанты қызыл мия болып келеді, кей жағдайда таза мия шалғындарын да құрайды. Қауымдастарда мия туысының түрлері басым, басқа өсімдіктер онша ерекшеленбейді. Жиі кездесетін түрлер: кендір, ақ мия, каспий ақбасшөбі, қалуен. Қызыл мия ассоциациясы екі ярустан тұрады. Бірінші яруста қызыл мия- биіктігі 60-140 см, екінші яруста- биіктігі 50-70 см. Қызыл мияның жер асты тамырларының әр гектардан алынған өнімділігі 146 ц/га (кесте 1). Бұл ассоциациядағы қызыл мияның кіндік тамыр мен қызыл мия тамырының сапасы және өнімділігі аса жоғары болғандықтан өндірістік маңызы зор.

Сонымен, қызыл мия қауымдарында әр түрлі экологиялық топтарға жататын мезофитті, ксерофитті, галофитті өсімдіктер кездесетіні айқындалды. Әртүрлі экологиялық топтарға жататындықтан, олардың вегетативтік және генеративтік мүшелерінің құрылысы мен өнімділігі бір-бірінен айрықша ерекшеленеді.

Кесте 1.

Әртүрлі ассоциациялардағы қызыл мия тамырының өнімділігі
(құрғақ күйінде)

№	Ассоциация	Өнімділігі (ц/га)	№	Ассоциация	Өнімділігі (ц/га)
1	Қызыл мия	146,0	8	Жиде-тал - қызыл мия	43,0
2	Ажырық - қызыл мия	52,1	9	Ағашты-бұталы- қызыл мия	72,5
3	Қияқ - қызыл мия	99,8	10	Қызыл мия-ажырық	21,7
4	Айрауық - қызыл мия	21,0	11	Қызыл мия-ақ сора	25,2
5	Ақ мия - қызыл мия	31,7	12	Қызыл мия-ақ мия	18,0
6	Кендір- қызыл мия	50,0	13	Қызыл мия-бидайық	32,7
7	Ақ сора - қызыл мия	34,6	14	Қызыл мия-бұталар	23,2

Зерттеу жұмыстары жүргізілген ауданда қызыл мия өзінің формациясын құрайтыны анықталды. Қызыл мия ассоциацияларында негізгі субэдикаторлар астық тұқымдастар, бұталар мен шөптесін өсімдіктер: оларға ажырық, қияқ, ақ мия,

айрауық, камыс, ақбас, кермек, шеңгел, жыңғыл, ақсора, бидайық, жиде, тораңғыл, тал және т.б. жатады. Қызыл мияның бұл ассоциациялары Жоғарғы Жаңақорған, Төменгі Жаңақорған, Төменарық, Аққұм, Бегмет массивтерінің жерлерінде кездесті. *Glycyrrhiza glabra L.* Сырдария өзенінің аңғарындағы шалғынды-аллювиальды, аллювиальды-шалғынды, тоғайлы-ескі тоғайлы сортаң топырақтарында өседі. Жүргізілген зерттеу нәтижесінде Жаңақорған ауданындағы қызыл мия өнімділігі мен қоры анықталды, сандық көрсеткіштер 2 кестеде көрсетілген.

Кесте 2.

Жаңақорған ауданындағы қызыл мия тамырының өнімділігі мен қоры
(құрғақ күйінде)

№	Массивтер	Жалпы көлемі (га)	Қызыл мия көлемі (га)	Өнімділігі (ц/га)	Жалпы қоры (тонна)	Өндірістік қоры (тонна)
1	Жоғарғы Жаңақорған	250	110	81,2	893,2	625,2
2	Төменгі Жаңақорған	450	220	67,5	1485,0	1039,5
3	Төменарық	550	350	65,2	1185,5	1599,8
4	Аққұм	850	450	37,5	1687,5	1181,2
5	Бегмет	220	100	54,7	547,0	382,9
	Барлығы:	2320	1230	-----	6898,2	4828,6

Қызылорда облысы Жаңақорған ауданындағы қызыл мия қорын зерттеу нәтижесінде төмендегідей қорытынды жасалды.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Қызылорда облысы, Жаңақорған ауданында Сырдария өзенінің аңғарындағы ассоциацияларда қызыл мия доминантты түр болып табылады;
2. Зерттелген ауданының территориясында қызыл мияның 5 массиві бар, олар: Жоғарғы Жаңақорған, Төменгі Жаңақорған, Төменарық, Аққұм және Бегмет;
3. Массивтер 14 ассоциациядан құралған, олардың ішіндегі өнімділігі ең жоғарғысы - қызыл мия-146 ц/га, екінші орында қияқ-қызыл мия-99,8 ц/га, үшінші орында ағашты-бұталы-қызыл мия ассоциациясы өнімділігі -72,5 ц/га;
4. Қызыл мия кездесетін массивтердің алып жатқан жер көлемі 1230 га, құрғақ күйіндегі тамырының қоры-4828,6 тонна.

Әдебиеттер

1. Курамысова И.И. Лекарственные растения. 3-е изд.-А., Қайнар, 1989.
2. Кузьмин Э.В. Биологические особенности возобновления и культура солодки в долине р. Урала. - канд. дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. А., 1973.
3. Исамбаев И., Гладышев А. Запасы солодкового корня в Уральской области. А., 1968
4. Методика определения запасов лекарственных растений. М., 1986.

Түйіндеме

Мақалада Сырдария өзені аңғарларында өсетін жалаң қызыл мияның фитоценологиялық сипаттамасы, тамырының өнімділігі және оның қоры қарастырылды.

Резюме

В статье рассмотрены запас и продуктивность корней и фитоценологические описания солодки голой, произрастающей в поймах реки Сырдарьи.

УДК 581.169: 633.11

ВЛИЯНИЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ГЕНОМОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРИЗНАКОВ ПРОДУКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ У АЛЛО- И СЕМИПЛАЗМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ

Сейтхожаев А.И., Жексембиев Р.К. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Генетическая информация цитоплазмы играет важную роль в процессе жизнедеятельности организмов [1-3]. Межвидовая, межродовая и внутривидовая цитоплазматическая изменчивость, основным источником которой являются геномы цитоплазмы, является богатым, но мало используемым фондом селекции. В этой связи важное значение приобретает исследование ядерно-цитоплазматических взаимодействий на развитие признаков продуктивности пшеницы в конкретных экологических условиях и использование результатов исследований для улучшения районированных сортов с использованием аллоплазматических и семиплазматических линий. Их источником могут служить как материалы местной селекции, так и выдающиеся по устойчивости к стрессовым факторам внешней среды и продуктивности сорта пшеницы других регионов. Ценность алло- и семиплазматических линий заключается не только в их спектре фенотипической изменчивости, но и в формировании большого числа рекомбинантных генотипов с лучшим развитием хозяйственно-ценных признаков и адаптивных свойств. Кроме того, на основе беккроссированных линий можно четко идентифицировать ценные доноры цитоплазмы.

Таким образом, изучение теоретических и прикладных вопросов цитоплазматической наследственности является весьма актуальной проблемой, в связи с чем нами изучены закономерности формирования элементов, составляющих продуктивность и зимостойкость зерновых культур, и прослежена их зависимость от типа цитоплазмы и некоторых факторов внешней среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения влияния цитоплазматических геномов на признаки продуктивности и зимостойкости использовали различные виды пшеницы: *T.macha*, *T.dicoccum*, *T.timopheevii* и сорта Альбидум 114, Ульяновка, Ильичевка и Мироновская 808 для создания аллоплазматических линий; сорта Алма-Атинская полукарликовая, Красноводопадская 210, Безостая 1, Богарная 56, Ильичевка, Мироновская 808, Ульяновка, Альбидум 114, Кинельская 4 и Одесская 16, различающиеся по признакам зимостойкости и продуктивности для создания семиплазматических линий. Оба типа линий создавались путем беккроссных скрещиваний. Полевые опыты проводили на орошаемом поле КазНИИ земледелия им.В.Р.Вильямса (КазНИИЗ), расположенном в предгорной зоне г.Алматы. Посев проводили в конце сентября. После появления всходов подсчитывали число растений, чтобы сохранить площадь питания, выпады подсевали ячменем. Агротехнические мероприятия были типичными для данной зоны. Исходный семенной материал высевали по 25 семян в каждом ряду, при площади питания растений 5x30 см. Биометрический анализ проводили по признакам: высота растения, продуктивная кустистость, длина главного колоса, число колосков и зерен в главном колосе, масса зерен с главного колоса, масса 1000 зерен и масса зерен с растения.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Зимостойкость межвидовых гибридов и беккроссных потомств. У гибридных растений F_1 в комбинации скрещивания Ильичевка × *T.macha* зимостойкость являлась минимальной (28,0%). По мере дальнейшего насыщающегося скрещивания

устойчивость к низким температурам возросла до 35% (BC₃) и уже в четвертом беккроссе она составила 45,6%. Поскольку пленчатая гексаплоидная пшеница T.macha значительно менее морозостойкая, чем сорт Ильичевка, слабая зимостойкость гибрида F₁ является, очевидно, результатом действия ядерного генома T.macha. С увеличением числа насыщений у беккроссных гибридов наблюдалось постепенное повышение адаптивности к морозу (до 45,6%), что можно объяснить влиянием цитоплазматического генома сорта Ильичевка. У аллоплазматических линий T.dicoccum × Мироновская 808, T.macha × Альбидум 114, Ульяновка × T.macha имеет место промежуточное наследование признака зимостойкости. В комбинации скрещивания Ульяновка × T.macha возрастание зимостойкости произошло, по-видимому, за счет эффекта генома цитоплазмы, устойчивого к низким температурам сорта Ульяновка. В гибридных комбинациях T.dicoccum × Мироновская 808 и T.macha × Альбидум 114 резистентность растений к холоду прямо зависела от экспрессии ядерных генов сорта Мироновская 808 и Альбидум 114. Создаваемая искусственным путем генетическая среда, в данном случае – чужеродная цитоплазма оказывает заметное влияние на проявление признака зимостойкости, определяя положительное либо отрицательное наследование.

Особенности формообразовательного процесса у аллоплазматических линий пшеницы. В комбинации скрещивания T.macha × Альбидум 114, начиная с BC₁, происходило расщепление гибридов на множество генотипов, имеющих новые, не свойственные ни одному из родительских растений признаки, связанные с формой колоса, его плотностью, окраской остей и др. Растения аллоплазматиков первого насыщающего скрещивания имели плотный безостый часто опушенный колос. По высоте растений и длине колоса проявлялся гетерозисный эффект, однако число стеблей на одном растении в потомстве было ближе к родительскому компоненту с меньшими их значениями. У аллоплазматических форм BC₂ произошло расщепление растений на безостые и остистые, с плотным, компактным, рыхлым и полурыхлым колосом, опушенным и неопушенным. Во втором и последующих беккроссах выделились константные формы, обладающие как положительными, так и отрицательными в хозяйственном отношении признаками. Наибольшее внимание заслуживают аллоплазматические линии высотой 90-100 см, имеющие хорошо озерненный колос с числом колосков до 25. У аллоплазматиков гибрида Ульяновка × T.Macha начиная с BC₁ по BC₄, наблюдается расщепление растений на остистые и безостые, с плотным и рыхлым, часто опушенным колосом. Некоторые из линий обладают скрученными листьями, признаками засухоустойчивости /4/ и ломкими колосьями. Представляют ценность линии с высокой озерненностью колоса, линии имеющие в колосе увеличенное число колосков, а также линии со скрученными листьями, несущими гены устойчивости к засухе и суховеям. В комбинации скрещивания Ильичевка × T.macha в беккроссных линиях BC₄-BC₅ на проявление признаков кустистости, длины колоса, числа колосков в колосе и числа зерен в главном колосе оказал влияние ядерный геном T.macha. В то же время высота растений больше зависела от эффекта цитоплазматических геномов сорта Ильичевка. У аллоплазматических линий, полученных от скрещивания T.dicoccum с сортом Мироновская 808, в BC₃ и BC₄ растения расщепились на остистые и безостые, с компактным или рыхлым, часто ломким колосом. Влияние геномов ядра и цитоплазмы на количественные признаки проявляется по-разному. В частности, наблюдается снижение высоты растений до 68-75 см, что очевидно происходит за счет влияния цитоплазматического генома T.Dicoccum. У двух линий высота стебля достигала 102 и 105 см, что можно объяснить влиянием генома сорта Мироновская

808. По остальным признакам наблюдается промежуточное наследование, либо гетерозисный эффект. На формирование хозяйственно-ценных признаков у межвидовых аллоплазматических линий прямое влияние оказывают чужеродные цитоплазматические генетические системы. Некоторые из полученных аллоплазматических линий (плотные, многоколосковые со скрученными листьями) представляют большой интерес для селекции и могут успешно использоваться в качестве доноров продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

Внутривидовая цитоплазматическая изменчивость и зимостойкость.

Некоторые из детерминируемых цитоплазмой признаков могут быть обнаружены у гибридных растений не только при межвидовом и межродовом скрещивании, но и при внутривидовой гибридизации.

Результаты исследования гибридного материала, полученного от прямых и обратных скрещиваний 10 сортов пшениц, различающихся по признаку устойчивости к морозу и продуктивности сортов пшениц, позволили констатировать, что семиплазматические линии характеризуются присутствием в них устойчивых и неустойчивых фенотипов, а также растений промежуточного типа адаптивности. Процент устойчивых фенотипов в сравнении с их долей в популяции эуплазматического сорта был различен и зависел от типа цитоплазмы и ее взаимоотношений с ядерным геномом. Так, при использовании в качестве материнской формы слабо зимостойкого сорта Алма-Атинская полукарликовая, а отцовской – устойчивого к морозу сорта Одесская 16, в первом поколении насыщающего скрещивания BC_1 зимостойкость оказалась равной 52,0%, в последующих – 48,0% (BC_2), 44,0% (BC_3) и 44,0% (BC_4). В обратной комбинации скрещивания процентное соотношение зимостойких растений оказалось более высоким (BC_1 – 60,0%, BC_2 – 68,0%, BC_3 – 68,0%, BC_4 – 64,0%), что свидетельствует о влиянии цитоплазмы сорта Одесская 16. Анализ данных об устойчивости свидетельствует о том, что цитоплазма сортов Ильичевка, Киндзи, Киндзи-гибридum 114, Ульяновка и Одесская 16 с увеличением числа беккрессов способствует возрастанию количества устойчивых к морозу форм. Цитоплазмы же сортов Красноводопадская 210, Безостая 1, Богарная 56 и Алма-Атинская полукарликовая, наоборот, снижали число зимостойких фенотипов.

Таким образом, результаты исследований семиплазматических линий позволили сделать вывод о том, что морозо- и зимостойкость растений детерминируются и ядерными и цитоплазматическими геномами. Уровень адаптивности не одинаков как внутри семиплазматических линий, так и в зависимости от мест выращивания. Эффект цитоплазмы сильнее выражен в условиях предгорья. Для экспрессии генов устойчивости хорошие условия создает провокационный фон.

Различия в соотношении устойчивых групп при сравнении семиплазматических линий и эуплазматического сорта связаны, по-видимому, с функционированием генетических факторов, локализованных в цитоплазме. С одной стороны, цитоплазматические эффекты могут вызываться генами-модификаторами, изменяющими показатели устойчивости ядерных генов к низким температурам в некоторых чужеродных цитоплазмах и нефункционирующими при наличии цитоплазмы некоторых сортов вида *T.aestivum*. С другой стороны, в геноме цитоплазматических органелл ряда семиплазматических линий могут быть локализованы генетические факторы, ответственные за устойчивость к зимним условиям среды. Наблюдаемые соотношения растений адаптивного и промежуточного классов при оценке беккрессных гибридных линий возможно

обусловлены онтогенетическими особенностями семиплазматических линий, которые оказывают влияние на экспрессивность ядерных генов и плазмогенов.

Зимостойкость семиплазматических линий (BC₅ и BC₆). В пятом беккроссе между семиплазматическими линиями и их родительскими формами обнаруживается существенная разница по степени устойчивости к неблагоприятным условиям зимы. В комбинации скрещивания Алма-Атинская полукарликовая × Ульяновка зимостойкость в пятом беккроссе достигала всего лишь 68,2 %, то есть была близка к материнской форме, хотя геном ядра слабозимостойкого сорта Алма-Атинской полукарликовой был практически замещен геномом зимостойкого сорта Ульяновка. Следовательно, снижение зимостойкости происходит за счет влияния цитоплазматического генома сорта Алма-Атинская полукарликовая и наследуется по материнской линии. То же самое установлено в отношении семиплазматических линий Алма-Атинская полукарликовая × Альбидум 114, Красноводопадская 210 × Ульяновка, Красноводопадская 210 × Мироновская 808, Красноводопадская 210 × Альбидум 114, Красноводопадская 210 × Одесская 16, Красноводопадская 210 × Ильичевка, Богарная 56 × Кинельская 4, Богарная 56 × Альбидум 114 и Богарная 56 × Одесская 16. Представляет интерес зависимость от участия цитоплазмы высокозимостойких сортов Ульяновка и Кинельская 4. У семиплазматических линий, с привлечением этих сортов в скрещивании в качестве материнской формы, наблюдалось существенное возрастание зимостойкости до 95,6%. Такое повышение адаптивности семиплазматических линий BC₅ к морозу связано с влиянием устойчивых к низким температурам цитоплазматических геномов указанных сортов. Во всех остальных типах скрещивания по признаку зимостойкости у семиплазматических линий наблюдалось промежуточное наследование, либо гетерозисный эффект. Аналогичные результаты по признаку зимостойкости получены у семиплазматических линий BC₆. На зимостойкость семиплазматических линий разных комбинаций скрещивания прямое влияние оказывают цитоплазматические геномы: чем выше зимостойкость сорта, тем сильнее влияние геномов цитоплазмы на проявление признака зимостойкости. Поэтому в создании зимостойких форм озимой пшеницы при внутривидовой гибридизации в качестве материнских форм следует привлекать устойчивые к морозу сорта пшеницы.

Особенности формирования признаков продуктивности семиплазматических линий. Анализ изменчивости и наследуемости хозяйственно-ценных признаков семиплазматических линий в сравнении с родительскими формами показал, что в популяциях семиплазматических линий, созданных скрещиванием высокорослого зимостойкого сорта Одесская 16 со среднерослыми, менее зимостойкими сортами Безостая 1, Богарная 56, Красноводопадская 210 и Алма-Атинская полукарликовая, у прямых беккроссных (BC₅) линий наблюдалось промежуточное наследование по признаку высота растений. В обратных комбинациях скрещивания у семиплазматических линий имело место доминирование высокорослого родителя Одесская 16. По признаку кустистость наблюдался гетерозисный эффект и промежуточное наследование. Большая изменчивость по этому признаку обнаружена у семиплазматической линии сорта Алма-Атинская полукарликовая × Одесская 16 (3 стебля на растении). В обратной комбинации скрещивания число побегов возрастало до 5. По длине колоса семиплазматические линии расщеплялись по типу родительских, промежуточных и гетерозисных форм. Влияние цитоплазматических геномов на изменчивость числа колосков наблюдали у беккроссных линий в комбинациях скрещивания: Одесская 16 × Безостая 1, Одесская 16 × Алма-Атинская полукарликовая. По числу зерен в колосе у семиплазматических линий в основном проявлялся эффект гетерозиса. У

семиплазматической линии Одесская 16 × Богарная 56 число зерен с колоса наследовалось промежуточно. У семиплазматических линий пятого беккросса изменчивость массы зерна с одного колоса была несколько выше, чем у исходной родительской формы Одесская 16. У семиплазматических линий Безостая 1 × Одесская 16, Богарная 56 × Одесская 16 и Одесская 16 × Алма-Атинская полукарликовая в ВС₆ по массе зерна с колоса наблюдалось сверхдоминирование, явившегося результатом взаимодействия ядерного и цитоплазматических геномов. Большим разнообразием характеризуются семиплазматические линии по массе 1000 зерен и массе зерен с растения. Цитоплазматический эффект по массе зерен с растения обнаружен у семиплазматической линии Богарная 56 × Одесская 16. Высокой наследуемостью массы 1000 зерен характеризовались семиплазматические линии, полученные от скрещивания сорта Одесская 16 с сортами Безостая 1, Богарная 56, Алма-Атинская полукарликовая и Красноводопадская 210. Аналогичные изменения в наследовании количественных признаков обнаружены у прямых и обратных беккроссных линий сортов Кинельская 4, Ульяновка, Альбидум 114, Мироновская 808 и Ильичевка. Анализ характера изменчивости и наследования хозяйственно-ценных признаков у семиплазматических линий озимой пшеницы свидетельствует о сложной генетической детерминации этих признаков, связанной с функциональной активностью генетических систем клетки и их взаимодействием в процессе формирования морфофизиологических признаков.

Литература

1. Давыденко О.Г. Роль цитоплазматической изменчивости в эволюции и селекции растений. // Цитология и генетика. 1989. №4. -С.68-78.
2. Палилова А. Генетические системы у растений и их взаимодействие. Минск, 1988.
3. Сэджер Р. Цитоплазматические гены и органеллы. М., 1975. -С.423.
4. Богданова Е.Д., Подимбетова Ф.А., Омарова Е.И., Хусайнова Г.К. Адаптивный признак «свертывание листовых пластинок» у мягкой озимой пшеницы. // Известия МН-АН РК Серия биологическая. 1966, №1, -С.63-67.

Резюме

Изучены закономерности формирования признаков продуктивности и зимостойкости у аллоплазматических и семиплазматических линий пшеницы. Выявлено, что чужеродные цитоплазмы оказывают влияние на проявление признаков продуктивности и зимостойкости пшеницы.

Түйіндеме

Бидайдың аллоплазматикалық және семиплазматикалық линияларының өнімділігі мен суыққа төзімділігінің заңдылықтары зерттелген. Жат цитоплазмалардың өнімділік және суыққа төзімділік белгілеріне тигізетін әсері анықталынған.

КОНФЕРЕНЦИЯ САБАҒЫ

Таңатаров Т.Т., Ибрагимова З.А. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ),
Тунгатова М. (Алматы обл., І.Жансүгіров поселкісінің орта мектебі)

Мектептегі жұмыстың түйіні - оқытушыға сапалы білім беру. Ал білім негізі сабақта болғандықтан, оқушылардың өздерін іздендіруде, ойлау қабілетін дамытуда, шығармашылық ізденіс арқылы білімге құштарлығын арттыруда “Сүлік - буылтық құрттар өкілі” деген тақырыпта өткізілген конференция сабағының маңызы зор.

Сабақтың тақырыбы: “Сүлік - буылтық құрттар өкілі”.

Сабақтың мақсаты: Оқушыларды сүліктердің тіршілігі, сыртқы және ішкі құрылысы, экологиясы мен таралуы, маңызы т.б. таныстыру.

Дамыта оқыту: Сирекқылтанды, көпқылтанды буылтық құрттардың тіршілігі, құрылысы т.б. байланыстыра отырып, жаңа материалды түсіндіру.

Тәрбиелік мәні:

1. Ойлауға тәрбиелеу. Тақырыпқа арнап дидактикалық материалдар құрып, өз бетінше шешкізу.

2. Еңбекке тәрбиелеу. Оқушыларды тұщы суда мекендейтін медициналық сүліктің құрылысын ұлғайтқыш әйнектен көрсетіп суретін салдыру.

3. Гиғиеналық тәрбие.

Әдістері: әңгіме, түсіндіру, көрнекілік.

Көрнекі құралдар: Таблицалар (кесте), дидактикалық материалдар, ұлғайтқыш әйнектер, сүліктің ылғалды прекариоттары, дүниежүзілік карта.

Пайданылған әдебиеттер:

1. Қайым Қ. және т.б. “Жануартану”. А., “Рауан”. 1999.

2. Лукин Е.И. Зоология. М., Высшая школа, 1991.

3. Никитов А.И., Теремов А.В. “Дидактический материал по зоологии”. М., 1996.

4. Шалаев В.Ф. и др. “Методика обучения зоологии”. М., 1992.

Конференцияға дайындық барысында рольдер бөлінеді: жүргізуші, ғалымдар, корреспондент, биологтар, дәрігерлер, хатшы.

Сабақта талқыланатын тақырыптар:

1. Сүліктің тіршілігі;
2. Сүліктің сыртқы құрылысы;
3. Сүліктің ішкі құрылысы;
4. Сүліктің экологиясы және таралуы;
5. Сүлік салу, маңызы, қорғау.

Оқушылардың көпшілігі сабаққа үлкен қызығушылықпен дайындалады, биология дәрісханасы конференцияға лайықты безендіріледі.

Тақтаға: буылтық құрттар типі институты сүліктер класының зертханасы және басқа да сүліктер жайында көрнекі құралдар ілінеді. Партаның алдыңғы үстелінде жүргізуші - институт зертхана меңгерушісі, сүліктерді зерттеуші ғалымдар, биологтар, дәрігерлер, корреспондент, хатшының алдына аты-жөні жазылған қағаз қойылады.

Сабақты оқушылардың өздері жүргізеді. Сабаққа класс жетекшілері және т.б. мұғалімдер қатысады.

САБАҚТЫҢ БАРЫСЫ

Жүргізуші. Құрметті қонақтар, ғалымдар! Біздің бүгінгі “Сүлік - буылтық өкілі” тақырыбында өткелі отырған сабағымыз күнделікті өтіп жүрген сабақтан басқаша, қалыптан (дәстүрден) тыс ойын сабағы. Бүгін бізде буылтық құрттар типі институтының сүліктер класының зертханасындағы ғалымдармен конференция өткізіледі.

Біздер буылтық құрттардың екі класс өкілдерімен: а) сирекқылтанды құрттар класының өкілі-шұбалшак; ә) көпқылтанды құрттар класының өкілі нереида және құмқазармен танысып өттік. Енді осы буылтық құрттардың 3-ші класын құрайтын сүліктермен танысамыз. Оған буылтық құрттардың 400-ге жуық түрі жатады. Біз бүгін медициналық сүлік т.б. өкілдеріне тоқталамыз.

Жүргізуші. Сөз “Сүліктің тіршілігі” тақырыбы бойынша үлкен ғылыми зерттеулер жүргізген ғалымға (ғалымның аты-жөні айтылады) беріледі.

Ғалым. Сүлік құрттарының үлкен бөлімі тұщы суда, аздаған бөлімі теңізде, ал кейбір түрлері құрлықта (тропиканың ылғалды жерлерінде) тіршілік етеді. Сүліктер ашыққан кезде өте жылдам қозғалады. Ол денесін толқындата жақсы жүзеді. Тез қозғалып, қорегінің денесіне мықты бекінеді. Бұған өте жақсы дамыған бұлшық еттері мен аузын қоршаған алдыңғы сорғышы көмектеседі. Біздің танысайық деп отырған медициналық сүлік негізінен тұщы суларда, тіптен тартылып қалатын шағын тоқтау суда да кездесе береді, тек су астының топырағы ылғалды болса, тіршілігін тоқтатпайды. Бұл өте ұзақ 20 жыл тіршілік ететін құрт.

Жүргізуші. (Ғалымның аты-жөні айтылады) сұрақтарыңыз бар ма?

Корреспондент. Сонда сүліктің денесінің екінші ұшындағы сорғышы қандай қызмет атқарады?

Ғалым. Сүліктің артқы сорғышы денесінің артқы сегменттерінен пайда болады және ол арқылы су түбінде тек «адымдап» қозғалады.

Жүргізуші. Ендігі сөз “Сүліктің сыртқы құрылысы” тақырыбы бойынша Зоология институтының ғалымына (аты-жөні) беріледі.

Ғалым. Медициналық сүліктің денесі жалпақтау, түсі сарғыш-жасыл, жонында бүкіл денесіне бойлай созылған оймышты жолақпен өте ұсақ бүртіктер бірден көзге түседі. Сүліктің тұрқы орта мөлшерде 12 см., ені 1 см шамасында болады және денесі 33 буылтықтан тұрады. Денесінің алдыңғы жағындағы сорғыштың ортасында өткір тістер жиектеген үш жақ орныққан аузы бар. Артқы сорғышының мөлшері алдыңғы сорғышына қарағанда үлкен, дөңгелектеу құрсақ жағына қарай бағытталған.

Сүлік денесінің алдыңғы арқа бөлігінен ұлғайтқыш әйнек арқылы 5 жұп ноқаттарды - көздерді көруге болады. Сүліктің аналь тесігі артқы сорғышы негізінің арқа бөлімінде орналасқан. Денесінің құрсағында бірінен кейін екіншісі орналасқан екі тесік керініп тұр: алдыңғы – аталық жыныс тесігі, ал артқысы - аналық жыныс тесігі.

Жүргізуші. Сұрақтарыңыз бар ма?

Дәрігер. Сүліктердің денесінде қылтанақтары бола ма?

Ғалым. Сүлік денесінде қылтанақтары болмайды.

Жүргізуші. Енді “Сүліктің ішкі құрылысы” тақырыбы бойынша осы буылтық құрттар институтының ғалымына (оқушының аты-жөні) сөз беріледі.

Ғалым. Сүліктің тері-бұлшық ет қапшығында сакиналы және бірыңғай салалы бұлшық еттен басқа қиғаш және арқасының құрсағына қарай созылатын бұлшық еттері де дамыған. Сондықтан сүлік сол бұлшық еттерді жиырғанда денесі жалпайып, суда еркін жүзін, еркін жүре алады. Терісінде сезім сезгіш клеткалар орналасқан.

Дене қуысы. Екінші ретте дене қуысы буылтық құрттарға тән, бірақ та ол сүліктерде редукцияға ұшырап, ішкі мүшелер аралығы дәнекер ұлпа-паренхимамен толған, сондықтан денесінде қуыс жоқ, қуыстың қалдығы қантамырдың қалың торына айналған.

Мүше жүйелері. Асқорыту жүйесі алдыңғы сорғыштың түбіндегі ауыз тесігінен басталады да ол: ауыз қуысынан, жұтқыншақтан, ортаңғы, артқы ішектен тұрады. Ауыз қуысының ортасын өткір тістер жиектеген үш жақтары және сілекей бездерінің өзегі (протоки) орналасады. Сүлік сорғаннан кейін қан тоқтамай көп ағады. Оған себеп: сүлік жақтарымен тістеген кезде ауыз қуысына ашылатын сілекей безінен гирудин деп аталатын ерекше ақуызды зат бөлінеді. Гирудин - қанды ұйытпай, сұйылтатын зат. Етті жұтқыншақ, сору аппаратының қызметін атқарады. Ортаңғы ішектің алдыңғы бөлімінде бүйір өскінділері (қалталары) болады, онда сорған қандар көпке дейін ұйымай сол қалпында сақталады және сүліктер оны

біртіндеп пайдаланады. Артқы ішегінде ас қорытылады. Медициналық сүліктер омыртқалы жануарлардың қанын сорып тіршілік етеді.

Сүлік бүкіл денесімен тыныс алады, ал кейбір сүліктерде бүйір тыныс алу көпіршіктері болады. Жүйке жүйесі буылтық құрттарға ұқсас, бірақ бұларда жүйке түйсіндері өте жақсы жетілген. Қантамыр жүйесі де күшті дамыған. Медициналық сүліктің 17 жұп зәр шығару түтігі және қуығы бар. Сүліктер тек жынысты жолмен көбейеді, яғни гермафродит жәндіктері іштей ұрықтанады, жұмыртқа салады, жұмыртқалары пілдемен қапталады. Сүліктің ішкі құрылысы осындай.

Жүргізуші. Сүліктің ішкі құрылысы жайында қандай сұрақтарыңыз бар?

Корреспондент. Сүлік денесінің бұлшық еті басқа буылтық құрттар: шұбалшақ, нереида, құмқазармен салыстырғанда қалай жетілген?

Ғалым. Басқа буылтық құрттарға қарағанда өте жақсы жетілген, тіптен денесінің 65% бұлшық еттер алып жатыр.

Биолог ғалым сұрағы. Неліктен медициналық сүліктің екінші ретті дене қуысы редукцияға ұшыраған?

Ғалым. Оған себеп оларда паренхима мен бұлшық еттер күшті дамыған.

Дәрігер сұрағы. Медициналық сүліктер бүкіл денесімен тыныс алғанда, оларда тыныс алу жүйесі жоқ па?

Ғалым. Шынында да сүліктерде тыныс алу жүйесі болмайды. Оларда тері астындағы қан- тамырлары арқылы газ алмасу процесі жүреді.

Жүргізуші. Ендігі сөзді “Сүліктің экологиясы мен таралуы” жайында ғылыми зерттеулер жүргізген буылтық құрттар типі зертханасының ғалымына (аты-жөні айтылады) береміз.

Ғалым. Сүліктердің көпшілігі тұщы су жәндіктері. Балықтар мен құстар сүліктері кейбір жағдайларда тұзды суларда тіршілік ете алады. Тұщы су сүліктері – эвритермалы, көп жағдайда судан шығып құрлықта да тіршілік ете алады. Мысалы, жұмыртқа салу үшін. Бұл жәндіктер көп күн көзінде жүре алмайды, зиянды. Осыған қарамастан, тропикалық сүліктер құрлықтың ылғалды жерлерінде тіршілік етеді.

Балық сүліктері тұщы суларда кеңінен тараған. Олар шортан, алабұға, нәлім балықтарының паразиттері.

Үйрек сүліктері өзендерде, көлдерде тіршілік етеді. Олар үйрек, сұқсыр үйрек және басқа да су құстарының қанымен қоректенеді. Балық және құстар сүліктері шамадан тыс көбейіп кетсе, кәсіптік маңызы бар балықтар мен су құстарын құртып жібереді.

Жылқы сүлігі ағынды сулардан гөрі тоқтау суларда көбірек кездеседі. Олар омыртқасыздарға, яғни құрттар мен бунақденелілердің дернәсілдеріне шабуыл жасайды. Бұлар қан сора алмайды.

Барлық сүліктер - жыртқыштар, бірақ паразиттік тіршілік етуге ауысқан түрлері де кездеседі. Кейбір сүліктер эндопаразиттерге айналған, олар жылы қанды жануарлардың жұтқыншағына, тыныс алу мүшелеріне енеді. Африкада кездесетін жылқы сүлігі жылқының көмейіне енеді. Осыған жақын Түркістан сүлігінің жақтары нашар жетілген, тіптен теріні тістей алмайды, бірақ өте қауіпті. Олар Ашхабадта, Ташкентте, Персияда белгілі. Бұл сүлік ішетін сумен бірге жұтылып, жұтқыншаққа орналасады, сөйтіп қанның тоқтамай ағуына себепкер болады. Кейде ол кеңірдекке өтіп, онда қан сору арқылы көлемін ұлғайтуы әсерінен адамның тынысын бітеп тастайды. Бұдан адам өліп кетуі мүмкін. Ондай сүлікті хирургиялық жолмен алып тастау керек. Онсыз сүлікті кеңірдектен алып тастаудың ешқандай мүмкіншілігі болмайды. Сондықтан сүлікті емге тек дәрігердің рұқсаты, медбикенің көмегімен ғана қолдану керек.

Жүргізуші. Сұрақтарыңыз бар ма?

Биолог ғалым. Жылқы сүлігінің жақтары бар ма? Жоқ па?

Ғалым. Жақтары бар болғандықтан, олар жыртқыш жәндік.

Дәрігер ғалым сұрағы. ТМД елдері бойынша медициналық сүлік қай жерлерде тараған?

Ғалым. Медициналық сүлік көбінесе ТМД-нің оңтүстік өзендерінде кездеседі (Днепрде, Кавказда, Сыр-Дарья т.б.)

Жүргізуші. “Сүлік салу, маңызы, қорғау” жайында сөзді (аты-жөні айтылады) Алматы медицина университетінің ғалымына береміз.

Ғалым. Кейбір ауруды сүлік салып емдеу әдісі ертеден қолданылып келеді. Мұны медицина тілінде бделлотерапия (үйректің бделла-сүлік, терапия - емдеу деген сөзінен алынған) дейді.

Сүлік салудың шипалық қасиеті болғандықтан да қазір елімізде арнаулы ғылыми мекемелер - бделлогиялық зертханалар жұмыс істейді. Онда сүлікті ұстау, өсіру және қолдану мәселесімен шұғылданады. Сүліктің 14-тен астам түрі емге пайдаланылады. Оның негізгі қасиеті - ұйыған қанды сору және ұюына жол бермеу. Сүлік сорғанда қанның ұйымауы гирудин затына байланысты екендігін білесіздер. Мәскеуде, қазір Алматыда да сүлікпен емдейтін арнаулы емханалар бар, онда 300 мыңдай сүлік пайдаланады.

Халық емшілері сүлікті гипертония (қан қысымы), көктамыр бітелгенде, жүрек бұлшық еті жансызданғанда, миға қан құйылғанда т.б. аурулардың түрлеріне пайдаланып, адамның қанын сорғызады. Бірақ, сүлікті кез-келген ауруға қолдана беруге болмайды. Орынды қолдана білмеген жағдайда сүлік қансыратуы мүмкін. Сол сияқты қанға микробтар еніп аурудың асқынуы да ықтимал. Кейбір елдерде сүлікті микрохирургияда қолданады. Сонымен қатар сүліктің сілекей бездерінен бағалы гирудин алынады. Дүние жүзінде Ұлыбритания, Болгария, Франция, Финляндия т.б. мемлекеттерде медициналық сүлік кеңінен қолданылғандықтан, олар сирек кездеседі және бүгінгі күні жойылуға жақын қалды. Қазір олардың сирек кездесетін түрлері Қызыл кітапқа енгізілген.

Жүргізуші. Ғалымға қоятын сұрақтарыңыз бар ма?

Корреспондент. Ғалымға мазмұнды баяндамасына үлкен рахмет айтамын.

Жүргізуші. Бүгінгі конференциядағы баяндамалар жайында қандай пікірлеріңіз бар?

Биолог. Сүліктер жайында көптеген мағлұмат алдық. Енді біздің алдымызда тұрған міндет айқындалды. Ол Егеменді еліміздің әрбір аймақтарында сүліктердің қандай түрлері кездесетінін айқындау және олардың биологиясын, пайдасын, зиянын зерттеу.

Дәрігер. Біздің алдымыздағы негізгі міндет медициналық сүліктерді арнайы питомниктерде қолдан өсіруге көңіл бөлу.

Жүргізуші. Ғалымдар, алдымызда Қазақстан-2030 бағдарламасында табиғатты қорғау, табиғатты орынды пайдалану стратегиясын орындауға ат салысайық.

БЕКІТУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сүліктерді басқа буылтық құрттардан қандай өзіне тән белгілері арқылы ажыратамыз? *Жауабы:* а) қылтанақтары; ә) екі сорғышы бар.
2. Неліктен сүліктерді сирекқылтанды, көпқылтанды буылтық құрттарға жатқызбаймыз? *Жауабы:* Себебі, қылтанақтары жоқ, сондықтан өз алдына класс.
3. Сүліктердің барлығы қан сора ма? *Жауабы:* Жоқ, мысалы, жылқы сүлігі қан сормайды.

1-ТЕСТ

1. Сүліктердің сыртқы құрылысындағы өзіне тән белгілері:
 - а) денесінің сыртында қылтанақтары болады;

- ә) екі сорғышы бар;
- б) қылтанақтары болмайды, екі сорғышы бар.

2. Сүліктер:

- а) гермафродиттер; ә) дара жынысты; б) ұрықтанбай дамиды.

3. Сүліктердің асқорыту жүйесінің қандай бөлімінде ас қорытылады:

- а) ауыз қуысында; ә) ортаңғы ішегінде; б) артқы ішегінде.

4. Түркістан сүлігі қай елдерде кездеседі:

- а) Ашхабадта, Ташкентте, Персияда;
- ә) Африкада;
- б) Коми АССР мен Солтүстік Сібірде.

5. Бделлотерапия деген не:

- а) ғылыми мекеме; ә) сүлікпен емдеу; б) бделлогиялық зертхана.

2-ТЕСТ

1. Сүліктердің артқы сорғышы қандай қызмет атқарады:

- а) ас қорыту; ә) тыныс алу; б) адымдап қозғалу.

2. Тыныс алу жүйесі:

- а) бар; ә) жоқ; б) жақсы жетілген.

3. Сүліктердің қай ішегінде сорылған қан сақталады:

- а) ішектің алдыңғы бөлімінде;
- ә) ортаңғы ішектің алдыңғы бөлімінде;
- б) артқы ішегінде.

4. Қай сүлік кеңірдекке барып, онда қан сору арқылы көлемін ұлғайтып бітеп тастайды:

- а) Түркістан сүлігі; ә) медициналық сүлік; б) балық, құстар сүлігі.

5. Сүліктің бұшық еттері денесінің қанша процентін алып жатыр:

- а) 15%; ә) 45%; б) 65%

Түйіндеме

Оқушыларды дәстүрден тыс конференция сабағында сүліктің сыртқы, ішкі құрылысы, экологиясы, таралуы, маңызы т.б. таныстыру.

Резюме

Ознакомление учащихся во время нетрадиционного урока-конференции с внутренним строением пиявок, их экологией, распространением и т.д.

ӘОК 338:91 (574.245)

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ДАМУ КЕЗЕҢДЕРІ

Карменова Н. Н. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Батыс Қазақстан облысы республиканың солтүстік-батыс бөлігінде, Шығыс Еуропа жазығының оңтүстік-шығысында орналасқан. Жер аумағы 151,3 мың км², яғни Қазақстан Республикасы аумағының 5,5% алып жатыр. Облыс солтүстігінде Ресей Федерациясының Астрахан, Волгоград, Саратов, Самара және Орынбор облыстарымен, оңтүстігінде еліміздің Атырау, шығысында Ақтөбе облыстарымен шектеседі. Орталығы – Орал қаласы. Облыс құрамына 12 әкімшілік-аумақтық

бөлініс – Ақжайық, Бөкей Ордасы, Бөрлі, Жаңақала, Жәнібек, Зеленов, Казталов, Қаратөбе, Сырым, Тасқала, Теректі, Шыңғырлау аудандары кіреді. Орал мен Ақсай – облыстық бағыныстағы қалалар. Деркүл, Зачаганск, Круглоозерное және Бөрлі – қала типтес кенттер.

Батыс Қазақстан облысы индустриялы-аграрлы өлке ретінде танылды. Мәселен, 1937 жылы Орал қаласында 17 өнеркәсіп орны мен 12 артель жұмыс істеді. Елді индустрияландыру саясатының нәтижесінде облыс орталығы провинциялық деңгейдегі сауда орталығынан Қазақстандағы іргелі өнеркәсіптік қалалардың біріне айналды. Кеңес Одағы ыдырағаннан кейін бұрынғы бірегей халық шаруашылығы кешеніндегі экономикалық байланыстардың үзілуіне байланысты республиканың басқа да аймақтары тәрізді Батыс Қазақстан облысы да бірқатар қиыншылықтарды бастан өткерді. Мысалы, 1991-96 жылдар аралығында өнекәсіп өндірісінің көлемі бірнеше есе қысқарып, қаржыландырудың барлық көздері бойынша күрделі салымдар көрсеткіші ең төменгі деңгейге жетті. 1997 жылдан бастап отын (28,1%), химия (37,9%) өнекәсібі, орман және ағаш өңдеу (7,8%) шаруашылығындағы салаларында өндіріс көлемінің өсу нышаны байқалды. Қазіргі кезде бұл игі нышан тұрақты сипат алып отыр. Облыс бойынша 578 кәсіпорын (оның ішінде 30 ірі өндіріс ошақтары) өнім шығару көлемін жыл сайын арттырып, соның нәтижесінде республикалық өнеркәсіп өндірісі саласындағы жергілікті құрылымының үлес салмағы 4,6%-ке жетті. Жалпы облыстың отын-энергетикалық, машина жасау және металл өңдеу, құрылыс материалдарын өндіру ісі мен құрылыс индустриясы, орман шаруашылығы мен ағаш өңдеу өнеркәсібі, күнделікті тұтыным тауарларын өндіру саласында даму үрдісі қалыптасып отыр.

Отын энергетика кешені. Республика бойынша алғанда газ конденсатын өндіру көлемінің 99% облыс еншісіне тиіп отыр. Қарашығанақ кен орны игерілгеннен бастап көмірсутегін ел игілігіне жарату көрсеткіші жоғары деңгейге жетіп, 2000 жылы 4675,8 млн.м³ табиғи газ, 4628,5 мың т. газ конденсаты өндірілген. Қазіргі кезде Қарашығанақ өңдеу кешенін (ҚӨК) 2003 жылы түгелдей қосу үшін қарқынды құрылыс жұмыстары жүргізілуде. 1998 жылы «Конденсат» акционерлік қоғамы кен орындағы шағын тоннажды мұнай өңдеу зауытының алғашқы бөлігін пайдалануға берді. Келешекте кәсіпорынның жылына 125 мың т. бензин, 130 мың т дизельдік май, 90 мың т. мазут шығаратын екінші бөлігі салынды. Сонымен қатар негізгі сала әрі экономикалық өрлеу тетігі ретінде облыстың дербес электр энергетикасын дамыту көзделіп отыр.

Машина жасау және металл өңдеу. Қазіргі кезде бұл саладағы өндірістің негізгі бөлігі «Орал-Зенит зауыты», «Орал «Металлист» зауыты» ААҚ, «Омега», «Гидроприбор» ҒЗИ, «Орал арматура зауыты», «Оралагроженмаш» ААҚ - дарының үлесіне тиіп отыр. Бұл кәсіпорындарда осы заман талабына сай өндірістік корпусстар мен құрал-жабдықтар бар, тәжірбиелі де білікті жұмысшы және инженер-техник кадрлар легі қалыптасқан. Олардың шығарған өнімдері ТМД елдеріне де, шетел тұтынушыларына да кеңінен танымал.

Құрылыс материалдары өндірісі мен құрылыс индустриясы. Облыста құрылыс материалдары өнекәсібін дамытуға мүмкіндік мол. Геологтар 100-ден аса кен орнын барлап, цемент өндіруге қажетті шикізат көзін (Аксуат), құм-қиыршық қоспасын, бетон мен қабырға материалдарын ауыстыратын жеңіл түзілімдер қорын тапты. Мұның келешекте облыс аумағына шеттен цемент, гипс, қиыршық, тас, құм, т.б. материалдар тасымалдау шығынын шегеруге мүмкіндік бермек. Қазіргі кезде жергілікті құрылыс индустриясының сапында «Орал құрылыс материалдары өндірістік бірлестігі» (УПОСМ), «Орал әк зауыты» (УИЗ), «Орал силикатты кірпіш зауыты» (УЗСК) акционерлік қоғамдары толық өндірістік қуатпен жұмыс істеуде.

Тұтыным тауарларын шығаратын өндіріс аясында 1973 жылы негізі қаланған «Диана» ААҚ жетекші орын алып келеді. Оның өнімдері облыс аумағында ғана емес, ТМД елдері мен шет елге белгілі. Негізінен ерлер костюмдері мен күртелері, әйелдердің қалың киімдерін шығаратын кәсіпорын 1989 жылы Жапонияның, АҚШ-тың, Францияның, Италияның, т.б. өнімділігі жоғары құрал-жабдықтарымен қайта жасақталып, жылына 1230 мың дана тігін өнімдерін шығаратын болды. Сонымен қатар 1924 жылы байпақ-киіз басу фабрикасы ретінде құрылған «Аяз» ААҚ да жылына 240 мың жұп байпақ пен 240 т техникалық киіз басу қуатына ие. Қазір мұнда тері мен былғары өндеп, одан жоғары сұраныстағы бұйымдарды - шолақ тон, кеудеше, желбегей, т.б. тігіп шығарады. Облыста ет өнімдерін дайындаумен 4 өнеркәсіп орны мен ауылдық жерлердегі 17 шағын цех айналысады.

Қарашығанақ Бірлескен Ұйымы, КИО – Қарашығанақ кен орнын бірлесе игеру операцияларын басқаратын құрылым. Оған шетелдік «Бритшгаз Интернэшл» (32,5%), «Аджип» (32,5%), «Тексако» (20%) және «ЛУКойл» (15%) компаниялары кіреді. Өндірістік жұмыстарды атқару үшін осы компаниялардың «Қарашығанақ Петролеум Оперейтинг БВ» атты қазақстандық филиалы құрылған. Қарашығанақ кен орнын игеру технологиясын жетілдіру мақсатында 1995 жылы тапсырысшы тарап – Қазақстан («Қазақойл») мен мердігер ұйым – КИО арасында «Өнімді бөлудің келісімге» (2-кезең) қол қойды. Бұл кезеңде Үлкен Шаған-Атырау құбырын іске қосып, сұйық өнім өндіру қуатын жылына 9 млн т-ға, газды кері айдау мөлшерін 6,5 млрд м³-ге жеткізу көзделді. Сол үшін КИО 2,0 млрд АҚШ доллары мөлшерінде инвестиция салды. Өзірше Қарашығанақта өндірілген көмірсутегі Ресей мен Қазақстан нарығына шығарылуда. Алайда, Батыс Қазақстаннан Қара теңіздегі Новороссийск портына тартылған құбырмен тасымалдау жүйесі кен орнының өндірістік мүмкіндігін жоғары деңгейге жеткізбек. КИО-ға қатысушы «Бритишгаз» және «Аджип» компанияларымен құбыр құрылысын жүргізу жөніндегі консорциумның мүшелері болып саналады, сондықтан жылына шамамен 2,75 млн т. өнім айдауға құқылы. «ЛУКойл» да жылына 1 млн т. қосымша мөлшердегі өнім айдау құқын иеленеді.

Қарашығанақ мұнай-газконденсат кен орны – облыстың Берлі ауданы жерінде, Орал қаласынан шығысқа қарай 150 км жерде орналасқан. 1979 жылы ашылған. Көтерілім құрылғының биіктігі 1700 м. аумағы 16x29 км. Кен шоғыры мұнайлы, газды, конденсатты. Газконденсатты бөлігінің биіктігі 1420 м, мұнай қабатының қуаты 200 м. Биогермдік және биоморфты – детритті әктас, доломит, т.б. әр түрлі ауыспалы жыныстары өнімді деп саналады. Коллекторлары кеуекті, кеуекті-ұралы типті. Кеуектілігінің орташа шамасы мұнайда 9,4%, газконденсат бөлігінде 10,7 %. Газға қаныққан резервуарлық бөлігінің орташа өткізгіштігі 0,08 мкм², мұнайға қаныққан бөлігінікі 0,05 мкм². Газға қаныққан коллекторының орташа пайдалы қалыңдығы 200 м, қаныққан мұнайдікі – 45,7 м. Пермьдік бөлігінің газбен қаныққан коллекторы 0,90, тас-көмір бөлігінікі 0,89. Мұнайға қаныққан коэффициенті 0,92–ге тең. Кен орнының жабындысы – кунгур ярусының ирень свитасындағы галит қабатынан тұрады. Тұз – күмбезді тектоникалық әрекеті пайда болған беткі қабатын жоғары пермьнің дара ярусының терригенді-галогенді кабаттары жапқан. Кен шоғыры шегі – 3526 метр тереңдікте.

Кен орындағы газ қоры 1317,4 млрд. м-ді құрайды. Мұнда бастапқы қордың 2% жуығы ғана өндірілген. Кен орнында Қазақстандағы газконденсаттың 91%, газдың 66% шоғырланған.

Әдебиеттер

1. Ахмедова К.Б. Қазақстанның экономикалық және әлеуметтік географиясы. А., “Рауан”, 1994.
2. Батыс Қазақстан облысы энциклопедиясы. А., 2002.
3. Бірмағамбетов Ә.Б., Мамырова К.М. Географиялық сөздік. А., 1994.
4. Бейсенова А.С. Қазақстан табиғатын зерттеу және физикалық, географиялық идеялардың дамуы. А., “Рауан”, 1990.
5. Бірмағамбетов Ә.Б. Қазақстан географиясының хрестоматиясы. А., 2003.

Түйіндеме

Бұл мақалада Батыс Қазақстан облысының географиялық орны, табиғат байлықтары мен өнеркәсіп түрлері және оның облыс шаруашылығына қандай орын алатындығына сипаттама берілген.

Резюме

В статье рассматриваются географическое положение, рельеф, природные ресурсы и промышленность Западно-Казахстанской области.

УДК 91+378.147

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА КАК ДИДАКТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Мамырова К.Н. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

В соответствии с теоретическими положениями школьный учебник должен проектироваться как дидактическая система обучения. В этой связи, рассматривая учебник как педагогическую систему, В.П.Беспалько /1/ в ее составе выделяет следующие взаимосвязанные элементы: цели обучения и воспитания; содержание обучения и воспитания; организационные формы педагогической деятельности; дидактические процессы как способы реализации целей и педагогического процесса в целом. Он считает, что полноценным является тот учебник, в котором содержится информационная модель четырех вышеназванных элементов.

Вместе с тем В.П.Беспалько отмечает, что учебниками, а именно разновидностями материального представления модели (учебника), сочетаемыми в различных вариантах в зависимости от целей обучения и воспитания, являются все разнообразные средства обучения: кинофильмы, обучающие программы и т.д.

Независимо от В.П.Беспалько некоторые исследователи сущности и функции учебников дали близкое к приведенному выше определение учебника. Так И.Я.Лернер, В.В. Краевский /2/ считают, что учебник призван служить организации всего процесса обучения, а Д.Д.Зуев /3/ утверждает, что учебник объединяет в себе предметное содержание и виды познавательной деятельности учащихся. Л.В.Занков /4/ полагает, что в основе построения учебника всегда должна лежать принятая на основе общей педагогики методическая система обучения и воспитания учащихся, а это уже связано с интегрирующим понятием педагогическая система.

Ряд исследователей под системами вообще понимают взаимосвязанную совокупность целесообразно функционирующих элементов (процессов, объектов, условий). Поскольку в системах различают элементы - объекты, процессы и их взаимодействия, постольку можно говорить о структуре и функциях систем.

Следовательно, системный подход в педагогике и методике обучения предметов сводится к тому, что они изучают педагогические системы, их возникновение, формирование и развитие как естественно - исторический процесс.

При создании учебника необходимо планировать способы педагогической деятельности учителя и действия учащихся по овладению программным материалом. Основным способом развертывания и изложения учебного материала необходимо считать диалектический принцип восхождения от абстрактного к конкретному, что предполагает движение познания от общего к частному и от него снова к общему. В последние годы выдвигается новая тенденция в теории учебника - разработка приемов положительной мотивации учебной деятельности, устранение перегрузки учебным материалом, стимулирование творческой деятельности учащихся.

Сравнение подходов к построению структуры и содержания учебников подводит нас к мысли, что в них есть общее и различное. Е.И.Перовский /5/ рассматривает структурирование как методическое построение (разделы, главы, параграфы, выделение рисунков, вопросов и заданий, обобщающие выводы). Однако его исследования не отражают идеи и принципы отбора содержания, вместе с тем не затрагивается и процесс обучения.

Функциональная теория (Д.Д.Зуев и др.) определяет учебник как носитель содержания через текст и внетекстовые компоненты. Функциональное назначение школьных учебников в том, что они должны конструироваться как инструменты процесса обучения и должны обладать качествами и свойствами, призванными овладеть содержанием образования. Язык науки функционирует в учебнике, выполняя роль материализованного средства фиксации учебной информации. Мы предполагаем, что в тексте предусмотрен основной содержательный блок, а внетекстовые компоненты служат организации учебной деятельности учащихся.

Общим во всех вышеуказанных подходах, на наш взгляд, является то, что функциональная теория рассматривает учебник как проект (сценарий) будущего учебно-воспитательного процесса. Он несет в себе функцию осуществления целей обучения, носителя содержания и видов учебной деятельности, предусмотренных стандартом образования и программой.

Отстаивание позиции процессуальной направленности учебника, концепция понимания учебника как определенного рода сценария процесса обучения позволила И.Я.Лернеру в качестве главной выделить функцию руководства познавательной деятельностью учащихся. Эта функция в достаточной мере значима для предметов разных типов: с ведущими компонентами "научные знания", "способы деятельности", а также "опыт эмоционально-ценностных отношений". Выделение в качестве ведущей функции руководства познавательной деятельностью учащихся, на наш взгляд, не означает, что в иерархии системы она стоит на первом месте, а остальные функции выстраиваются вслед за ней. Признание ее главной предполагает, что направленность всех функций комплекса и каждой в отдельности - информационной, систематизации, самообразования и т.д. имеет аспекты руководства познавательной деятельностью. Существенной особенностью учебника как жанра учебной литературы является и то, что он одновременно выступает носителем определенного содержания и средством обеспечения его усвоения. Заметим, что в нашем исследовании основной идеей является разработка школьного учебника, обеспечивающего интеграционную деятельность учащихся посредством интеграционных ситуаций и формирующего их жизненную компетенцию.

В настоящее время наметились две взаимосвязанные тенденции в разработке теории учебника. Первая связана с возрастанием образовательной, воспитывающей и развивающей роли учебника и усилением функции управления познавательной деятельностью, стимулированием творческой деятельности и личностно-ориентированным подходом. Вторая тенденция ориентирует на разгрузку полифункциональности учебника как ядра средств обучения в системе УМК. Однако, практика подготовки учебно-методических комплексов по ряду предметов, например, по географии и биологии показывает, что их подготовка происходит стихийно, чисто эмпирическим путем. Эта проблема отражает недостаточную изученность данного вопроса применительно к вышеназванным школьным предметам.

На наш взгляд, в новом типе учебника следует отразить единство содержательной и процессуальной сторон обучения. Школьный учебник одновременно предназначен и для учителя, и для ученика, однако его функции в том и другом случае различны. Для ученика учебник - источник информации, средство ее усвоения и самоконтроля, а для учителя - ориентир в руководстве учебным познанием учащихся, средство контроля, и в определенной степени, индивидуализации обучения. Мы полагаем, что содержательным стержнем учебника нового типа должна быть многофункциональность, реализуемая в процессе обучения в различных видах деятельности. В связи с этим к системе разработанной ранее мы добавляем функции условно названные мотивационной, ценностно-деятельностной и функцию, обеспечивающую дифференциацию обучения. Мотивационная функция направлена на стимулирование у учащихся учебно-познавательной потребности в познании и на формирование у учащихся желания и умения самостоятельно приобретать знания. Ценностно-деятельностная функция учебника - функция, отражающая оценочно - действенный аспект жизнедеятельности школьника, определяющийся направленностью активности личности на осмысление, признание духовных ценностей, составляющих культуру человечества. Функция, отражающая в учебнике обязательный и возможный уровень усвоения через текстовые и внетекстовые компоненты содержания учебника, условно называется функцией, обеспечивающей дифференциацию обучения. В нашем исследовании эти функции учебника выражаются через интеграционные ситуации, реализованные в учебнике. Интеграционные ситуации характеризуются следующим:

- ситуация должна быть максимально приближена к естественной, с которой учащийся может столкнуться в жизни; она выполняет социальную функцию;
- ситуация осложнена, то есть она включает в себе как необходимую, так и второстепенную информацию;
- ситуация включает в себя знания, полученные на более ранних этапах обучения;
- ситуация требует высокого уровня знаний.

В нашем исследовании при определении сущности учебника и раскрытии теоретических предпосылок его построения мы руководствуемся положениями В.В.Краевского, И.Я.Лернера о четырехкомпонентном содержании образования и их воплощении в учебнике, а также идеями бельгийских ученых Франсуа-Мари Жерар и Ксавье Рожье /6/, которые считают, что при конструировании учебника необходимо учитывать не только объекты изучения, но и виды познавательной деятельности на основе которых составляется система педагогических целей и конкретизируются функции учебника. Учебник должен научить учащихся пользоваться приобретенными знаниями. Они отмечают, что в состав учебника должны войти различные интеграционные ситуации, для решения которых

осуществляется интеграционная деятельность. Интеграционная деятельность, ориентируясь на достижение конечной интеграционной цели, развивает компетенцию. В результате, по мнению Франсуа-Мари Жерар, К.Рожье, в процессе использования такого учебника у учащихся формируются способности и компетенции (жизненные навыки).

Мы в своем исследовании исходим из того, что школьный учебник позволяет не только приобретать знания, он также направлен на овладение набором методов и умений, то есть трудовыми и жизненными навыками. Если в процессе приобретения знаний основное внимание уделяется объектам обучения, то в процессе приобретения способностей и жизненной компетенции основное внимание уделяется видам деятельности. Учащийся должен научиться применять определенный вид деятельности к различным объектам обучения.

В рамках нашего исследования мы используем следующие характеристики применяемым понятиям. “Способности” - это применение определенных навыков, способствующих реализации поставленных целей. В отличие от Франсуа-Мари Жерар и Ксавье Рожье мы использовали понятие “жизненная компетенция”. “Жизненная компетенция” нами рассматривается как интегрированная группа способностей, позволяющая без предварительной подготовки оценить ситуацию и действовать соответствующим образом. Интеграционная деятельность - это деятельность, требующая умения включиться в работу, разработать проект, планировать его, осуществлять, оценивать, согласовывать и т.д. Интеграционная деятельность особенно необходима в кризисных ситуациях и в период перехода от одного жизненного контекста к другому. Школьник, не располагающий интеграционной деятельностью, в будущем будет довольствоваться только ролью пассивного наблюдателя. Интеграционная деятельность позволяет включиться в достаточно сложный процесс, требующий умения различать его этапы, умения представлять себе будущее положение дел, интегрировать в него элементы, являющиеся в результате собственного выбора с учетом внешних ограничений, корректировать его в зависимости от изменения состояния и действовать от характера ситуации.

Резюмируя вышесказанное, мы считаем возможным сформулировать определение понятие учебник в контексте нашего исследования. Итак, под “учебником” мы понимаем учебную книгу, воплощающую в себе содержание, ориентированное на формирование жизненной компетенции учащихся и обеспечивающую знания, способы деятельности, опыт творческой деятельности, опыт эмоционально-ценностного отношения к миру.

В условиях современности, когда речь идет о переосмыслении проблем конструирования учебников нового типа, одним из наиболее действенных подходов, на наш взгляд, является личностно-деятельностный подход, направленный на реализацию творческого потенциала учащихся в соотношении с культурно-историческими традициями и динамичными социально-экономическими условиями.

Исходя из вышеназванных подходов, нами были выделены следующие принципы под которыми подразумеваем основные исходные положения, касающиеся построения содержания учебника:

- ориентация на гуманизацию школьного образования;
- принцип культуросообразности содержания образования;
- учет возрастных и психологических особенностей учащихся;
- ориентация на творческое развитие личности учащегося в коллективной познавательной деятельности с учетом идей сотрудничества;

- усиление ценностно-ориентационной деятельности учащихся (осмысление, оценка, отношение);
- учет уровневой дифференциации для развития интересов и задатков учащихся к творческой деятельности;
- установление внутрипредметных, межпредметных связей и преемственности обучения;
- реализация интеграционной деятельности, выраженной в интеграционной ситуации для решения проблемы;
- выделение обязательных результатов обучения и предусмотрение возможного уровня подготовки;
- учет этнокультурного элемента содержания образования.

Принцип гуманизации образования. Гуманизация образования может быть обеспечена за счет проектирования личности каждого школьника с учетом его способностей, дарований, интересов. В нашем исследовании это осуществляется путем включения в учебник гуманистически значимых элементов содержания и видов деятельности.

Принцип культуросообразности. Принцип культуросообразности означает обучение в контексте культуры, ориентацию образования на характер и ценности культуры, на освоение ее достижений и ее воспроизводство, на принятие социокультурных норм и включение человека в их дальнейшее развитие.

Принцип ориентации на творческое развитие личности. Ориентация на творческое развитие личности в коллективной познавательной деятельности с учетом сотрудничества. Согласно этому принципу обеспечивается включенность каждого учащегося при работе с учебником в коллективную познавательную деятельность в системе “учитель-ученик”, “ученик-учитель”, “ученик-ученик”. Образовательные отношения строятся таким образом, что каждый ученик имеет возможность творчески развиваться в коллективной познавательной деятельности с учетом идей сотрудничества. Предлагаемые учебные материалы предполагают обращение каждого ученика к возможностям своих одноклассников, в них вложены так называемые ситуации обращения к товарищам. Учебник выступает в качестве организатора коллективной познавательной деятельности учащихся.

Принцип учета уровневой дифференциации для развития интересов и задатков учащихся к творческой деятельности. Здесь акцент делается на то, чтобы ученик утвердился в своих творческих возможностях. Поэтому сущность наших учебных материалов направлена на формирование навыков самостоятельной исследовательской работы, закрепляющей знания и способы учебно-познавательной деятельности за счет дифференцированных заданий, учитывающих интересы и задатки учащихся к творческой деятельности. При этом с учетом разнообразия способностей, склонностей учащихся создается гибкая система дифференцированных заданий, реализуемых на всех этапах обучения.

Интеграционная деятельность, выраженная в интеграционной ситуации для решения проблемы. Суть этого принципа заключается в том, что разработанные учебные материалы предполагают создание интеграционных ситуаций, создающих возможность постановки учащегося в ситуацию, позволяющую ему интегрировать свои знания и навыки в разных областях знаний через интеграционную деятельность. Для осуществления компетенции учащийся должен активизировать целую серию способностей, относящихся к различным сферам: познавательной, психомоторной, социально поведенческой сфере и др. Это говорит о необходимости интеграции различных способностей.

Выделение обязательных результатов обучения и предусмотрение возможного уровня подготовки. В рамках деятельностного подхода необходимо в учебник отобрать то содержание, которое обеспечит обязательный результат обучения и создаст возможности для повышенного уровня усвоения. Известно, что в педагогической науке одним из ведущих принципов является учет возрастных и психологических особенностей учащихся. Мы придерживаемся того положения, что отбираемое и структурируемое содержание должно соответствовать возрастным и психологическим особенностям учащихся.

Принцип усиления ценностно-ориентационной деятельности. Сущность этого принципа в том, что он направлен на ценностно-ориентационную деятельность, в которой приоритетным является разработка и реализация учебных материалов, обеспечивающих оценку, осмысление и отношение к происходящему.

Принцип установления внутрипредметных, межпредметных связей и преемственности обучения. Данный принцип предполагает взаимную согласованность материалов разных предметов, обусловленных дидактическими целями в пределах курса на основе преемственности обучения.

Принцип отражения этнокультурного элемента содержания образования. Он раскрывает суть опыта познания и существования человека в пространстве. Предполагается, что учебный материал должен находиться в полном соответствии с достижениями материальной и духовной культуры человечества с учетом менталитета казахского народа. Особенностью этого принципа является то, что он объединяет и пронизывает все другие, являясь стержневой линией содержания образования.

Таким образом, в данной статье рассмотрен опыт проектирования учебника как дидактической системы.

Литература

1. Беспалько В.П. Теория учебника. Дидактический аспект. М., Педагогика, 1988, - С.15-18.
2. Теоретические основы содержания общего среднего образования. Под ред. В.В.Краевского, И.Я.Лернера.- М., Педагогика,1985, -С.21-31.
3. Зуев Д.Д. Школьный учебник. - М., Педагогика, 1983, -С.25-32.
4. Занков Л.В. Некоторые вопросы теории учебника для начальных классов. В кн. Проблемы школьного учебника, вып.6.- М., Просвещение, 1978, -С.56-61.
5. Перовский Е.И. Методическое построение и язык учебника средней школы. Общие рекомендации. -М., изд. АПН СССР, 1955.- вып.63, -С.5-9.
6. Франсуа-Мари Жерар, Ксавье Рожье. Разработка и анализ школьных учебников. Будапешт, Изд-во АВ ОВО, 1988, -С.25-34.

Резюме

В статье проанализированы различные подходы к конструированию школьных учебников естественнонаучных дисциплин и критически переосмыслены действующие определения понятия "учебник". Предлагается собственная интерпретация вышеуказанного понятия в свете современных требований.

Түйіндеме

Мақалада мектеп оқулықтарын құрастырудың әр түрлі жолдары қарастырылған. Ғылыми-зерттеу ізденістердің негізінде «оқулық» ұғымына өз интерпретациясы беріледі. Оқулық оқушылардың білімін, іскерлігін, шығармашылық іс-әрекетін, өмірге деген құндылық қатынасын және өмірлік компетенциясын қамтамасыз ететін оқу құралы ретінде сипатталған.

ӘОК 100.4.913

**ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ КІШІ АЛМАТЫ ШАТҚАЛЫНДАҒЫ МӘДЕНИ
ЛАНДШАФТТАР**

Мырзағұлова Г.Р. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Іле Алатауының ландшафттарын зерттеу күрделі екендігін кез-келген ғылыми зерттеуші дәлелдеп бере алады. Дегенмен, біз өз мүмкіндігімізге қарай, ландшафтты жан-жақты сипаттауға тырыстық. Өйткені, физикалық географияның негізгі зерттеу объектісі- географиялық қабық.

Географиялық қабық - атмосфера, гидросфера және литосфераның тоғысып, біріне-бірі әсер етуінің және бірімен-бірінің зат алмасуының нәтижесінде түзілген жердің ерекше қабығы. Ал, ландшафттану физикалық географияның бір саласы ретінде жоғары оқу орнының студенттеріне табиғат пен адамзат, қоғам жайындағы білімдерін географиялық қабық туралы түсінікпен байланыстыра отырып, ғылымға қызығушылықтарын арттыра түседі.

Біз өз мақаламызда ата-бабаларымыздың осыдан жүз жылдан астам уақыт бұрын Кіші Алматы шатқалы басталар жерге Жетісудың астанасын тұрғызуы да тегін еместігін, зерттеу объектіміздің ең әсем, өте көрікті аймақ ретінде адамзаттың әсерінен қайта түлеп, рекультивациялануын (мәдениеттендірілуін) ғылыми-зерттеу жұмысымыздың бір ғана жағы (аспектісі) екендігін атап өтпекпіз... Онда халық жиі барады, көркіне көздері тоймайды. Өзіміздің барып көруімізге мүмкіндік болған Іле Алатауының кейбір шатқалды-ландшафттарын ғана сипаттауға тырыстық.

Іле Алатауының Кіші Алматы шатқалы, толып жатқан құздардан, сай-жыралардан, өзектерден құрылатындығын айтпақпыз. Осылардың ішіндегі өз көзімізбен көріп таманалаған мәдени ландшафттар – Горельник, Шымбұлақ, Мыңжылқы шатқалдары. Шатқалдың негізгі бөлігі бүкіл дүниежүзіне мәлім Медеу спорт кешені арқылы Шымбұлақ шаңғы базасы, биік таудағы Мыңжылқы метеорология станциясы және Тұйықсу мұзартын қамтиды.

Кіші Алматы шатқалы неғұрлым толық игерілген. Алматы қаласының шығыс жақ жартысы осы ауданның тауларында сел тасқынынан ыққан кезде қалыптасқан төкпелі өршіктерде орналасқан.



Іле Алатауының көркем белдеуі

Шатқалдың басталар жерінде, қаланың басты даңғылдары Абай мен Достықтың қиылысында, қаланың ең әсем ауданы орныққан. Тамаша сұлу “Қазақстан” зәулім қонақ үйі, Республика сарайы, Коктобе тауына апаратын сым арканды аспалы жол, қазақтың ұлы ақыны Абай Құнанбаевқа орнатылған асқақ ескерткіш осында. Осы арадан, теңіз деңгейінен 870 метр биіктен, шатқалға қарай Достық даңғылымен көп қабатты үйлерді, әдемі “Алатау” қонақ үйі орналасқан, көптеген бау-бақшаларға сәтті жанасқан жазғы жайлауларды, оқшау үйлерді бойлай тас жол өрлейді. Айналаның бәрі жап-жасыл, егін суаратын жеткілікті су, жұмсақ климат, таза ауа қалыптасқан. Сондықтан тау етегіндегі қаланың бұл ауданы адамның өмірі, тынығуы үшін неғұрлым қолайлы, жайлы мәдени ландшафттар аймағы болып табылады.

Қаладан шығысымен жақсы жасалған әдемі, кең автомагистральдің екі жағын бойлай сансыз көп бау-бақша, санаторийлер, демалыс үйлері, жер бедеріне сәтті үйлескен кафе, ресторандар тізілген.

Қаланың оңтүстік шетінен үш шақырым қашықтықта теңіз деңгейінен 1000 м биікте, сол жақта жақсы жиналған кафе тұр, оң жаққа қарай негізгі автомагистральдан тамаша тас жол Каменское плато, Қазақ жеміс-жүзім өсіру жөніндегі ғылыми-зерттеу институты мен обсерватория бағытына қарай бұрылады. Сәл жоғарырақта Кіші Алматы өзенінің үстінде темір бетоннан салынған әсем көпір тұр. Көпірден жоғарырақта дөңесті “сөрелер” белдеуі жолды екі жағынан қоршайды, 4 километр жолдан кейін 1200 м биікте өзеннің оң жақ жағасында қайың тоғайының шетінде теректер арасына ертегідей сұлу, ұшты найзалы “Жайлау” мейрамханасы орналасқан. Онымен қатар қайың тоғайына өту үшін дарбаза тұрпаттас жалғыз аяқ көпір салынған. Оны тоғайдан батысқа таман қайыңнан, теректен, алма, долана, өрік ағаштарынан құралған қалың қою, орман қаптай өскен өте тік жарқабақты бөктер басталады. Салыстырмалы шамамен алғанда бұл орманның орналасқан жері онша биік емес. Іле Алатауының бағыс және шөп-сөмбі бөліктерінде осындай биікте, тіпті көлеңкелі бөктерде де Азияның тек өзіне ғана тән қуаң далалық шоп тектес өсімдіктер өседі.



Мәдени бау-бақша

“Жайлау” мейрамханасының шығыс жағындағы ұзын қапталда бау-бақшалар, демалыс үйлері мен санаторийлер, ойдым-ойдым жабайы алма, өрік ағаштары, тау жолдарын бойлай өскен мырза теректер көрінеді. Тауға қарай жоғары өрлей берудің өзі барған сайын қиындап, бөктер тіктеу бола бастайды.

Ұзындығы 20-23 метрлік емендердің кейбіреулерінің ұшар басындағы бұтақтары қурай бастаған; бұл – топырақты ұдайы нығыздай бергендіктен қурап түскен жапырақтарды жинап алғандықтың салдары. Әлде де болса, жағдайды түзеп алуға әбден мүмкіндік бар. Өйткені емендер біршама жас, олар не бары 60-80 жаста ғана. Бұл үшін қурап түскен жапырақтарды қайта көшіру қажет немесе ағаштардың бөрікбастарының, желектерінің шеткі тұсынан кішігірім шұқыршалар қазып, жапырақтарды көміп тастау керек.

Одан әрі жол қайың тоғайын бойлай көсіліп, айырыққа шығып (биіктігі 1300 метр) тура Медеуға, солға қарай республикаға әйгілі демалыс үйі мен “Алатау” санаторийіне, оңға және төмен қарай қала маңындағы орман шаруашылығының кеңсесіне апарады. Бұлақтың батыс жағында, өзеннің арғы бетіндегі қапталда үлкен бау-бақша тұнып тұр.

Одан жоғарырақта өзеннің кең алабында негізгі көрініс аясы енді жабайы өсімдіктерге көшеді. Кей жерлерде жаңа сорттармен асылдандырылған Сиверс жабайы алма ағаштарының қалың нулары, жабайы өрік, долана ағаштары, талдар, теректер өзен алабын, бөктерлердің төменгі бөліктерін безендіріп тұр, жоғарырақта солтүстік, солтүстік-шығыс және солтүстік-батыс беткейлер көлеңкелі бөліктерінде өсетін шыршалар орналасқан тау терек тоғайларынан тұратын жапырақты ормандар белдеуі басталады. Бұлақ ауданында 1330 метр биікте сары каштан топырақ тәріздес балшықтардан құралған “сөрелер белдеуі” Іле Алатауының негізгі тасты аумағына ауысады. Бұл ауысу шекарасы айқын көрінеді; сары топырақтан құралған қапталда таутерек тоғайы, белуардан келетін қалың шөп өсіп тұр, ал солармен қатарласа жалаңаш жартастар мен тастар арасында өріктің жалғыз-жарым ағаштары кездеседі.

Ілгері жоғарылаған сайын жол тік биікке хөтеріле береді, бірақ өзеннің алабы әлі де әжептеуір жалпақ, ал орман өскен бөктерлер онша жарқабақты емес.

Жазда жайлы, жағымды таудың жеңіл самалы ыстықта жанға рахат қоңыр салқын леп әкеледі, ал қыста таулардың осы биік беткейінде әрдайым ауа мейлінше таза, айқын ашық күн көзі нұр себелейді, қалаға қарағанда бірнеше градус жылырақ та, мұнда әрбір 100 метр биікке өрлеген сайын қыста ауаның температурасы жоғарылығымен ерекшеленеді.

Алматы өзеніндегі көпірдің ар жағында батысқа қарай батареялы құзартында теңіз деңгейінен 1500-1580 м биікте “Мерей” демалыс үйімен қатар биік таудағы жайлауға баратын тау-шаңғы соқпағы мұнда көктемнің аяғына дейін жатады.

Шаңғы жолы биік таудағы біршама тегістеу сырт жазығына апарады да, шатқал кеңейе түседі. Көз алдына биік таудағы атақты мұз айдыны, жоғары класты қонақ үйі бар “Медеу” спорт кешенінің тартымды да әсерлі бейнесі ашылады. Спорт кешені теңіз деңгейінен 1700-1750 м биікке орналасқан, одан сәл жоғарырақта шатқалды атақты сел тоқтатар плотинаның биіктігі 200 метрден астам, оның қыр арқасында 1900 метр биікте жалпақ тас жол салынған. Сол жолдан қарасаңыз, шатқалдан төмен қарай керемет көрініс ашылады, мұнда жер бедеріне, тау өсімдіктеріне сәтті үйлескен өзгеше бір жеңіл пішінде инженерлік ғимараттар жарасымдылығымен көз тартады. Мұз айдынының бетіне төгуге керекті суды жинайтын дөңгелек тұндырғыш та, мұз айдынды спорт стадионы да, су бассейні бар Медеу қыстауы да асфальтталған автомобиль жолдарының тарам-тарам желілері де - бәрі осында. Осының бәрі тастары, шалғындары, таутерек, жабайы жеміс ағаштарының тоғайлары, тіп-тік бойшаң сындарлы шыршалары, бау-бақшалары,

қайың, қарағай тоғайлары бар мәдени көркем көріністер, бір-бірімен әсем кезектесіп, жарасымды ұштасқан, тау бөктерлерінің кең-байтақ аясында орналасқан.

Қорыта айтқанда, Іле Алатауы ландшафттарының қайта түлеп, көріктенуі адамзат факторының әсерінен болып отырғандығын ғылыми тұрғыдан өз мүмкіндігімізге қарай дәлелдеуге тырыстық.

Әдебиеттер

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М., “Мысль”. 1990.
2. Гуриков Д.Е. Іле Алатауы. А., “Қайнар”. 1985.
3. Бірмагамбетов Ә.Б. Қазақстанның физикалық географиясы: Оқу құралы. – А., ҚазМемҚызПИ, 2004.
4. Орынбаева Г.С. Жалпы геоморфология. Оқу құралы.– А., ҚазМемҚызПИ, 2004.

УДК 681. 519. 71

МЕТОДЫ СЕГМЕНТАЦИИ ПРОГРАММ ДЛЯ СИСТЕМ С ВИРТУАЛЬНОЙ ПАМЯТЬЮ

Алимова Н.С. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Концепция виртуальной памяти впервые была предложена Манчестерской исследовательской группой (Англия) в 1961 г. при проектировании ЭВМ «Атлас» и в дальнейшем получила широкое распространение в различных типах вычислительных систем. Большинство известных фирм (IBM, ICL, CDC, DEC, HP) с начала 70-х годов приступили к серийному выпуску ЭВМ с подобной организацией памяти. С практической точки зрения исходной идеей при определении концепции виртуальной памяти была идея облегчить программистам размещение больших программ в относительно небольших по объему оперативных запоминающих устройствах.

Практическая реализация концепции виртуальной памяти (в.п.) предоставила возможность продвинуть также и решение некоторых общих для ЭВМ инженерных проблем, прежде всего, проблемы организации мультипрограммной обработки программ и проблемы реализации режима разделения времени. Исходная концепция послужила основой при формировании новых понятий, например, известного в теории управления вычислительным процессом понятия виртуальной машины.

Теоретические исследования феномена виртуальной памяти стали источником, позволившим рассмотреть множество интересных с математической точки зрения задач (в частности, таких, как задачи сегментации, фрагментации программ), а также поставить целый ряд новых задач теории массового обслуживания, сформировавших по существу ее отдельный раздел /1/.

Модель страничной организации виртуальной памяти незначительно отличается от стандартной. Страничная организация исходной концепции предполагает, что вся память ЭВМ – как физическая, так виртуальная – делится на последовательные страницы одинакового размера, типичный размер которых 512, 1024, 2048, 4096 байт и т.д. (Рис.1).

При размещении программы по страницам виртуальной памяти каждый элемент программы получает свой виртуальный адрес, причем соответствие между виртуальными и физическими адресами осуществляется операционной системой в автоматическом режиме. Операционная система (ОС) выделяет каждой программе некоторый участок основной памяти (ОП), в котором по мере выполнения находятся

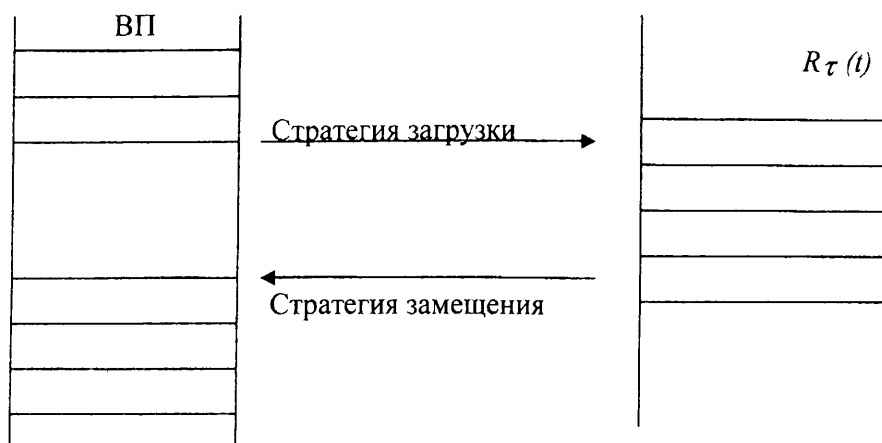


Рис. 1.

копии страниц программы. Именно из этих обновленных во время выполнения программы копий страниц в ОП и образуется резидентное множество страниц программы $R_{\tau}(t)$ /2/.

Обмен между вспомогательной памятью (ВП) и основной осуществляется целыми страницами, во время обмена центральный процессор (ЦП) переключается на выполнение команд другой программы. Если во время выполнения программы происходит ссылка на страницу, отсутствующую в ОП, то происходит страничный отказ (сбой). Выполнение программы прерывается на время, необходимое на подкачку нужной страницы. При этом нужно различать загрузку по требованию и опережающую загрузку. До момента загрузки требуемой страницы в ОП должна быть определена (в зависимости от стратегии замещения) часть множества страниц программы, подлежащих удалению из ОП. После удаления, занятая этими страницами память, считается свободной. Выбор страницы или группы страниц, которые подлежат удалению из ОП, осуществляется системой в соответствии с тем или иным алгоритмом, называемым *алгоритмом (стратегией) замещения страниц*.

Хорошо известны такие алгоритмы замещения страниц: RANDOM, FIFO (first in first out), LIFO (last in first out), LRU (last recently used), WS (working set) /3/. Все эти алгоритмы замещения, кроме WS, характеризуются тем, что каждой программе в ОП отводится для выполнения фиксированное число страниц.

В стратегии замещения страниц RANDOM работает по правилу, что с одинаковой вероятностью кандидатом на удаление является любая страница программы.

Алгоритм FIFO определяет страницу, удаляемую из ОП, как ту, которая была загружена в ОП первой, без учета частоты внутренних обращений к данной странице и времени, когда эти обращения происходили. Алгоритм LIFO, напротив, определяет данную страницу как ту, которая попала в ОП последней, а также учитывает частоту и время внутренних обращений.

К алгоритмам, учитывающим частоту обращений к страницам, относится алгоритм замещения LRU. В соответствии с ним каждый раз удаляется страница, к которой было наименьшее число обращений /4/.

В соответствии с алгоритмом замещения WS во время выполнения программы в основной памяти находятся страницы рабочего множества, на котором концентрируются вычисления в течении сравнительно длительного интервала времени.

Алгоритмы замещения должны обеспечивать как можно меньшее число страничных отказов. Непосредственным обобщением страничной организации виртуальной памяти является сегментная организация, при которой виртуальная память состоит из сегментов различной длины. При этом размеры сегментов программы могут изменяться по мере выполнения программы в пределах заданных значений. Такая организация виртуальной памяти порождает также ряд проблем, связанных с рациональным использованием физической памяти, наиболее острой из которых является проблема фрагментации памяти. Данная проблема возникает и при страничной организации вследствие неполной занятости адресного пространства внутри страниц программы. Фрагментация при сегментной организации обусловлена заменой сегментов различной длины друг на друга.

Динамический обмен сегментами программы между вспомогательной и основной памятью приводит к тому, что в любой момент выполнения программы основная память представляет собой раздробленную совокупность, где участки, занятые программой, чередуются со свободными участками. К настоящему времени сложились три естественных подхода для решения задачи оптимальной сегментации.

1. *Комбинаторно-аналитический подход* основан на синтезе дискретных аналитических моделей для задачи сегментации программ и применения затем методов дискретного программирования. Основная особенность такого подхода состоит в том, что не удастся точно выписать функционал задачи сегментации и ограничения, задающие множество допустимых сегментаций, а погрешность приближенного решения трудно оценить теоретически.

2. *Графовый подход* восходит к работам А.А.Ляпунова, Ю.И.Янова, Л.А.Калужнина, Р.Карпа и основан на представлении программы в виде неориентированного, взвешенного, полного графа. Типичный подход здесь такой: вершинам соответствуют блоки, ребрам – передачи управления между вершинами; вес вершины – размер блока, вес ребра – суммарное число передач управления между смежными вершинами. Требуется так разрезать вершины графа на множества, чтобы суммарный вес вершин, попавших в любое подмножество, не превосходил размера страницы, а суммарный вес ребер, внешних по отношению к разбиению, был минимален. Следует заметить, что такая постановка практически не учитывает того, что блоки, попавшие в различные подмножества, неоднократно в одно и то же время могут находиться в основной памяти.

3. *Кластерный подход* на интерпретации задачи сегментации как задачи кластерного анализа. Каждому блоку программы соответствует строка матрицы близости, т.е. каждый блок программы – $(n-1)$ -мерного пространства.

Блоки, имеющие большую внутреннюю связность, необходимо компоновать в один кластер. В свою очередь кластеру соответствует страница. Взаимные ссылки между страницами (сегментами) из этих подмножеств не должны рассматриваться в моделях сегментации как ссылки, приводящие к страничным отказам /6/.

Разделение подходов на 1-3 условно, и часто при решении задачи оптимальной сегментации применяется комбинированный подход, например, ставя основную задачу как графовую, для ее решения используют кластерные методы или методы целочисленного программирования и т.д. Получили распространение также различные эвристические методы. Общим здесь является то, что при решении задачи сегментации со временем предпочтение стали отдавать не столько точным, сколько быстрым алгоритмам, дающим локально-оптимальное решение приближенной модели.

Литература

1. Дюсембаев А.Е. Математ.модели сегментации программ. М., Физматлит, 2001, - С.90-94.
2. Лэнгсам Й., Огенстайн М., Тененбаум А. Структуры данных для персональных ЭВМ. – М., Мир, 1989, -С.527-539.
3. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Т.3. Сортировка и поиск. М., - С.537-549.
4. Альфред В. Ахо, Джон Э. Хопкрофт, Джеффри Д. Ульман. Структуры данных и алгоритмы. Пер. с англ., - М. Изд.дом Вильямс, 2001, -С.113-123.
5. Дюсембаев А.Е. Архитектура компьютера: учебное пособие.- Алматы, 2004, - С.82-85.
6. Карась В.М. Устойчивость оптимальной сегментации программ. // Программирование. 1987, №5, - С.75-84.
7. Дюсембаев А.Е. Синтез оптимальной структуры программы в системах с WS-стратегией обмена. -М.: ВЦ РАН, 1994.-С.45.

Резюме

В статье рассматриваются методы сегментации программ для систем с виртуальной памятью. Под сегментацией принято понимать разбиение последовательной программы на взаимозависимые по управлению блоки, секции и сегменты.

Түйіндеме

Мақалада виртуалды жады жүйелеріне арналған бағдарламаларды сегменттеу әдістері қарастырылған. Сегментация деп бағдарламаны басқару мақсатында өзара тәуелді блоктар, секциялар және сегменттерге бөлінуін айтады.

ӘОК 378.02:37.031.4

**БОЛАШАҚ МҰҒАЛІМДЕРДІ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТТЕ
КОМПЬЮТЕРЛІК ТЕХНОЛОГИЯНЫ ПАЙДАЛАНУҒА ДАЯРЛАУДЫҢ
КЕЙБІР ЖОЛДАРЫ**

Кеңесбаев С.М. (Түркістан қ., Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ),
Салғараева Г.И., Ергебекова Ұ.Қ. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Педагогикалық қызметте жаңа ақпараттық технологияны пайдалану шартын дайындауды қалыптастыру бірнеше кезеңдерден өтеді.

Бірінші кезеңнің практикалық мақсаты студенттердің педагогикалық мәселелерді шешудегі келесі кешендік дайындықтарын көрсетеді:

- мұғалімнің түрлі функциялық құрылымында кәсіби мазмұнды жағдайлар мен мәселелерді талқылауға деген қызығушылығын дәлелдеп, енгізеді және оқып отырған материалдарын болашақ практикалық қызметімен байланыстырып, жаңа ақпараттық технологияның алатын орнын анықтайды;

- педагогикалық жағдай субъектісін талдау негізінде оқу-дамыту мақсатын жедел қоя біледі;

- оқыту және дамыту мақсатында байқалған сәйкестік оқушы қызметінің жалпы бағытын тандап, оқушылардың компьютермен жұмыс барысындағы мұғалімдердің ұйымдастыру қабілетін жоспарлайды.

Кәсіби бағыт деңгейі есебінен студенттердің жеке тұлғасының сапалылығы мәселелеріне дифференциалды іріктеулер жүргізу қажет. Бұл жағдайда мәселенің қиын деңгейіне қарай нақтылап таңдау студенттердің өздеріне жүктеледі.

Білім беру жүйесін компьютерлендіру педагогикалық қызметтің дамуын болжайтын педагогикалық мәселенің маңызды көзі болып отыр. Оның даму болашағы мектептегі оқу процесінде компьютерді пайдаланудағы педагогтардың тәжірибесін материалды қарқынды әдістермен игерумен және оқытуды сұхбаттық түрде жүргізумен байланыстырады. Студенттер алдына қойылған білім беру жүйесін компьютерлендірудің практикалық мәселесі – бұл жаңа қызмет шартындағы оқу процесін модельдейтін өте үлкен мәселе. Оның шешімін жаңа ақпараттық технологияны пайдаланудағы педагогикалық психология, жалпы дидактика аймағындағы білім, білік және дағдыны қолдану негізін талдауда берілген және ізделініп отырған байланыс арқылы табамыз. Мұнда студенттердің педагогикалық тәжірибесінің, яғни олардың ЭЕМ-ді қолданудағы жалпы мәдениеттілік деңгейінің болашақ кәсібіне көп әсері бар. Жаңа ақпараттық технологияны пайдаланудағы дайындық компонентінің бірі - әр түрлі типтегі оқыту программаларын жасауда білімділік, біліктілік және еңбек дағдылығын қалыптастыру. Оқыту программаларын жасау педагогикалық мәселелердің шешімдерінің бірі ретінде қарастырылады.

Жалпы айтқанда өзін-өзі білімдендіру жолында жаңа ақпараттық технология мәселесінің шығармашылық жүйесін жаңа бағытпен беруге болады. Және мұндай жұмысты жаңа ақпараттық технологияның қарапайым дайындығын қалыптастырудан бастау қажет.

Студенттердің болашақ педагогикалық қызметте жаңа ақпараттық технологияларды пайдалануға жүйелі дайындық деңгейін қалыптастыру педагогтік білім берудің неғұрлым жоғары деңгейінде мамандар және магистранттар дайындау үшін маңызды.

Болашақ мамандарды даярлау процесін анықтау кезінде ғылыми педагогикалық білім берудің келесі негізгі кезеңдерін бөліп алған жөн.

Бірінші кезең - қоғамдық ғылыми-педагогикалық қызметтің негізгі мамандықтарына қойылатын талаптарына сәйкес жүзеге асырылатын арнайы ғылыми-педагогикалық дайындық жасау. Бұл кездегі оқыту бағдарламасы болашақ мамандардың тікелей педагогикалық қызметіне жуықталып, жоғарғы оқу орнын бітіргеннен кейінгі жұмыс істейтін орнындағы педагогикалық ғылыми жұмысы мен мектептің оқу-тәрбие жұмысы тікелей байланыста болуы керек.

Болашақ педагогтерді жаңа ақпараттық технологияларды пайдалануға дайындықты қалыптастырудың белгілі бір деңгейін анықтауда ең басты мәселе келесі болуы тиіс, яғни педагогикалық мәселелерді теориялық түбірлі шешуге және белгілі педагогикалық білім мен технологияларды қайта өңдеу негізінде білім берудің жаңа модельдерін қалыптастыру; өз мамандығы бойынша негізгі ғылыми-әдістемелік мәселелері жайлы білім алуда, типтік зерттеу тапсырмаларындағы біліктілікті қалыптастырып, дұрыс шешім қабылдау; ғылыми-педагогикалық шешімдерді зерттеу барысында алған нәтижелерді бағалай білу; зерттеліп отырған объект сипаттамаларының параметрлерін анықтайтын ғылыми педагогикалық есептер талдауының негізгі факторларының басты жиынтығын бөліп алудың принциптерін игеру; мамандық бойынша ғылыми және әдістемелік ақпараттарды таңдау мен қайта өңдеудің негізгі әдістері мен тәсілдерін білу.

Болашақ педагогке жаңа ақпараттық технологияны пайдалану үшін ғылыми-педагогикалық білім берудің негізінде келесі мәселе қарастырылуы керек, яғни педагогикалық еңбектің тиімділігін мағыналы түрде арттыруын қамтамасыз ете алатын жаңа ақпараттық технологияларын, компьютерлендірілген қоғам

шарттарында техникалық білім берудің практикалық қажеттіліктерін ескерудің және белгілі педагогикалық білім мен технологияларды қайта өңдеу негізінде білім берудің жаңа модельдерін құруға бағытталғандығын қалыптастыру; педагогикалық инновация негіздерін ғылыми-педагогикалық негіздеп оқыту, инвариантты шешімдердің тиімділігін анықтау, оқыту технологияларын жоспарлау кезінде оқытудың жаңа ақпараттық технологияларын таңдау және т.с.с. Қазіргі кезде тиімді жұмыс істеу үшін маманға жаңа білім саласындағы, нарықтық механизмнің негіздері (жәрмеңкелер, жаңа ақпараттық технологиялардың презентациясы бойынша шерулер, педагогикалық бағдарламалық құралдар көрмесі және т.с.с) қажет.

Екінші кезең - шебер-шығармашылық дайындығына кіретіндер, яғни болашақ педагогте өзінің парасаттылық мүмкіндіктерін жүзеге асыра алатын, мектеп тәжірибесіне жаңа ақпараттық технологияларды енгізу және меңгеру кезінде жаңа бастама және тапқырлығын білдіру үшін өзінің бар шығармашылық әлеуеттілігін пайдалана алатын қасиеттерін қалыптастыру; ғылыми-педагогикалық білімін көтеруді арттыра білу; нарықтық экономика механизмдері негіздерінде әр уақытта өзгерін отыратын педагогикалық есептерді шеше білу; болашақ педагогтердің қажетті ақпараттарды таңдау және меңгеру әдістерін қолдана білуі; педагогикалық қабілетті дамыту барысында, компьютерлік білім беру жөнінде барлық педагогикалық мәселелерге талдау жасауы; ғылыми педагогикалық ұжымның қызметін күшейтуі.

Барлық педагогикалық мамандықтардың (математика, физика, химия, биология) дайындау “ядрасы” студенттер үшін бірыңғай болуы мүмкін, яғни студенттердің толық жүйедегі білімін қалыпқа келтіру, сонымен қатар іскерлігін, қабілеттілігін, шығармашылық қызметтегі тәжірибелілігін арттыру. Осындай “ядро” негізінде педагогикалық және ғылыми педагогикалық мамандар дайындауда икемді “қауашықтар” қалыптасады, яғни педагогикалық мәселелерді шешуде шебер шығармашылық бағыт бойынша оқытуына байланысты, студенттердің қабілетіне қарай факультеттері бойынша оқу жоспарлары жасалады.

Үшінші кезең - университеттің, институттың (физика-математикалық, жаратылыстану мамандықтары, информатика) іргелі дайындығының негізі болып табылады.

Төртінші кезең - университеттің, институттың гуманитарлық дайындығы, жоғарғы оқу орнының оқу жоспарымен байланысты болады.

Студенттердің шебер-педагогикалық дайындығында шығармашылық қабілеттерін арттыру үшін модельдеу әдісі кеңінен қолданылуы қажет. Р.В.Габдреевтің студенттердің таным іс-әрекетін модельдеуіне арналған зерттеуінде, оқу процесінде модельдеу әдісін қолдана білуі студенттердің оқу барысына белсенді түрде қатысуы, тиімді факторлардың бірі болып табылады. Студенттер мен оқытушылар бұл әдісті дидактикалық мүмкіндігіне қарай әлі толық және тиімді қолданбауда. Егер модельдеуді студенттер таным іс-әрекетін субъективті модельдеуге пайдаланса оқу процесіне тиімдірек болар еді деп Р.В.Габдреев тұжырымдайды. Бұл тұжырымды әр түрлі типтегі педагогикалық есептерді шешуге қажет деп санаймыз.

Оқытушылар өздерінің педагогикалық іс-әрекеттерінде модельдер мен модельдеуді үнемі қолдануда. Біріншіден, оларды оқу процесін оқыту мен басқаруда, екіншіден, модельдеуді оқытушылар оқу процесінде модельді оқыту әдісі мен құралы ретінде пайдалануда. Бірақ, егер педагогтер жұмысында оқытушылармен жұмыс істеу тәжірибесі талдап қорытындыланса, онда жоғарғы оқу орындары үшін бұл күрделілеу болады.

Педагогикалық іс-әрекетті модельдеу (модельдің түріне байланысты) дәрістік оқу процесінде беріледі. Сонымен қатар бұл зертханалық-машықтану процесінде, оқу жаттығу ойындарында, студенттердің оқу ғылыми-зерттеу жұмыс жүйесінің барысында, педагогикалық практикада, курстық, дипломдық жұмыстарын жасауда кең ауқымда қолданылады.

Мектеп оқушыларының білімін жетілдіру мен дамытудағы басты мәселе жаңа ақпараттық технологияны қолдануды ұйымдастыру мен жетілдіру болып табылады. Ол жаңа педагогикалық тұжырымдар мен технологияларды, зертханалық зерттеулер практикумдарын, пәнаралық ғылыми-зерттеу, ғылыми-әдістемелік және курстық жұмыстарды педагогика-психология кафедраларының ғылыми топтарынан іздестіріп, байланыстыруға бағыттап жүргізуге болады.

Шығармашылық бағыттағы болашақ зерттеушілердің жұмысы оқу процесіндегі психология-педагогикалық пәндерін оқытудағы жаңа ақпараттық технологияны қолдану мәселесін орта мектеп пен жоғарғы оқу орындарында кейбір пәндер арқылы кеңейтіліп беріледі.

Студенттердің жаңа ақпараттық технологияға дайындығының кейбір элементтерінің жеке-шығармашылық жүйесі, олардың бір-бірімен байланысы мен әсерін схема түрінде көрсетуге болады.

Оқу-іздену тапсырмаларын орындауда студенттер ғылыми және кәсіби білімдерін өз бетінше толықтыра алатындықтарын көрсетеді. Жоғары мектеп әдістемесін бұл бағытсыз оқытушы жұмысын қазіргі талапқа сай мамандар даярлайды деп айтуға болмайды.

Студенттің педагогикалық қызметке дайындығының қалыптасуы үшін педагогикалық қабілетінің дамуын талап етеді.

Педагогикалық жоғары оқу орындарындағы студенттердің педагогикалық қабілетінің дамуын зерттеу барысында, біз келесі практикалық құнды мәселелерді айтып кеткіміз келеді. Бірінші педагогикалық оқиғаларға талдау жасау. Педагогикалық мәселелерді талдау педагогикалық рольді ойнай білу, педагогикалық тренингтер, педагогикалық шығармаларды жазу, осылардың бәрі жоғары оқу орны оқытушыларының педагогикалық қабілеттіліктің даму процесін басқаруына бағытталған.

Біздің ұйымдастыруымызбен жаңа ақпараттық технологияны пайдалану мәселелері бойынша зертханалық-практикалық сабақтарда қолданылатын әдістемелік құралдар мен дидактикалық материалдар шығарылды. Сонымен қатар бұл әдебиеттерді институт студенттері оқу процесінде, шығармашылық жұмыстары мен өз бетінше жұмыс жасауда пайдаланады.

Жаңа ақпараттық технологияны пайдаланудағы қарапайым дайындықтың қалыптасуында студенттердің практикалық жұмыста теориялық білімдерін қолдануға үйрету қажет. Бірақ функционалды дайындықтың қалыптасуы кезінде тапсырмалар саны көбейін, олардың сапалы жағын қиындата түседі. Болашақ педагогтерді дидактикалық түрде дайындаудың түйінді мақсаты - практикада жаңа ақпараттық технология жағдайындағы оқу процесін ұйымдастыру мен педагогикалық теорияларын практикалық түрде пайдалану. Бұл бірнеше мәселелерді шешу қажет екендігін көрсетеді.

Аталған мәселелер бойынша бірінші топ оқу процесін үйретуді тек қана информатика пәнімен байланыстырып қоймай, мектептегі педагогикалық практика барысында басқа да оқу пәндерімен байланыстырады. Оны сабаққа қатысу мен үйрену барысында, оқу процесінің негізгі бірлігі ретінде шешеді.

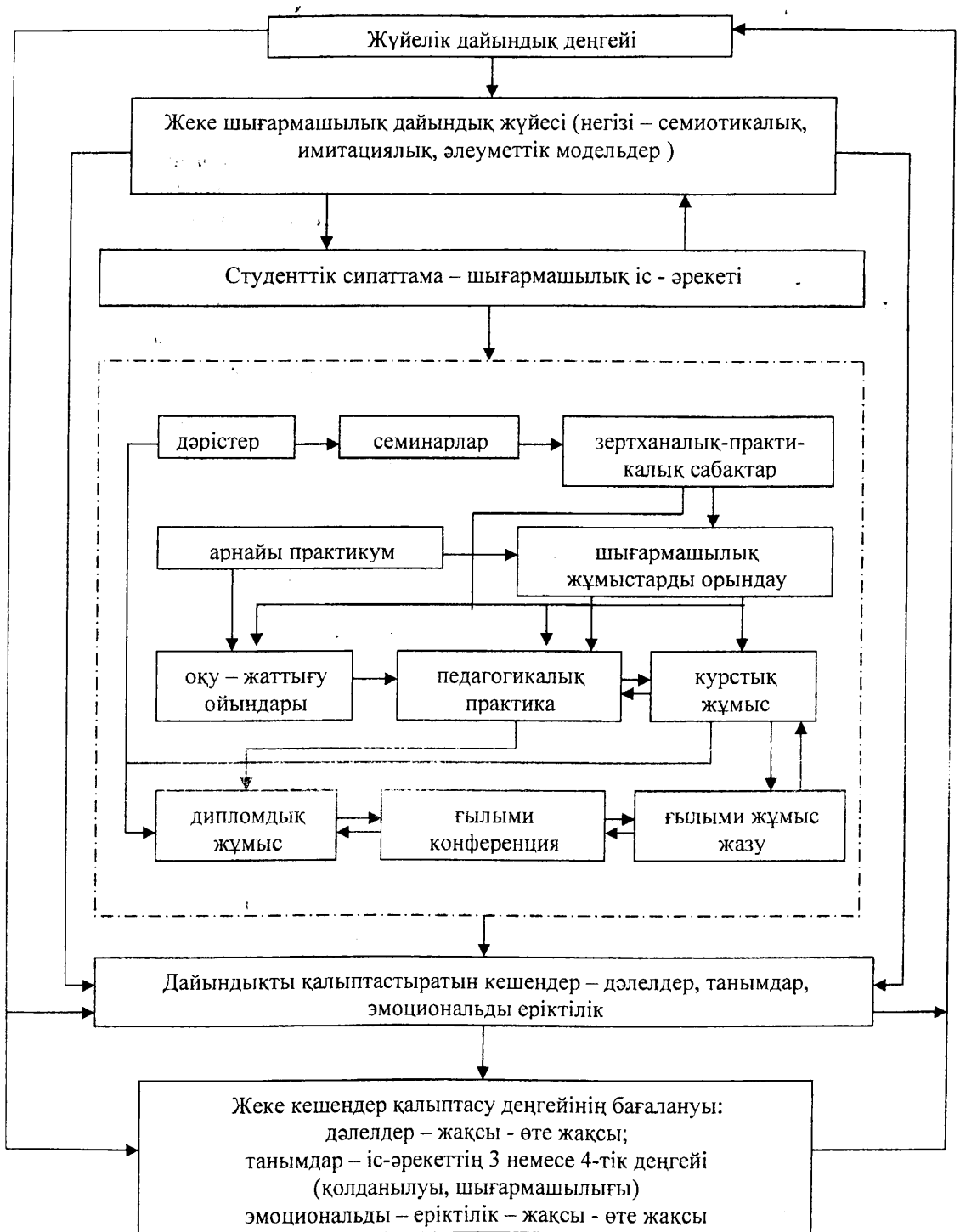


Схема. Студенттердің ЖАТ-ға дайындығының кейбір элементтерінің жеке шығармашылық жүйесі және олардың бір-бірімен байланысы мен әсері

Әдебиеттер

1. Кеңесбаев С.М. Болашақ мұғалімді дайындаудың кешендік білім беру жолдары. // Білім берудегі менеджмент, мәліметті-әдістемелік хабаршы, №1(32), 2004.40-45б.
2. Кеңесбаев С.М., Айтбаева. Ж. Болашақ мектеп мұғалімдерін жаңа ақпараттық технологияны пайдалануға дайындаудың мақсаты, мазмұны және принциптері. // Пед.білім беру сапасы: дамытудың өзекті мәселелері мен болашағы. Халықаралық ғылыми – практ. конф., Абай ат. ҚазҰПУ, мамыр, 2004. А., 20-23 б.
3. Қазмағамбетов А.Г., Кеңесбаев С.М., Салғараева Г.И. Болашақ мұғалімдерді дайындаудағы жаңа ақпараттық технологияның ролі. //Қазақстан, ТМД және Германиядағы мектептер мен жоғарғы оқу орындарында жаратылыс-ғылыми пәндерді оқыту мәселелері. Халық. ғ.-практ.конф., Абай ат. ҚазҰПУ, 2004, т.2, А.,353-355.

Түйіндеме

Болашақ мамандарды даярлау процесін анықтау кезінде ғылыми-педагогикалық білім берудің негізгі кезеңдері көрсетіліп, әр кезеңге компьютерлік технологияны пайдаланудың негізгі шарттары талданып анықталды. Студенттердің жаңа ақпараттық технологияға дайындығының кейбір элементтерінің жеке шығармашылық жүйесі және олардың бір-бірімен байланысы мен әсерін көрсететін модель жасалынды.

Резюме

В статье рассмотрены некоторые аспекты подготовки будущих преподавателей к применению компьютерных технологий в педагогической деятельности, определены основные научно-педагогические этапы применения новых информационных технологий, а также приведена модель для определения готовности студентов к применению новых информационных технологий.

ӘОК 681.3.06

КОМПЬЮТЕРЛІК ЖЕЛІНІ ҰЙЫМДАСТЫРУ МЕН ҚОЛДАНУДЫ ОҚЫТУ

Қойшиева Т.Қ., Қожамқұлова Ж.Ж. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Қазіргі информациялық қоғамда адамзаттың байланыс құралдары күннен күнге дамып, өзгерін отырғандығы белгілі. Олай болса “Компьютерлік желі” тақырыбы өзекті тақырыптардың бірі болып табылады. Интернетті, яғни желі тақырыбын жақсы меңгерген оқытушы немесе студент бүкіл әлемдегі оқыту программаларын бақылап отыра алады. Ал студенттердің сұқбаттық режимде энциклопедияның соңғы басылымын немесе қажет тақырыбы бойынша материалдарды алуына мүмкіндігі бар.

Информатика мамандығында кредиттік технология бойынша жүргізілетін Компьютерлік желілер пәніндегі “Компьютерлік желіні ұйымдастыру мен қолдану” тақырыбын оқытудың бір үлгісі төменде келтірілген. Бұл жұмыс орта мектеп мұғалімдеріне және педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттері мен оқытушыларына ұсынылады.

Мақсаты: Студенттерге компьютерлік байланыстың негізгі түрлерін, жергілікті желіні құру және оның программалық құрылымы, онымен жұмысты ұйымдастыруды таныстыру

Жоспары:

1. Желі жұмыс жасауына қойылатын талаптар мен шарттар;
2. Жергілікті желі жұмысын ұйымдастыру;

3. Жергілікті желінің атқаратын қызметі;

4. Желілік хаттамалар.

Сабақтың мазмұны. Компьютердің жүйелік блогында ішкі, сыртқы құрылғылармен байланыс жасауға арналған арнайы тарақша түріндегі қосқыш порттары бар. Олар тізбекті және параллель қосылатын болып екіге бөлінеді. Осы порттар арқылы әртүрлі құрылғылар арасында ақпараттарды тасымалдауға (жөнелтуге және қабылдауға) болады. Егер екі немесе бірнеше компьютерді порттары арқылы байланыстыратын болсақ, бұл компьютерлердің арасында да ақпарат алмасу жұмысын жүргізуге мүмкіндік туады. Осылай байланыстырылған компьютерлер тобы *компьютерлік желі* болып табылады.

Желі (network, сеть) дегеніміз - ресурстарды (дискілер, файлдар, принтерлер, коммуникациялық құрылғылар) ортақ пайдалану мақсатында бір-бірімен байланыстырылған компьютерлер тізбегі. Желі жұмыс жасауы үшін арнайы аппараттық және программалық жабдықтар болуы қажет /1/.

Windows операциялық жүйелерінде жұмыс істейтін екі компьютерді параллель порттарға қосылған сымдар арқылы байланыстыруға болады. Екі компьютерді осылай байланыстыру *тікелей жалғастыру* деп аталады. Мұндай желіге қосымша аппараттық және программалық жабдықтың қажеті жоқ. Аппараттық байланыстың ролін стандартты порттар атқарады, ал байланысты басқаруға қажетті барлық программалық жабдықтар қазіргі операциялық жүйелер құрамына енгізілген.

Тікелей жалғастыру өте қарапайым, әрі жеңіл тәсіл болғанмен, мұндағы ақпараттарды тасымалдау жылдамдығы төменірек болады. Осы себепті мұндай *тікелей жалғастыру* мекемелерде сирек кездеседі.

Бірнеше (екіден артық) компьютерлерді бір-бірімен байланыстыру кезінде *тікелей жалғастыру жеткіліксіз* деп есептеледі. Мұндай жағдайда әрбір компьютерге *желілік тақша* (сетевая плата) орнатылып, оларды бір-бірімен кабель арқылы байланыстыру қажет. Сондай-ақ, компьютерлердің бірлескен жұмысын басқаруға арналған арнайы программаларды да іске қосу керек. Егер компьютерлер бір-бірінен өте алшақ орналаспаса, олар үшін ортақ желілік жабдықтар қолданылады да, олар бір программалық пакетпен басқарыла береді. Осындай бір-біріне жақын орналасқан компьютерлерді байланыстыратын желіні *жергілікті желі* деп атайды.

Жергілікті желі жұмысын ұйымдастыру. Жергілікті желінің екі түрі бар: *тұтынушы-сервер* және *бір деңгейлі* (бір рангілі) желі. Егер желіде оны басқаруға арнайы бөлінген *файлдық сервер* деп аталатын қуатты компьютер бар болса, олар *клиент-сервер* тобына жатады. Клиент-сервер желісіндегі серверден басқа компьютерлер *жұмыс бекеттері* (станциялары) немесе клиенттер, яғни тұтынушылар деп аталады.

Сервер - ортақ пайдалануға арналған барлық ресурстар қосылған компьютер. Ортақ ресурсты пайдалану үшін, сервер әрқашанда тоққа қосулы болуы қажет. Серверге принтер, модем, ортақ қолданбалы программалар (мысалы, электрондық почта), факстар және т.б. қосылады. Желідегі жұмыстың көп бөлігін сервер атқарады. Клиент-сервер типіндегі желілер орнатылған ресурстарды толығынан қолдану мүмкіндігін береді. Әдетте сервер басқа компьютерлерге қарағанда жылдам жұмыс істеуімен және жедел жадымен дискідегі көлемінің үлкендігімен ерекшеленеді. Мұндай желілерде барлық ресурстар – мәлімет жинақтауыш дискілер (накопители), принтерлер, модемдер, *CD-ROM* (компакт-диск) дискілері серверге қосылады. Сол себепті ресурстармен жұмыс жасау үшін алдымен сервермен байланысу қажет.

Бір деңгейлі желілерде барлық жұмыс бекеттері немесе түйіндері ортақтастырылған желі ресурстарын бірдей қолдана алады, оларда ақпараттарды және ресурстарды бөлуді бақылап отыратын қуатты ортақ сервердей компьютер

жоқ. Бір деңгейлі желілердің маңызды ерекшелігі - онымен жұмыс істеу үшін арнайы программалық жабдықтың қажеті жоқ, өйткені Windows операциялық жүйесі құрамына мұндай желілерді басқаруға қажетті программалар енгізілген.

Деңгейлері бірдей түйінді желілерде әрбір жұмыс бекеті басқалары үшін сервердің қызметін атқара береді. Мысалы, бір компьютерге принтер, басқасына компакт-диск орналастыруға арналған дискіжетек (дискіні айналдырып мәлімет алатын құрылғы) қосылуы мүмкін. Егер мұндай желі Windows операциялық жүйесімен басқарылса және шеткері құрылғы ортақ ресурс ретінде анықталса, онда желідегі әрбір тұтынушы осы ресурстардың барлығын пайдалана береді. Бірақ егер принтер қосылған компьютер іске қосылмай тұрса, онда желі арқылы баспаға мәлімет шығара алмаймыз. Бірдей деңгейлі түйінді желіні құру өте жеңіл және осылай байланысқан компьютерлер кез келген мәселені тиімді түрде шеше алады.

Windows операциялық жүйесі ортақ пайдалануға арналған ақпараттарға кез келген компьютерге қатынас құру мүмкіндігін береді. Мұндай басқаруды *жүйелік саясат* немесе *жүйелік ереже* деп те атайды. Жергілікті желідегі жұмыстарды басқаруға жауапты және жүйелік саясатты реттейтін маманды *жүйе басқарушысы (администраторы)* деп атайды.

Жергілікті желі топологиялары. Жергілікті желідегі компьютерлердің бір-бірімен геометриялық байланысу тәсілдері *топология* деп аталады. Байланыстыру топологияларының бірнеше түрлері бар: *шина* – ең қарапайым топология түрі. Мұндай желілерде барлық компьютерлер тізбекті түрде бір кабельге жалғанады. *Сақина* (кольцо) топологиясы деп аталатын желі байланысында барлық компьютерлер дөңгеленген тұйық кабельге жалғанады. Файлдық серверлерге негізделген желілерде *жұлдыз* тәсілімен байланыстыру қолданылады. Құрылғылардың құрамы мен программалық жабдықтары топологияға байланысты анықталады. Желі топологиясы мекемелердің қажетіне қарай таңдалып алынады. Егер мекеме көп қабатты үйде орналасса, онда оның әртүрлі қабаттардағы жеке серверлерін байланыстыратын бүкіл мекемеге ортақ бір сервер беріліп, оны *ақшақар* (снежинка) схемасы деп атайды, көбінесе осы топологияны пайдаланған тиімді болып саналады [2].

Желінің атқаратын қызметі. Барлық компьютерлік желінің атқаратын қызметі ортақ қатынас құру болып табылады. Яғни, желіге қосылған компьютерлердегі ақпараттарды барлық тұтынушылар бір мезгілде пайдалана береді.

Жергілікті желі құрылғыларды да ортақ пайдалануға мүмкіндік береді. Әрбір компьютерге жеке-жеке принтер орнатқаннан гөрі, ортақ бір принтерді пайдаланған әлдеқайда арзанға түседі. Желінің *файлдық сервері* программаларды да ортақтастыра қолдануды жүзеге асырады. Кез-келген тұтынушы қолданатын құрылғыларды, ақпараттарды, программаларды жалпы *ресурстар* деп атаймыз. Осы сөзді пайдалансақ жергілікті желінің атқаратын қызметі - бірлесе отырып ортақ ресурстармен қатынас құру, яғни оларды пайдалану болып табылады.

Жергілікті желіге басқару (администрация) функциясын енгізген қолайлы, өйткені көптеген компьютерлердің жеке жұмыс істегеніне карағанда желідегі жұмыс барысын қадағалап, барлық тұтынушыға керекті мәліметтерді көбейтпей, ақпарат алмасып отырған жеңілірек.

Желілік хаттама. Желідегі компьютерлер жұмысын программа басқарады, ондағы барлық компьютерлердің бір-біріне жөнелтетін және қабылдайтын ақпараттары араласпай, тиянақты жеткізілуі үшін, олар бір тілмен, ортақ ережелермен байланыс жасауы керек. Компьютерлердің бір-бірімен байланыс жасау ережелері *желілік хаттама* деп аталады.

Қазіргі кезде *пакеттік хаттамалар* кеңінен қолданылып жүр. Мұндай

хаттамаларды қолдану кезінде компьютер арасында тасымалданатын мәліметтер жылдам жеткізілуі үшін бірнеше блоктарға бөлінеді. Әрбір блок "конвертке" салынады да, нәтижесінде *пакет* түзіледі. Пакетте оның кімнен жөнелтілгені, кімге баратыны, ол не туралы деген тәрізді қосымша мәліметтер болады. Пакеттік хаттама желідегі ақпарат айналымының жылдам орындалып, мәлімет тасымалдаудың қатесіз жүргізілуін қамтамасыз етеді.

Пакеттік байланысқа қарапайым мысал келтірейік. Мысалы, бір кісіге үш беттен тұратын хат жазып, оны хаттамалық ережелерге сай үш конвертке салып, 1,2,3 деп нөмірледік дейік. Осы үш конвертті бір адреске жөнелтейік, әрбір бет көрсетілген жолы арқылы оны алушыға (адресатқа) жетеді. Үшінші бет бірінші беттен бұрын жеткен күнде де, пакеттік хаттама оны 1-ші және 2-беттің соңына тіркеп яғни ретімен жинақтап, біріктіріп толық күйде оқуға мүмкіндік береді /3/.

Мәлімет тасымалдауда негізгі ролді конверт атқарады. Конверт хат бөліктерін жинайды және пошталық қызмет арқылы бекітілген хаттаманың негізгі элементі болып табылады. Конвертте хат иесінің мекен жайы және хат алушының пошталық индексі мен мекен жайы жазылады, хат жеткізілмеген күнде хатты қайтаратын кері мекен жайы көрсетіледі. Егер конвертке мекен жайы дұрыс жазылмаса немесе ақша төленгендігін білдіретін белгі жоқ болса, онда хаттама ережелері сақталмағаны, сол себепті хат алушыға жетпей, қайтып келуі де мүмкін.

Windows операциялық жүйесінде бірнеше желілік хаттамалармен жұмыс істеуге болады. Жергілікті желіні құру кезінде қолданылған жалпы ережелер түріне қарай тиісті хаттама қолданылады.

Басқа адамдар біздің компьютерге қосылған ресурсты пайдалана алуы үшін, қатынасу құқығын беру керек. Мысалы, өз компьютеріндегі кейбір бумаларды желідегі барлық компьютерлер пайдалана алатындай, ал кейбірін өзін ғана аша алатындай етіп жасауға болады. Ақпаратты барлық адамдар көретіндей, тек өзін ғана өзгерте алатындай ету мүмкіндігі бар. Бұл параметрлерді де Желінің ішкі бетінде тағайындай аламыз. Жұмыс бекетін басқа компьютерлерден ажырата алу үшін, желіде жұмыс істейтін әрбір компьютердің өз атауы болуы қажет. Компьютердің атауы 15 символдан аспайтын сөз тіркесінен тұруы мүмкін және ол сөз тіркестері арасында бос орын болмауы тиіс.

Компьютерлер біріктірілген белгілі бір топтың атын оған қосылған компьютерлерге байланыстырып беруге болады. Желі сұқбат терезесіндегі Жұмыс тобы өрісінде бұрын берілген атты көруге немесе жаңа ат енгізуге болады. Компьютердегі ортақ пайдаланылатын файлдар және принтерлермен қатынаруды басқарудың екі тәсілі бар.

Бірінші тәсілі – ресурстар деңгейінде, парольді білетін барлық адамдар файлдар және принтерлерді пайдалануға, яғни олармен қатынасуға мүмкіндік алады. Мұнда бумалар және файлдар мен қатынас құру, яғни оларды пайдалану және оның кейбір мүмкіндіктерін өзгерту үшін парольді дұрыс енгізуді талап ететін параметрлерді тағайындау қажет.

Екінші тәсілі – қатынас құруды тұтынушы адамдар деңгейінде басқару. Желінің бірдей деңгейлі түйінінде бұл тәсілді қолдануға болмайды. Қатынас құруды тұтынушы адамдар деңгейінде басқару тәсілі тек сервер белгіленген желілерде ғана қолданылады. Бұл кезде компьютердегі ортақ ресурстарға қатынас құратын компьютерлер анықталып, оларға әр түрлі қатынас құру құқықтары беріледі. Анықталған ресурспен қатынас құруға мүмкіндік берілетін топтың немесе жеке компьютерлер тізімі алдын-ала анықталып бекітіледі және оны серверді техникалық жағынан қамтамасыз етуге міндетті желі әкімшісі ғана өзгерте алады.

Ресурстар деңгейіндегі қатынас құруды басқару. Ресурстар деңгейінде қатынас

құрудың үш деңгейі бар: тек оқу үшін қатынас құру, толық қатынас құру, қатынас құруға тиым салу. Егер компьютерде тек оқу үшін қатынас құру параметрі тағайындалса, сол компьютердегі файлдарды бекіткен парольді енгізгеннен кейін тек оқу үшін ғана ашуға болады. Толық қатынас құру параметрі тағайындалған компьютердегі файлдарды желіге қосылған басқа компьютердегі кез келген тұтынушы адам оқып, өңдеп, сақтап, өшіре алады.

Жергілікті желі ішінде немесе әр түрлі қалаларда, құрылықтарда орналасқан компьютерлер арасында мәлімет тасымалдау ережелері бір негізде құрылып, ортақ заңдылықтармен жұмыс істейді. Сондықтан жоғарыда қарастырылған түсініктер мен ұғымдар жалпы желілер жұмысына қатысты болып саналады.

Тақырыпты бекіту сұрақтары:

1. Компьютерлік желі дегеніміз не? Ол қалай құрылады?
2. Тікелей жалғастыру дегеніміз не? Тікелей жалғастырудың артықшылығы мен кемшілігі неде?
3. Желі жұмыс істеуі үшін не қажет?
4. Жергілікті желі дегеніміз не?
5. Жергілікті желінің қандай түрлері бар?
6. Клиент-сервер дегеніміз не? Мұндай желі қалай жұмыс істейді?
7. Бірдей дәрежелі желі дегеніміз не? Ол қалай жұмыс істейді?
8. Сервер дегеніміз не?

Студенттердің өзіндік жұмысқа арналған тапсырмалары:

1. Компьютерлік кабинетте желінің бар жоқтығын анықтау.
2. Бар болса компьютерлік желі қандай программалық жабдықпен қамтамасыз етілгенін тексеріңіз.
3. Желі қандай схема арқылы құрылғанын анықтаңыз.
4. Компьютерлік желіде сервер бар ма, соны анықтаңыз.
5. Жұмыс істейтін компьютерге қандай ортақ ресурстар қосылған. Баспа құрылғысы қай компьютерге жалғанғанын тексеріңіз.
6. Желіге қосылған компьютерлердің аттарын анықтау керек.
7. Желідегі кез келген компьютерден Менің құжаттарым (Мои документы) бумасынан мәтіндік файлды ашып оқу қажет.
8. Сол мәтіндік файлды өз компьютеріміз арқылы баспаға шығаралық.
9. Мәтіндік файлды өз компьютерімізге көшіріп, тек оқу үшін қатынас құру параметрін пароль арқылы тағайындайық. Желідегі басқа компьютерде сол файлды парольді білмей оқу мүмкін еместігіне және оқығаннан кейін өңдей алмайтындығына көз жеткізу керек.
10. Компьютердегі Менің құжаттарым бумасын ортақ пайдалануға болатындай етіп, жаңа параметрлер тағайындаңыз.

Әдебиеттер

1. Бөрібаев Б.Б., Балапанов Е.К. Интернетке кіріспе. «Бүкілдүниежүзілік өрмек». Әдістемелік құрал. А., ИНТ. 2003.
2. Якубайтс Э.А. Информационные сети и системы. Справочная книга. - М.: Финансы и статистика, 1996.
3. Левин М. Безопасность в сетях Internet и Intranet. Руководство пользователя. 2000

Түйіндеме

Компьютерлік желілер пәніндегі “Компьютерлік желіні ұйымдастыру мен қолдану” тақырыбын оқытудың бір үлгісі келтірілген. Бұл жұмыс орта мектеп мұғалімдеріне және педагогикалық жоғары оқу орындарының студенттері мен оқытушыларына ұсынылады.

Резюме

В статье представлена методика преподавания одной темы по предмету «Компьютерные сети». Данную разработку можно предложить студентам, преподавателям вузов и учителям средних школ.

ӘОК 519.6

МЕКТЕП КУРСЫНДАҒЫ САНДЫҚ ИНТЕГРАЛДАУДЫҢ КЕЙБІР ӘДІСТЕРІ

Батырбаева Г.А. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Мектеп курсындағы факультатив бағдарламасына жоғары оқу орындарында оқытылатын сандық әдістер пәнінің кейбір материалдарын енгізуге болады. Атап айтқанда, анализ бастамаларында қарастырылатын алынбайтын анықталған интегралдың жуық мәнін есептеуге мүмкіндік беретін әдістер.

Айталық, $y = f(x)$ функциясы $[a, b]$ аралығында анықталған функция болсын. Онда

$$I(f) = \int_a^b f(x) dx \quad (1)$$

анықталған интегралының сандық мәнін есептеу мәселесін қарастырайық.

$F'(x) = f(x)$ шартын қанағаттандыратын $F(x)$ алғашқы функциясы бар болсын,

онда $I(f)$ интегралының сан мәнін $I(f) = F \Big|_a^b = F(b) - F(a)$ Ньютон-Лейбниц

формуласы арқылы есептеуге болатынын мектеп курсынан білеміз. Көп жағдайда $f(x)$ функциясы үшін алғашқы функция табыла бермейді. $f(x)$ функциясының аналитикалық түрі белгісіз немесе күрделі болуы мүмкін. Кейде $y = f(x)$ функциясы кесте түрінде де беріледі. Ондай жағдайда анықталған интегралдарды жоғарыда берілген формуламен есептеу қиынға соғады, сондықтан (1) интегралының жуық мәнін басқа формулалар қолданып есептеуге тура келеді.

Айталық, $a = x_0, x_1, \dots, x_{n-1}, x_n = b$ тораптары $[a, b]$ аралығының нүктелері болсын. Онда $I(f)$ интегралының сан мәнін жуық шамамен анықтау үшін интеграл астындағы функцияны қандайда бір жуықтаушы көпмүшелікпен алмастыру арқылы келесі түрдегі квадратуралық формуланы аламыз:

$$\int_a^b f(x) dx = \sum_{k=0}^n A_k f(x_k) + R,$$

мұндағы $y_i = f(x_i)$ ($i = 0, 1, \dots, n$), x_k – жуықтау тораптары, R – қалдық мүше немесе квадратуралық формуланың қателігі. $[a, b]$ интегралдау кесіндісін тең n бөлікке бөлеміз:

$$x_i = x_0 + ih \quad (i = 0, 1, \dots, n), \quad x_0 = a, \quad x_n = b, \quad h = \frac{b-a}{n}$$

алынған тораптарда интеграл астындағы $y_i = f(x_i)$ функциясын есептейміз.

Тең арақашықтықта орналасқан тораптар үшін квадратуралық формулалардың қарапайым түрлерін келтірейік.

1. Трапеция формуласы:

$$\int_a^b f(x) dx \approx h \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} \right) \quad (2)$$

мұндағы $y_i = f(x_i)$ ($i = 0, 1, \dots, n$).

Қалдық мүшесі $R_1 = -\frac{nh^3}{12} f''(\xi) = -\frac{(b-a) \cdot h^2}{12} f''(\xi)$, $a < \xi < b$, яғни

$$|R_1| \leq \frac{\max |f''(x)|}{12} \cdot (b-a) \cdot h^2$$

формуласымен есептелінеді.

Егер $y = f(x)$ сызықтық функция болса, онда $f''(x) \equiv 0$, яғни трапеция формуласы бірінші дәрежелі полиномдар үшін дәл квадратуралық формула болып табылады.

2. Симпсон формуласы:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} [y_0 + y_{2m} + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2m-2}) + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2m-1})], \quad (3)$$

мұндағы $h = \frac{b-a}{n} = \frac{b-a}{2m}$, n -тақ сан.

Қалдық мүшесі

$$R_2 = -\frac{mh^5}{90} f^{(4)}(\xi) = -\frac{(b-a) \cdot h^4}{180} f^{(4)}(\xi), \quad a < \xi < b$$

формуласымен есептелінеді.

Симпсон формуласы интеграл астындағы көпмүшеліктің дәрежесі үшінші ретке дейін болғанда интегралдың дәл мәнін береді, өйткені $f^{(4)}(x) \equiv 0$ болар еді.

3. Ньютон формуласы:

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{3h}{8} [y_0 + y_{3m} + 2(y_3 + y_6 + \dots + y_{3m-3}) + 3(y_1 + y_2 + y_4 + y_5 + \dots + y_{3m-2} + y_{3m-1})] \quad (4)$$

мұндағы $h = \frac{b-a}{n} = \frac{b-a}{3m}$, $n = 3m$.

Қалдық мүшесі

$$R_3 = -\frac{3mh^5}{80} f^{(4)}(\xi) = -\frac{(b-a)h}{80} f^{(4)}(\xi), \quad a < \xi < b$$

формуласымен табылады.

Енді үш формулаға да салып шығаруға болатын ортақ бір мысал қарастырайық.

Мысал: $\int_0^{1,2} e^{x^2+1} dx$ интегралды $n = 6$ деп алып, жоғарыда көрсетілген формулалармен есептеу керек және қалдық мүшелерін бағалаңыз.

Шешімі: қалдық мүшелерін бағалау үшін $f(x) = e^{x^2+1}$ функциясының туындысын төртінші ретке дейін табайық:

$$f'(x) = 2xe^{x^2+1}$$

$$f''(x) = 2e^{x^2+1} + 4x^2 e^{x^2+1}$$

$$f'''(x) = 4xe^{x^2+1} + 8xe^{x^2+1} + 8x^3 e^{x^2+1}$$

$$\begin{aligned} f^{(4)}(x) &= 4e^{x^2+1} + 4x \cdot 2xe^{x^2+1} + 8e^{x^2+1} + 8x \cdot 2x \cdot e^{x^2+1} + 24x^2 \cdot e^{x^2+1} + 8x^3 \cdot 2x \cdot e^{x^2+1} = \\ &= 12e^{x^2+1} + 48x^2 e^{x^2+1} + 16x^4 e^{x^2+1} = 4e^{x^2+1} (3 + 12x^2 + 4x^4) \end{aligned}$$

Интеграл астындағы $y_i = e^{x^2+1}$ функциясының мәнін инженерлік калькулятордың көмегімен есептеп, нәтижені нөмірге сәйкес кесте түрінде жазайық:

i	x_i	x_i^2	$x_i^2 + 1$	$y_i = e^{x^2+1}$
0	0	0	1	$y_0 = 2,718$
1	0,2	0,04	1,04	$y_1 = 2,829$
2	0,4	0,16	1,16	$y_2 = 3,19$
3	0,6	0,36	1,36	$y_3 = 3,896$
4	0,8	0,64	1,64	$y_4 = 5,155$
5	1	1	2	$y_5 = 7,389$
6	1,2	1,44	2,44	$y_6 = 11,473$

1. Трапеция формуласы бойынша қалдық мүшені есептеу үшін интеграл астындағы $y = e^{x^2+1}$ функциясының жоғарыда табылған екінші ретті туындысының берілген аралықтағы максимум мәнін табамыз:

$$\max_{[0;1,2]} \left| 2e^{x^2+1} (1+2x^2) \right| = 2 \cdot 11,473 \cdot (1+2 \cdot 1,44) = 22,946 \cdot 3,88 \approx 89,03$$

$$|R_1| \leq \frac{\max_{[0;1,2]} |f''(x)|}{12} \cdot (b-a)h^2 = \frac{89,03}{12} \cdot 1,2 \cdot 0,04 \approx 0,356$$

Есептеу нәтижелерін пайдаланып (2) формула бойынша интеграл мәнін есептейміз:

$$\int_0^{1,2} e^{x^2+1} dx = 0,2 \cdot \left(\frac{2,718 + 11,473}{2} + 2,829 + 3,19 + 3,896 + 5,155 + 7,389 \right) \approx 5,9109 \pm 0,356$$

2. Симпсон формуласында да интеграл астындағы $y = e^{x^2+1}$ функциясының жоғарыда табылған төртінші ретті туындысының берілген аралықтағы максимум мәнін тауып, қалдық мүшесін бағалаймыз:

$$\max_{[0;1,2]} \left| 4e^{x^2+1} (3+12x^2+4x^4) \right| = 45,892 \cdot 28,574 \approx 1311,32$$

$$|R_2| \leq \frac{\max_{[0;1,2]} |f^{(4)}(x)| \cdot m \cdot h^5}{90} = \frac{1311,32 \cdot 3 \cdot 0,00032}{90} \leq 0,014$$

Енді (3) формуланы пайдаланып интеграл мәнін есептейміз:

$$\begin{aligned} \int_0^{1,2} e^{x^2+1} dx &= \frac{0,2}{3} [2,718 + 11,473 + 2 \cdot (3,19 + 5,155) + 4 \cdot (2,829 + 3,896 + 7,389)] = \\ &= 0,066 \cdot (14,191 + 16,69 + 56,456) = 0,066 \cdot 87,337 \approx 5,764 \pm 0,014 \end{aligned}$$

3. Берілген $y = e^{x^2+1}$ функциясы үшін төртінші ретті туындының берілген аралықтағы максимум мәнін тауып, Ньютон формуласының қалдық мүшесіне баға береміз:

$$|R_3| \leq \frac{1311,32 \cdot 1,2 \cdot 0,0016}{80} \leq 0,031$$

(4) формула бойынша интеграл мәнін есептейміз:

$$\int_0^{1,2} e^{x^2+1} dx = \frac{3 \cdot 0,2}{8} [2,718 + 11,473 + 2 \cdot 3,896 + 3 \cdot (2,829 + 3,19 + 5,155 + 7,389)] = 0,075 \cdot (21,983 + 55,689) = 0,075 \cdot 77,672 \approx 5,825 \pm 0,031.$$

Бұл әдістердің барлығы (1) интегралының жуық мәнін беретін, тәжірибеде жиі қолдананылатын негізгі формулалар болып табылады.

Әдебиеттер

1. Сұлтангазин Ө.М., Атанбаев С.А. Есептеу әдістерінің қысқаша теориясы. А., 1995.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М., 1987.

Түйіндеме

Мақалада мектеп курсындағы факультатив бағдарламасына сай алынбайтын анықталған интегралдың жуық мәнін есептеуге мүмкіндік беретін әдістер қарастырылған.

Резюме

В статье рассматривается одна из тем дисциплины численные методы, которую можно использовать на факультативных занятиях. Рассмотрены методы вычисления приближенных значений определенных интегралов.

ӘОЖ 371.64/.69:33:372.8:373.1

БАҒДАРЛЫ МЕКТЕП ПЕН ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ САБАҚТАСТЫҚТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Дәулетқұлова А.Ө. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Еліміздегі білім беру жүйесіндегі өзгерістерге байланысты білім берудің мақсаты, мәтіні, бағыты өзгеруде. Сол себептен оқытудың әдістемесі өзгеріске ұшырады. Жаңа жағдайға байланысты бұрынғы пайдаланып келген, тұрақтанған әдістемелер оқытудың жаңа мақсаттарына жетуді қамтамасыз ете алмайды. Пайдаланып келген әдістемелерді жаңартып, түзетулер енгізу керек. Бұл талапқа математиканы оқытудың бұрынғы және жаңа мақсаттары арасындағы тек қана жаңа байланыстарды анықтаудың негізінде жету мүмкін емес. Осындай жағдайда математиканы оқытудың сабақтастығы “ішкі жағынан” көрінеді. Сабақтастық мәселесін тереңірек түсіну әдістемелік зерттеулердің маңызды құралы болып табылады. Сабақтастық күрделі педагогикалық құбылыстарды зерттеуге, оқу-тәрбие үрдістеріне және әдістемелік мәселелердің мәніне үніле қарауға мүмкіндік беретін құрал ғана емес, сонымен қатар, оның өзі де әр түрлі бағыттағы педагогикалық зерттеулердің объектісі бола алады. Сабақтастықтың әдістемелік аспектілерін математиканы оқытудың әдістемесінің даму принциптерімен байланыстарын түсіну әдіскерлерге, оқытушыларға, мұғалімдерге оқу үрдісін табысты құруға және алға қойған мақсатқа жетуге мүмкіндік береді. Осындай көзқарас математиканы оқытудың сапасын, тиімділігін арттыруға бағытталған нақты әдістемелерді, ережелерді жасаудың негізі бола алады.

Ғалымдардың зерттеулері нәтижесінде оқытудың әдістемелік даму принциптері анықталған:

- мақсат бағыттылығын жетілдіру;
- оқу-тәрбие процесінің тұтастығын жетілдіру;
- әдістемеліктің өзара байланыстылығын жетілдіру;
- толықтық принципі (оқыту әдісі мен оқыту мазмұнының қабысып байланысуы);
- сабақтастық принципі.

Жоғарыда келтірілген принциптер өзіне-өзі қызмет жасамайды, бірақ олар білім беру жүйесінің барлық сатыларында іске асады. Сондықтан математиканы жаңа мақсатқа сай оқытуды, оқу-тәрбие жұмысының тұтастығын сақтай отырып, қолда бар мүмкіндікті пайдаланып жүзеге асыру керек. Яғни, оқыту үрдісінің ырғақтылығы, мәні бұзылмауға тиіс. Бұл оқытушының педагогикалық шеберлігіне, оқыту әдістемесін және оқыту үрдісін жетілдіру сабақтастықтың принциптеріне тікелей байланысты.

Көп авторлардың зерттеулерін талдағанда, математика пәнін оқытудың сабақтастығының ішкі, сыртқы бейнелерінің сан қырлы бағытта көрінетіні байқалады. Мысалы, И.А.Лурьенің мақаласында өлшемдерді оқыту барысында оқушыларға “шама” түсінігін қалыптастыруда математиканы оқытудың әдістемесі мен мәтінінің сабақтастығын пайдалану әдістерін көрсеткен.

Зерттеуші ғалымдар Л.Ш.Левенберг, А.А.Пинский пәнаралық байланыс негізінде физика пәнін математикамен сабақтастыра оқыту әдістемесін берген.

Қазақстандық педагог-ғалымдар Т.Оспанов бастауыш мектеп математикасындағы мазмұн сабақтастықтығын зерттеген, ал А.Мұбараров математиканы оқытудағы сабақтастықты қалыптастырудың негізгі қағидаларын төмендегідей анықтаған:

- 1) белгілі әдістемелік-мазмұн жолдарын сақтау;
- 2) қолданылған тілдегі терминдер, терминологиялар құрылуының түсініктілігі;
- 3) нақты тұжырымдама;
- 4) ұғымды қалыптастыруда біртіндеп абстракция деңгейіне жеткізу;
- 5) жүйелі қайталау;
- 6) есептің қиындық деңгейінің келісімді болуы [1/, 100 б.].

Кәсіптік техникалық лицейлер мен мектеп арасындағы сабақтастықты қалыптастыру үшін бастауыш және орта мектеп математика курстары арасында бірізділік болуы және таңдап алынған кәсіптік бағытқа негізделуі керек.

Мектеп пен техникумдағы математиканың курстарын оқытқандағы сабақтастықты (П.И.Самойленко) және символдардың сабақтастығын пайдаланған (Л.С.Шварцбург) зерттеулер бар.

К.И.Нешков өзінің “Математиканы оқытудағы сабақтастықтың кейбір мәселелері” деген мақаласында математика пәнінің бірқатар тақырыптарын оқытуда пропедевтиканың маңызын, ролін келтірген. Осының негізінде А.Я.Хинчин оқылған материалды қайталаудың 6 түрін тапқан. Олар: сабақ басталғанға дейін қайталау, оқу жылының басында қайталау, сабақ кезіндегі ағымды қайталау, тақырыпты қайталау (меңгеруін есепке алу), жылдық қайталау, емтиханға дайындық кезіндегі қайталау.

Бұл қайталаулар оқушылардың берілген тақырыпты толық түсініп меңгеруін тексеру, қажет кезінде оқушыларға тиісті көмек беру үшін керек. Осындай оқу үрдісіндегі пропедевтика элементтерінің болуы оқушылардың берілген білімді игеріп қана қоймай, оны еске сақтауда маңызы зор. Пропедевтика [гр. *proaideuo*] - алдын ала оқыту, дайындық сабақ, ғылымға кіріспе деген түсінік береді. Педагогика жөнінде айтқанда - өткен сабақты қайталау оқушылардың білімді игеруін тексеріп білу ғана емес, оқытылатын жаңа сабаққа кіріспе ретінде қарап, жаңа сабақтың

мазмұнына сабақтас жалғасуы. Жаңа сабақтың мазмұны да келесі сабақтың мазмұнымен сабақтас болса ғана бүкіл пәннің тақырыптарының тізбектілігі, ұласымдылығы, логикалық тұтастығы сақталады.

Математика пәнін жоғарғы оқу орнында оқытқанда, оқытушы I курс студенттерінің мектепте алған білімдерінің негізін, базасын ескере отырып берілетін білімді толық игеруге мүмкіндік беретіндей әдістемеліктерді, дидактикалық тәсілдерді қолдана білуі тиіс. Әр мұғалім өзінің пәнінің мақсатын, бағытын, ғылыми жетістіктерін және оның келешекте оқушының мамандығына қажеттілігін толық түсіне білуі және оларды оқушылардың санасына енгізе білуі тиіс.

Мектептегі қазіргі математика курсы математика ғылымының бірнеше саласын біріктірген, оқушылардың меңгеруіне өте қиын пәндердің бірі. Сондықтан, мектепте бір сатыдан екінші сатыға өткенде міндетті түрде оқытудың сабақтастығын жүзеге асырып отырудың қажеттігі және математиканы оқыту барысында сабақтастықты іске асырудың жолдары мен іскерлікті қалыптастыру керектігі де өзекті мәселенің бірі. Осыған байланысты бағдарлы мектеп пен жоғарғы оқу орындарында математиканы оқытудағы сабақтастық мәселесіне көп көңіл бөлген тиімді.

Әдебиеттер

1. Мубараков А. Некоторые вопросы преемственности при изучении математики. // Поиск. №1. 2000.
2. Кустов Д.А. Преемственность в системе подготовки технических специалистов. Саратов, 1982.
3. Преемственность в обучении математике. // Сборник статей. Сост. А.М.Пышкало. М., Просвещение, 1978.

Түйіндеме

Бағдарлы мектеп пен жоғары оқу орны арасындағы сабақтастықты математиканы оқытуда қолдану мүмкіндігі қаралған.

Резюме

В статье рассматриваются возможности преемственности обучения математике в профильной школе и вузе.

УДК 621.81

ВЫВОД УРАВНЕНИЙ МАЛЫХ КОЛЕБАНИЙ УПРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЗМУЩЕНИЯХ

Дюзбенбетов Б.Д. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Соотношения геометрических размеров упругих элементов (УЭ) (рис. 1, 2) позволяют рассматривать его как тонкостенную оболочку вращения переменной толщины с меридианом произвольной формы (рис. 3). Расчетная схема срединной поверхности такой оболочки приведена на рисунке 4. Закон изменения толщины оболочки вдоль меридиана может быть любым. Считаем, что материал оболочки подчиняется обобщенному закону Гука. Срединную поверхность оболочки отнесем к гауссовым координатам s и φ (рис. 4). Один край оболочки ($s = 0, \theta = \theta_0$, рис. 4) соединен с абсолютно жестким фланцем радиуса r_0 и массы m_0 , другой край

($s = s_k, \theta = \theta_k$) жестко закреплен. За основные неизвестные примем компоненты вектора перемещений: u_r, u_z, v, ϑ и векторов внутренних сил: Q_r, Q_z, S^*, M_1 , отнесенные к системе координат (r, z, v) , и, являющиеся функциями переменных s, φ, t .

Здесь введены следующие обозначения: u_r - радиальное перемещение; u_z - осевое перемещение; v - окружное перемещение произвольной точки срединной поверхности оболочки; ϑ - угол поворота нормали к срединной поверхности в меридиональной плоскости; Q_r - радиальное усилие; Q_z - осевое усилие; S^* - приведенное сдвигающее усилие в произвольной точке оболочки, отнесенные к единице длины параллели; M_1 - меридианальный изгибающий момент в произвольной точке оболочки, отнесенный к единице длины параллели; s - длина дуги меридиана оболочки, отсчитываемая от внешнего контура жесткого центра; φ - угол между начальным меридианом и меридианом, проходящим через произвольную точку срединной поверхности (рис. 4); θ - угол наклона нормали недеформированной срединной поверхности к оси оболочки (рис. 3, 4); R - габаритный радиус оболочки (рис. 3, 4); m_0 - масса жесткого центра; r_0 - радиус жесткого центра; r - радиус параллельного круга (рис. 3, 4); h - толщина оболочки.

Наибольшее соответствие реальным условиям эксплуатации УЭ дает модель оболочки, совершающей малые колебания относительно начального (основного) статического состояния, обусловленного действием гармонических нагрузок. В частности, для УЭ машин такими нагрузками являются продольная и поперечная силы, крутильный и изгибающий моменты; для сильфонных элементов измерительных приборов – однородное инерционное поле, давление и т.д. Начальное состояние считаем осесимметричным, что в большинстве случаев соответствует действительности. Допускаем справедливость гипотез Кирхгофа-Лява.

Уравнения, описывающие статические деформации оболочки вращения с меридианом произвольной формы, приведены, например в [1]. Заменяя в указанных уравнениях внешнюю нагрузку суммой интенсивностей сил инерции и сил вязкого трения, получим следующую систему дифференциальных уравнений в частных производных, описывающую вынужденные колебания оболочки вращения с меридианом произвольной формы:

Бесшовный УЭ

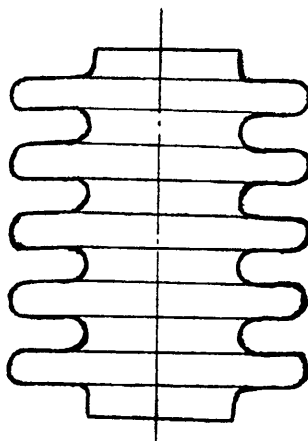


Рисунок 1

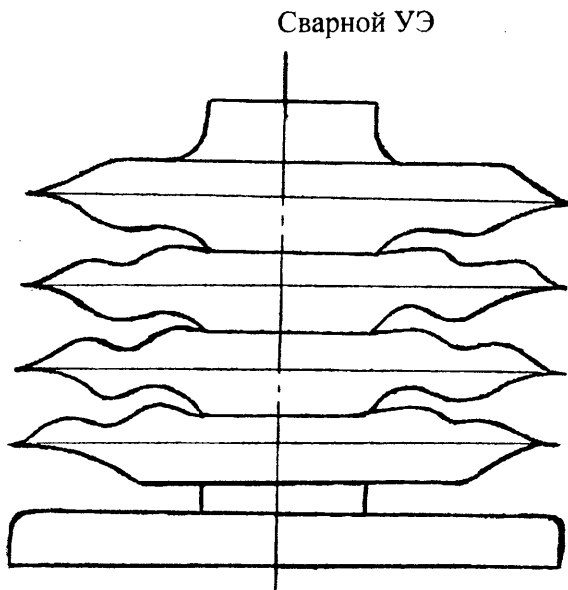


Рисунок 2

Геометрические характеристики УЭ

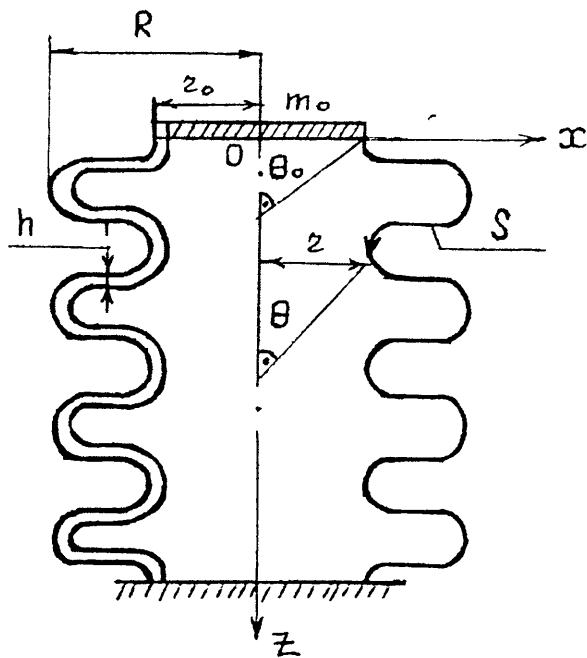


Рисунок 3

Расчетная схема срединной поверхности тонкостенной оболочки
вращения с меридианом произвольной формы

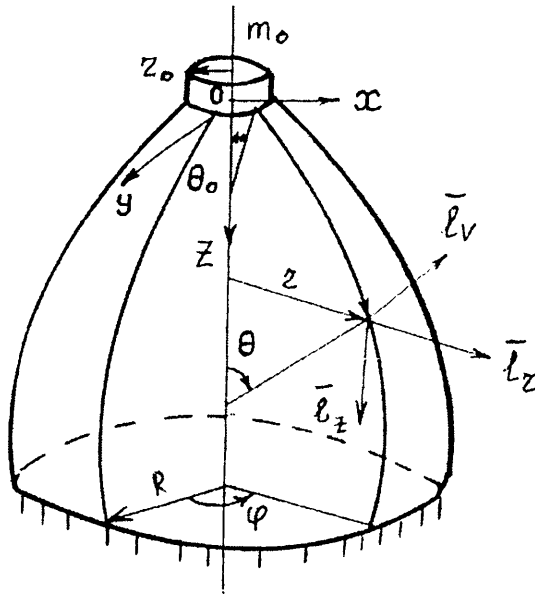


Рисунок 4

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial u_r}{\partial z} &= -\frac{\mu \cos \theta}{r} u_r - \frac{\mu \cos \theta}{r} \frac{\partial v}{\partial \varphi} - \sin \theta \cdot \vartheta + \frac{1-\mu^2}{Eh} \cos^2 \theta \cdot Q_r + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_z; \\
 \frac{\partial u_z}{\partial z} &= -\frac{\mu \sin \theta}{r} u_r - \frac{\mu \sin \theta}{r} \frac{\partial v}{\partial \varphi} + \cos \theta \cdot \vartheta + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_r + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin^2 \theta \cdot Q_z; \\
 \frac{\partial v}{\partial s} &= -\frac{\cos \theta}{r} \frac{\partial u_r}{\partial \varphi} - \frac{\sin \theta}{r} \frac{\partial u_z}{\partial \varphi} + \frac{\cos \theta}{r} v - \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \frac{\partial \vartheta}{\partial \varphi} + \frac{2(1+\mu)}{Eh} S^*; \\
 \frac{\partial \vartheta}{\partial s} &= \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \frac{\partial^2 u_r}{\partial \varphi^2} - \frac{\mu \cos \theta}{r^2} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} - \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \frac{\partial v}{\partial \varphi} - \frac{\mu \cos \theta}{r} \vartheta + \frac{12(1-\mu^2)}{Eh^3} M_1; \quad (1) \\
 \frac{\partial Q_r}{\partial s} &= \frac{Eh}{r^2} u_r + \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12 r^4} \frac{\partial^4 u_r}{\partial \varphi^4} - \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^4} \frac{\partial^4 u_z}{\partial \varphi^4} + \frac{Eh}{r^2} \frac{\partial v}{\partial \varphi} - \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12 r^4} \frac{\partial^3 v}{\partial \varphi^3} \\
 &\quad - \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^3} \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial \varphi^2} - \frac{(1-\mu) \cos \theta}{r} Q_r + \frac{\mu \sin \theta}{r} Q_z - \frac{\cos \theta}{r} \frac{\partial s}{\partial \varphi} - \\
 &\quad - \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \frac{\partial^2 M_1}{\partial \varphi^2} + \rho h \frac{\partial^2 u_r}{\partial t^2} + \alpha \frac{\partial u_r}{\partial t} - q_r; \\
 \frac{\partial Q_z}{\partial s} &= -\frac{Eh}{12} \frac{\sin \theta \cos \theta}{r^4} \frac{\partial^4 u_r}{\partial \varphi^4} + \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12 r^4} \frac{\partial^4 u_z}{\partial \varphi^4} - \frac{Eh^3}{6(1+\mu)r^4} \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} + \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^4} \frac{\partial^3 v}{\partial \varphi^3} \\
 &\quad + \frac{Eh^3 [2 + (1+\mu) \cos^2 \theta]}{12(1+\mu)r^3} \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial \varphi^2} \cdot \frac{\cos \theta}{r} Q_z - \frac{\sin \theta}{r} \frac{\partial s}{\partial \varphi} + \frac{\mu \cos \theta}{r^2} \frac{\partial^2 M_1}{\partial \varphi^2} + \rho h \frac{\partial^2 u_z}{\partial t^2} + \alpha \frac{\partial u_z}{\partial t} - q_z;
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial S^*}{\partial s} = & -\frac{Eh}{r^2} \cdot \frac{\partial u_z}{\partial \varphi} + \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12 r^4} \cdot \frac{\partial^3 u_z}{\partial \varphi^3} - \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^4} \cdot \frac{\partial^3 u_z}{\partial \varphi^3} - \frac{Eh}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 v}{\partial \varphi^2} - \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^3} \cdot \frac{\partial \vartheta}{\partial \varphi} \\ & - \frac{\mu \cos \theta}{r} \cdot \frac{\partial Q_r}{\partial \varphi} - \frac{\mu \sin \theta}{r} \cdot \frac{\partial Q_z}{\partial \varphi} - \frac{2 \cos \theta}{r} \cdot S^* - \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \cdot \frac{\partial M_1}{\partial \varphi} + \rho h \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} + \alpha \frac{\partial v}{\partial t} - q_v; \\ \frac{\partial M_1}{\partial s} = & -\frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^3} \cdot \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} + \frac{Eh^3 [2 + (1 + \mu) \cos^2 \theta]}{12(1 + \mu)r^3} \cdot \frac{\partial^2 u_z}{\partial \varphi^2} + \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12 r^3} \cdot \frac{\partial v}{\partial \varphi} + \\ & + \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12 r^2} \cdot \vartheta - \frac{Eh^3}{6(1 + \mu)r^2} \cdot \frac{\partial^2 \vartheta}{\partial \varphi^2} + \sin \theta \cdot Q_r - \cos \theta \cdot Q_z - \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \cdot \frac{\partial S^*}{\partial \varphi} - \frac{(1 - \mu) \cos \theta}{r} \cdot M_1; \end{aligned}$$

где $u_r = u_r(\varphi, s, t); u_z = u_z(\varphi, s, t); v = v(\varphi, s, t);$
 $\vartheta = \vartheta(\varphi, s, t); Q_r = Q_r(\varphi, s, t); Q_z = Q_z(\varphi, s, t);$ (2)
 $S^* = S^*(\varphi, s, t); M_1 = M_1(\varphi, s, t); q_r = q_r(\varphi, s, t); q_z = q_z(\varphi, s, t); q_v = q_v(\varphi, s, t);$

Здесь введены следующие обозначения:

h - толщина оболочки; ρ - плотность материала; μ - коэффициент Пуассона; E - модуль упругости материала оболочки; α - коэффициент вязкого трения; t - время; q_r, q_z, q_v - интенсивности сил инерции и давления, соответственно, в радиальном, осевом и окружном направлении.

Для решения системы (1) используем численные методы, т.к. аналитическое решение практически невозможно. Решения уравнений (1) при гармоническом возмущении могут быть представлены в виде:

$$\begin{aligned} u_r(\varphi, z, t) &= (u_{rks}^{(k)} \sin pt + u_{rkc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ u_z(\varphi, z, t) &= (u_{zks}^{(k)} \sin pt + u_{zkc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ v(\varphi, z, t) &= (v_{ks}^{(k)} \sin pt + v_{kc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ \vartheta(\varphi, z, t) &= (\vartheta_{ks}^{(k)} \sin pt + \vartheta_{kc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ Q_r(\varphi, z, t) &= (Q_{rks}^{(k)} \sin pt + Q_{rkc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ Q_z(\varphi, z, t) &= (Q_{zks}^{(k)} \sin pt + Q_{zkc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ S^*(\varphi, z, t) &= (S_{ks}^{*(k)} \sin pt + S_{kc}^{*(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \\ M_1(\varphi, z, t) &= (M_{1ks}^{(k)} \sin pt + M_{1kc}^{(k)} \cos pt) \cos k\varphi; \end{aligned} \quad (3)$$

где $k = 0, 1, 2, 3, \dots$

В выражениях (3) нижний и верхний индексы “ k ”, при составляющих перемещений и усилий используются для обозначения соответственно симметричных и кососимметричных относительно начального меридиана величин.

Аналогично может быть представлена и нагрузка, действующая на оболочку:

$$\begin{aligned} q_r(\varphi, z, t) &= (q_{rks}^{(k)} \sin pt + q_{rkc}^{(k)} \cos pt) \sin k\varphi; \\ q_z(\varphi, z, t) &= (q_{zks}^{(k)} \sin pt + q_{zkc}^{(k)} \cos pt) \sin k\varphi; \\ q_v(\varphi, z, t) &= (q_{vks}^{(k)} \sin pt + q_{vkc}^{(k)} \cos pt) \sin k\varphi. \end{aligned} \quad (4)$$

Компоненты решений и нагрузок, входящие в правые части выражений (3) и (4) являются функциями s . В этих выражениях: p - частота изменения гармонического возмущения; k - половинное значение числа узловых меридианов (число волн в окружном направлении).

Фазовые углы определяются следующим образом:

$$\psi_{u_r} = \arctg \frac{u_{rkc}^{(k)}}{u_{rks}^{(k)}}; \quad \psi_{u_z} = \arctg \frac{u_{zkc}^{(k)}}{u_{zks}^{(k)}}; \quad \psi_v = \arctg \frac{u_{kc}^{(k)}}{v_{ks}^{(k)}}; \quad \psi_g = \arctg \frac{g_{kc}^{(k)}}{g_{ks}^{(k)}}; \quad (5)$$

$$\psi_{Q_r} = \arctg \frac{Q_{rkc}^{(k)}}{Q_{rks}^{(k)}}; \quad \psi_{Q_z} = \arctg \frac{Q_{zkc}^{(k)}}{Q_{zks}^{(k)}}; \quad \psi_{S^*} = \arctg \frac{S_{kc}^{*(k)}}{S_{ks}^{*(k)}}; \quad \psi_{M_1} = \arctg \frac{M_{1kc}^{(k)}}{M_{1ks}^{(k)}};$$

Подставляя поочередно выражения (2), (3) и (4) в систему (1), и, приравняв члены при $\sin pt$ и $\cos pt$, получим следующую систему обыкновенных линейных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами:

$$\frac{du_{rks}^{(k)}}{ds} = -\frac{\mu \cos \theta}{r} u_{rks}^{(k)} - k \frac{\mu \cos \theta}{r} v_{ks}^{(k)} - \sin \theta \cdot g_{ks}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \cos^2 \theta \cdot Q_{rks}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_{zks}^{(k)};$$

$$\frac{du_{rkc}^{(k)}}{ds} = -\frac{\mu \cos \theta}{r} u_{rkc}^{(k)} - k \frac{\mu \cos \theta}{r} v_{kc}^{(k)} - \sin \theta \cdot g_{kc}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \cos^2 \theta \cdot Q_{rkc}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_{zkc}^{(k)};$$

$$\frac{du_{zks}^{(k)}}{ds} = -\frac{\mu \sin \theta}{r} u_{rks}^{(k)} - k \frac{\mu \sin \theta}{r} v_{ks}^{(k)} + \cos \theta \cdot g_{ks}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_{rks}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin^2 \theta \cdot Q_{zks}^{(k)};$$

$$\frac{du_{zkc}^{(k)}}{ds} = -\frac{\mu \sin \theta}{r} u_{rkc}^{(k)} - k \frac{\mu \sin \theta}{r} v_{kc}^{(k)} + \cos \theta \cdot g_{kc}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin \theta \cos \theta \cdot Q_{rkc}^{(k)} + \frac{1-\mu^2}{Eh} \sin^2 \theta \cdot Q_{zkc}^{(k)};$$

$$\frac{dv_{ks}^{(k)}}{ds} = k \frac{\cos \theta}{r} u_{rks}^{(k)} + k \frac{\sin \theta}{r} u_{zks}^{(k)} + \frac{\cos \theta}{r} v_{ks}^{(k)} + k \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \cdot g_{ks}^{(k)} + \frac{2(1+\mu)}{Eh} \cdot S_{ks}^{*(k)};$$

$$\frac{dv_{kc}^{(k)}}{ds} = k \frac{\cos \theta}{r} u_{rkc}^{(k)} + k \frac{\sin \theta}{r} u_{zkc}^{(k)} + \frac{\cos \theta}{r} v_{kc}^{(k)} + k \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \cdot g_{kc}^{(k)} + \frac{2(1+\mu)}{Eh} \cdot S_{kc}^{*(k)};$$

$$\frac{dg_{ks}^{(k)}}{ds} = -k^2 \frac{\mu \sin \theta}{r^2} u_{rks}^{(k)} + k^2 \frac{\mu \cos \theta}{r^2} u_{zks}^{(k)} - k \frac{\mu \sin \theta}{r^2} v_{ks}^{(k)} - \frac{\mu \cos \theta}{r} \cdot g_{ks}^{(k)} + \frac{12(1-\mu^2)}{Eh^3} \cdot M_{1ks}^{(k)};$$

$$\frac{dg_{kc}^{(k)}}{ds} = -k^2 \frac{\mu \sin \theta}{r^2} u_{rkc}^{(k)} + k^2 \frac{\mu \cos \theta}{r^2} u_{zkc}^{(k)} - k \frac{\mu \sin \theta}{r^2} v_{kc}^{(k)} - \frac{\mu \cos \theta}{r} \cdot g_{kc}^{(k)} + \frac{12(1-\mu^2)}{Eh^3} \cdot M_{1kc}^{(k)};$$

$$\frac{dQ_{rks}^{(k)}}{ds} = \frac{Eh}{r^2} u_{rks}^{(k)} + k^4 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} u_{rks}^{(k)} - k^4 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{zks}^{(k)} + k \frac{Eh}{r^2} \cdot v_{ks}^{(k)} + k^3 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} v_{ks}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} v_{ks}^{(k)} - \frac{(1-\mu) \cos \theta}{r} \cdot Q_{rks}^{(k)} + \frac{\mu \sin \theta}{r} \cdot Q_{zks}^{(k)} - k \frac{\cos \theta}{r} \cdot S_{ks}^{*(k)} + k^2 \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \cdot M_{1ks}^{(k)} - \rho hp^2 u_{rks}^{(k)} - \alpha pu_{rks}^{(k)} - q_{rks}^{(k)};$$

$$\frac{dQ_{rkc}^{(k)}}{ds} = \frac{Eh}{r^2} u_{rkc}^{(k)} + k^4 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} u_{rkc}^{(k)} - k^4 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{zkc}^{(k)} + k \frac{Eh}{r^2} \cdot v_{kc}^{(k)} + k^3 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} v_{kc}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} v_{kc}^{(k)} - \frac{(1-\mu) \cos \theta}{r} \cdot Q_{rkc}^{(k)} + \frac{\mu \sin \theta}{r} \cdot Q_{zkc}^{(k)} - k \frac{\cos \theta}{r} \cdot S_{kc}^{*(k)} + k^2 \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \cdot M_{1kc}^{(k)} - \rho hp^2 u_{rkc}^{(k)} - \alpha pu_{rkc}^{(k)} - q_{rkc}^{(k)};$$

$$\frac{dQ_{zks}^{(k)}}{ds} = -k^4 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{rks}^{(k)} + k^4 \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12r^4} u_{zks}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} v_{ks}^{(k)} - k^2 \frac{Eh^3 [2 + (1+\mu) \cos^2 \theta]}{12(1+\mu)r^3} + g_{ks}^{(k)} - \frac{\cos \theta}{r} \cdot Q_{zks}^{(k)} - k \frac{\sin \theta}{r} \cdot S_{ks}^{*(k)} - k^2 \frac{\mu \cos \theta}{r^2} \cdot M_{1ks}^{(k)} - \rho hp^2 u_{zks}^{(k)} - \alpha pu_{zks}^{(k)} - q_{zks}^{(k)};$$

$$\begin{aligned} \frac{dQ_{zkc}^{(k)}}{ds} = & -k^4 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{rkc}^{(k)} + k^4 \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12r^4} u_{zkc}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3}{6(1+\mu)r^4} u_{zkc}^{(k)} - \\ & - k^3 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} v_{kc}^{(k)} - k^2 \frac{Eh^3 [2 + (1+\mu)\cos^2 \theta]}{12(1+\mu)r^3} g_{kc}^{(k)} - \frac{\cos \theta}{r} \cdot Q_{zkc}^{(k)} - k \frac{\sin \theta}{r} \cdot S_{kc}^{(k)} - \\ & - k^2 \frac{\mu \cos \theta}{r^2} \cdot M_{1kc}^{(k)} - \rho h p^2 u_{zkc}^{(k)} - \alpha p u_{zkc}^{(k)} - q_{zkc}^{(k)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dS_{ks}^{(k)}}{ds} = & k \frac{Eh}{r^2} u_{rks}^{(k)} + k^3 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} u_{rks}^{(k)} - k^3 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{zks}^{(k)} + k^2 \frac{Eh}{r^2} v_{ks}^{(k)} + \\ & + k \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} g_{ks}^{(k)} + k \frac{\mu \cos \theta}{r} \cdot Q_{rks}^{(k)} + k \frac{\mu \sin \theta}{r} \cdot Q_{zks}^{(k)} - \frac{2 \cos \theta}{r} \cdot S_{ks}^{(k)} + \\ & + k \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \cdot M_{1ks}^{(k)} - \rho h p^2 v_{ks}^{(k)} - \alpha p v_{ks}^{(k)} - q_{vks}^{(k)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dS_{kc}^{(k)}}{ds} = & k \frac{Eh}{r^2} u_{rkc}^{(k)} + k^3 \frac{Eh^3 \sin^2 \theta}{12r^4} u_{rkc}^{(k)} - k^3 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^4} u_{zkc}^{(k)} + k^2 \frac{Eh}{r^2} v_{kc}^{(k)} + \\ & + k \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} g_{kc}^{(k)} + k \frac{\mu \cos \theta}{r} \cdot Q_{rkc}^{(k)} + k \frac{\mu \sin \theta}{r} \cdot Q_{zkc}^{(k)} - \frac{2 \cos \theta}{r} \cdot S_{kc}^{(k)} + \\ & + k \frac{\mu \sin \theta}{r^2} \cdot M_{1kc}^{(k)} - \rho h p^2 v_{kc}^{(k)} - \alpha p v_{kc}^{(k)} - q_{vkc}^{(k)}; \end{aligned} \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \frac{dM_{1ks}^{(k)}}{ds} = & k^2 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} u_{rks}^{(k)} - k^2 \frac{Eh^3 [2 + (1+\mu)\cos^2 \theta]}{12(1+\mu)r^3} u_{zks}^{(k)} + k \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} v_{ks}^{(k)} + \\ & + \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12r^2} g_{rks}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3}{6(1+\mu)r^2} \cdot g_{ks}^{(k)} + \sin \theta \cdot Q_{rks}^{(k)} - \cos \theta \cdot Q_{zks}^{(k)} - \\ & - k \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \cdot S_{ks}^{(k)} - \frac{(1-\mu)\cos \theta}{r} \cdot M_{1ks}^{(k)}; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dM_{1kc}^{(k)}}{ds} = & k^2 \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} u_{rkc}^{(k)} - k^2 \frac{Eh^3 [2 + (1+\mu)\cos^2 \theta]}{12(1+\mu)r^3} u_{zkc}^{(k)} + k \frac{Eh^3 \sin \theta \cos \theta}{12r^3} v_{kc}^{(k)} + \\ & + \frac{Eh^3 \cos^2 \theta}{12r^2} g_{rkc}^{(k)} + k^2 \frac{Eh^3}{6(1+\mu)r^2} \cdot g_{kc}^{(k)} + \sin \theta \cdot Q_{rkc}^{(k)} - \cos \theta \cdot Q_{zkc}^{(k)} - \\ & - k \frac{h^2 \sin \theta}{3r^2} \cdot S_{kc}^{(k)} - \frac{(1-\mu)\cos \theta}{r} \cdot M_{1kc}^{(k)}; \end{aligned}$$

При рассмотрении свободных колебаний без вязкого трения число уравнений системы (6) может быть сокращено с 16 до 8, так как в этом случае система уравнений (6) распадается на две одинаковые системы уравнений. При осесимметричных колебаниях ($k = 0$) число уравнений системы (6), как видно из (3) сокращается до 12, следовательно, для незатухающих свободных колебаний до 6. При крутильных колебаниях ($k = 0$) число уравнений системы (6) сокращается до 4, а для незатухающих свободных колебаний до 2.

Литература

1. Бидерман В.Л. Механика тонкостенных конструкций. – М.: Машиностроение. 1977.

2. Нарайкин О.С. Численный анализ вынужденных колебаний оболочек вращения. // Изв. вузов. Машиностроение. – 1977. - №7. – С. 6-9.
3. Нарайкин О.С., Шимырбаев М.К., Дюзбенбетов Б.Д. Расчет динамических характеристик сальфонов. // Вестник АН КазССР. Ғылым – 1991. - № 8. – С. 50-54.
4. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики.–М.: Наука, 1980.–536 с.

Резюме

Заменяя в уравнениях, описывающих статические деформации оболочки вращения с меридианом произвольной формы, статическую внешнюю нагрузку суммой интенсивностей сил инерции и сил вязкого трения получена система дифференциальных уравнений в частных производных, описывающая вынужденные колебания оболочки вращения.

Для решения этой системы при гармоническом возмущении был использован численный метод и получена система обыкновенных дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами.

Түйіндеме

Еркін формалы меридианы бар айналу қабығының статикалық деформациясын бейнелейтін теңдеулердегі сыртқы статикалық күштерді инерция күштерінің қарқындылығы және тұтқыр кедергі күштерімен алмастырып, айналу қабығының мәжбүр тербелісін бейнелейтін дербес туындылармен берілген дифференциалдық теңдеулер жүйесі алынған. Бұл теңдеулер жүйесі гармоникалық әсер кезінде шешу үшін сандық тәсілді қолданғанда айнымалы коэффициенттері бар сызықты қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесіне келтірілді.

ӘОК 519.95

БІР ӨЛШЕМДІ КУБТЫҚ СПЛАЙН-ФУНКЦИЯНЫ АЙНАЛУ ҚАБЫҚШАСЫНЫҢ ГЕОМЕТРИЯСЫН СИПАТТАУДА ҚОЛДАНУ АЛГОРИТМІ

Дүзбенбетов Б.Д., Сыдықов А.А. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Бір шеті қатты бекітілген, ал екінші шеті абсолютті қатты дөңгелек фланецпен қосылған айналу қабықшасының шеттік есебін сандық тәсілмен шешкен кезде, айналу қабықшасының орталық бетінің геометриясын сипаттайтын $r(s)$, $\cos \Theta(s)$ және $\sin \Theta(s)$ функцияларын /1/ (мұндағы S айналу қабықшасының орталық бетінің меридианасының қатты фланецтің сыртқы контурынан басталып есептелетін доғасының ұзындығы, Θ - деформацияланбаған орталық бет нормалінің қабықшаның айналу осіне еңкею бұрышы, r -айналу қабықшасының орталық бетінің параллель шеңберлерінің радиусы) таңдап алу өте маңызды роль атқарады.

Айналу қабықшасының меридианасының формасы іс жүзінде өте күрделі болып келеді. Жоғарыда көрсетілген функцияларды анықтау үшін керекті бастапқы берілгендер ретінде реалды айналу қабықшаларының меридианаларының нүктелерінің координаталары (x, y) -тердің мәндерінің кестелері қарастырылады. $r(s)$, $\cos \Theta(s)$ және $\sin \Theta(s)$ функцияларын айтылған кестедегі x және y мәндері арқылы аппроксимациялауды бірөлшемді кубтық сплайндар /2,3/ арқылы жүзеге асырамыз. Мұндай аппроксимациялаудың дәлдігі меридиананың кез келген профилі

үшін өте жоғары болып келеді. Айтылған есептеу алгоритміне қысқаша тоқталайық. Айталық, $[a, b]$ кесіндісінде

$$\Delta_n : a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b \quad (1)$$

торы анықталып, ал оның x_i түйіндерінде $y_i = f(x_i)$, $(i = 0, 1, \dots, n)$ мәндері берілсін. Интерполяциялау түйіндерінің саны n сынақтар арқылы эмпирикалық жолмен анықталады. Енді берілген $f(x_i)$ мәндері бойынша бүкіл $[a, b]$ кесіндісінің бойында $f(x)$ функциясын жуықтап тұрғызайық.

Біздің жағдайда бұл есепті шешу $l_i = \frac{r_i}{R} = f(x_i)$ кестесін жасап (мұндағы

$x_i = \frac{S_i}{R}$, R айналу қабықшасының габариттік радиусы) айналу қабықшасының шағын тербелістерін сипаттайтын дифференциалдық теңдеулер жүйесінің оң жағына кіретін $l(x)$, $\left(x = \frac{s}{R}\right)$ функциясының жуық мәндерін бүкіл интегралдау кесіндісінің

бойында кубтық сплайн $S_3(x, l)$ -тің көмегі арқылы табуға мүмкіншілік береді.

Функция бойынша функционалдар мен операторларды жуықтап есептеу есебін шешу бізге айналу қабықшаларының қозғалыс теңдеулері жүйесінің оң жағына кіретін $\sin \Theta(x)$, $\cos \Theta(x)$ тригонометриялық функцияларының жуық мәндерін бүкіл интегралдау кесіндісінің бойында анықтауға мүмкіндік жасайды. Мысалы, $l_i = f(x_i)$ кестесімен берілген функция үшін бірөлшемді кубтық сплайн тұрғызып, тригонометриялық функциялардың жуық мәндерін келесі түрде анықтауға болады:

$$\cos \Theta(x) = \frac{dl}{dx} = S_3(x, l), \quad \sin \Theta(x) = \sqrt{1 - [S_3(x, l)]^2} \quad (2)$$

мұндағы $S_3(x, l)$ -бірөлшемді кубтық сплайн.

Бірөлшемді кубтық сплайнды айналу қабықшаларының кез келген күрделі формалы меридианаларын интерполяциялауда қолдану олардың сәйкес тегістіктерінің жеткілікті болумен және бұл сплайн параметрлерінің оңай есептелуімен ақталады.

Кубтық сплайнның

$$S_3(x, l) = f(x_i) + B_i(x - x_i) + C_i(x - x_i)^2 + D_i(x - x_i)^3, \quad (3)$$

$$x_i \leq x \leq x_{i+1}, \quad (i = 0, 1, 2, \dots, n-1)$$

түрінде көрсетілуін пайдаланамыз. (мұндағы X аргументтің $[x_i, x_{i+1}]$ аралығындағы

кез келген мәні, x_i және x_{i+1} - түйіндік нүктедегі аргументтің мәні, $f(x_i)$ - түйіндік нүктедегі аппроксимацияланатын функцияның мәні. B_i, C_i, D_i - 2, 3/ еңбектерінде келтірілген формулалармен есептелетін сплайнның параметрлері:

$$B_i = \frac{1}{\Delta_i} [f(x_{i+1}) - f(x_i)] - \frac{1}{6} \Delta_i (2M_i + M_{i+1}), \quad C_i = \frac{M_i}{2}, \quad (4)$$

$$D_i = \frac{1}{6\Delta_i} (M_{i+1} - M_i), \quad (i = 0, 1, 2, \dots, n-1),$$

мұндағы $\Delta_i = x_{i+1} - x_i$, $M_i = \left. \frac{d^2 S_3}{dx^2} \right|_{x_i}$.

M_{i-1}, M_i, M_{i+1} шамаларын байланыстыру үшін

$$\frac{\Delta_{i-1}}{6} M_{i-1} + \frac{\Delta_i + \Delta_{i-1}}{3} M_i + \frac{\Delta_i}{6} M_{i+1} = \frac{f(x_{i+1}) - f(x_i)}{\Delta_i} - \frac{f(x_i) - f(x_{i-1}))}{\Delta_{i-1}} \quad (5)$$

түріндегі $n-1$ тендеулерді

$$M_0 = M_n = 0 \quad (6)$$

екі шекаралық шарттармен толықтырып пайдаланамыз. (5) және (6) тендеулері M_j ($j = 0, 1, \dots, n$) белгісіздеріне қатынасты

$$\overline{GM} = H\overline{f} \quad (7)$$

түріндегі сызықтық алгебралық тендеулер жүйесін құрайды, мұндағы G - квадрат матрица /2,3/

$$G = \begin{pmatrix} \frac{\Delta_1 + \Delta_2}{3} & \frac{\Delta_2}{6} & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \frac{\Delta_2}{6} & \frac{\Delta_2 + \Delta_3}{3} & \frac{\Delta_3}{6} & \dots & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \frac{\Delta_{N-1}}{6} & \frac{\Delta_{N-1}}{3} \end{pmatrix}; \quad (8)$$

$\overline{M}, \overline{f}$ - векторлар:

$$M = \|M_0, M_1, \dots, M_n\|^T, \quad f = \|f(x_0), f(x_1), \dots, f(x_n)\|^T; \quad (9)$$

H - тікбұрышты матрица:

$$H = \begin{pmatrix} \frac{1}{\Delta_1} & -\frac{1}{\Delta_1} & -\frac{1}{\Delta_2} & \dots & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{\Delta_2} & \dots & 0 & 0 \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ 0 & 0 & \dots & \frac{1}{\Delta_{n-1}} & -\frac{1}{\Delta} & \frac{1}{\Delta_n} \end{pmatrix}. \quad (10)$$

(7) жүйені шешіп және M_j ($j = 0, 1, \dots, n$) мәндерін анықтап (4) формулалар бойынша B_i, C_i, D_i параметрлерін табуға болады. Сонымен, $f(x)$ функциясы бүкіл интегралдау аралығында (3) түріндегі көпмүшеліктерден “желімделін” жасалынғандай болады. (3) өрнекті x бойынша дифференциалдап $S'_3(x)$ -ті табамыз.

$$S'_3(x) = B_i + 2C_i(x - x_i) + 3D_i(x - x_i)^2 \quad (11)$$

(11)-дің көмегімен (2) өрнекті есептеп табуға болады.

Әдебиеттер

1. Нарайкин О.С., Шимырбаев М.К., Дюзбенбетов Б.Д. Расчет динамических характеристик Сильфонов // Вест. АН КазССР, А., Ғылым, 1991, №86.- С.50-54.
2. Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л. Методы сплайн-функций. М., Наука, 1980. -352С.

3. Стечкин С.Б., Субботин Ю.Н. Сплаины в вычислительной математике. М.: Наука, 1976. – 248С.

Түйіндеме

«Слайн-функциялар» немесе «желімденген» функциялар - күрделі формалы қисықтарды интерполяциялауда таптырмайтын аспап. Бұл мақалада бір өлшемді кубтық сплайн-функцияны құру және оны айналу бетінің меридианын интерполяциялау алгоритмі қарастырылған.

Резюме

«Слайн-функции» или «склеенные функции» являются очень выгодным инструментом при интерпорляции кривых сложной формы. В этой статье рассматриваются алгоритмы построения одномерной кубической сплайн функции и ее применение к интерполированию меридиана поверхности вращения.

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДЫҢ ТҮРЛІ-ТҮСТІК НЕГІЗДЕРІ

Елубаев С., Мусалимова М. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Психометрия тарауының бірі - колориметрия түсті зерттейді. Қазір оқыту процесінде көп ескерілмей келе жатқан нәрсе - түс. Кейінгі кезде ғана кара және сұр тақтаны жасыл тақтамен ауыстырып, психологтар талаптарының бірін орындай бастадық. Мектептің кейбір оқу құралдары мен жабдықтары колориметрия талаптарын әлі де қанағаттандырмайды. Әркімнің өз түсі бар екендігін киген киімінен байқауға болады. Көптеген адамдар түс арқылы көреді, ал түсті ажыратпайтындар жақсы оқи алмайды, әрекетті өз мағынасында орындай алмайды. Мәселен, түсті ажырата алмайтындарға, машина жүргізу құқығы берілмейді. Ол түсінікті. Оқыту процесінде түстің де қызметі бар. Осыдан да оны іс-әрекетте басшылыққа алуымыз нәтижеге қол жеткізері хақ. Нарықтық экономикаға бет бұра бастағаннан бері, заттың сыртқы түріне көңіл бөле бастадық, керек десеңіз, дизайн мен этикеткасы нашар заттарды алмайтын да болдық. Міне, осы мысалдардың өзі-ақ, түрлі түстің маңыздылығын біршама көрсетсе керек.

Томас Юнгтың зерттеуі бойынша көрінетін түс қарқындылығының үш құраушысы бар. Олар: *түс реңі, тазалығы және жарықтылығы*. Көздің торлық қабықшасы энергияның бөлінуін реттейтін үш аргументті күрделі вектор-функцияны тасымалдайтындығын Грассман мен Максвелл дәлелдеген. Қалай болғанда да математика түспен тығыз байланысты. Демек, оқыту процесінде оны пайдаланбау жаңсақтық, ілімге мойын бұрмау, мойындамау. Оның үстіне түс адамның көңіл-күйіне әсер етеді. Жасыл – жүйкені тыныштандырады, көңілді көтеріп, жан рақатына бөлесе, күлгін түс бейтараптылыққа түсіреді. Американдықтардың зерттеуі бойынша, күлгін түс - көретін түстердің ішінде нашарларының бірі. Қызыл түс – белсендіріп, рухтандырады. Бұрынырақта қазақ ауылы қызыл түске үйір болатын. Рухы күштілер ғана табысқа жете алады. Сұр түс – уайымға, селқостыққа бастайды. Бірегей сары - ұйқыны келтіріп, маужыратады, әлсіретеді, есінетеді. Әртүрлі түсті жөнсіз пайдаланып, ала-бажырлықты тудыру тынышсыздандырады. Бояу қоспасын таңдауда түс контрастылығының

қасиеті ерекше орын алады. Түс контрастылығы екіге жіктеледі: *ашық және хроматикалық контрастылық*.

Күшті хроматикалық контрастар (мысалы, қызыл, жасыл) бір-біріне әсерін күшейтеді, тазалықты және таза түстің шағылуын арттырады.

Әлсіз хроматикалық контрастар (мысалы, қызыл-күлгін) жұмсақ, нәзік болып көрінеді.

Күшті ашық контрастар (мысалы, қара-ақ) шекаралық тұрпатты сипаттаса, әлсіз ашық контрастар (мысалы, қара-бозғылт) шекараны жуып, мәнерсіздікке әкеледі.

Кейбір түс реңі алыстататындай, иә жақындататындай әсер береді. Әдетте жылы түстер жақын болып көрінсе, салқын түстер алыс болып көрінеді. Хроматикалық түстердің ішінде жақындатып көрсететіндерінің ең тәуірі – сары мен қызыл-сары болса, алыстататыны - көк түс. Қорыта айтқанда, әр түстің атқаратын қызметі бар. Сынып бөлмесіндегі жеке затты бояуға қажетті түсті дұрыс таңдау - оқушының жұмыс қабілетіне, мінез-құлқына, темпераментіне, денсаулығына тікелей әсер етеді. Тіпті бөлменің өлшем көрінісіне оптикалық өзгеріс енгізеді. Мәселен, тастай қараңғы бөлмеге есек, басымыз айналып, мең-зең боламыз. Қарамен боялған төбеден гөрі, ақпен боялған бөлме төбесі көтеріңкілеу келеді. Қазақ мұндайда бойым жеңілдеп қалды-ау дейді. Ашық және жылы түсі бар тондар бөлмені кеңітіп көрсетсе, қара және қызыл түсі бар тондар бөлмені тарылтып көрсетеді. Мұндайда пысынап кетеміз. Ұзын дәлізді оптикалық қыстарту үшін қызылмен, ал ұзарту үшін көкпен бояу қажет.

Түстердің толқын ұзындықтары да әр түрлі. Осыдан да олар адамға түрліше әсер етеді.

Түстерді араластыру арқылы әр қилы контраст алуға болады. Мәселен, қызыл сары-көкшіл-бозғылт түстерді араластыру арқылы ашық және хроматикалық контрастар реңі тазалығын, жылы және салқын контрастылығын алуға болады.

Әдетте, сары, қызыл-сары және қызыл түстерді жылы түс десе, күлгін, көк және жасыл түсті салқын түстер дейді. Сондай-ақ, күлгін-көкке қарағанда жасыл жылы көрінсе, қызылға қарағанда салқын көрінеді. Демек, түс салыстырмалы түрде бағаланады. Біреу жақтырған түсті екінші біреудің жақтырмауын осыдан көруге болады. Бұдан мынадай қорытынды жасалады: оқу процесін басқару үшін, әрбір оқушының өз түсін анықтап алу қажет. Осыдан кейін ғана оқушыны ойлау қызметіне бастайтын түстерді ажыратып, қолдануға бағыттаймыз.

Неғұрлым түс қою болса, соғұрлым ол адам психикасына қатты әсер етеді. Мәселен, сарымен әктелген кең бөлме - жылы, әрі жайлы көрінсе, тар бөлме тынысыңды тарылтып, мазасыздандырады. Қызыл түс қатты қоздырады. Оның қасында ұзақ болу шаршатады. Көкшіл-көк пен жасыл түс тыныштандырады, жүйкеге күш түсірмейді. Сондай-ақ, жасыл түс кеңістікті шектейді. Сынып бөлмесін іскерлікке бағдарлайтын, анық, ашықтау түстермен әктеген жөн. Нәрсені тым ашық түстермен бояудан гөрі, зейінді бағыттайтын тыныш түстермен бояған жөн.

Оқушы көбіне отырып жұмыс істейтіндіктен, төбе әдеттегіден биік көрінеді. Демек, оны жарға қарағанда қою түспен әктеуге де болады. Ой жұмысымен айналысатын бөлмелер ынталандырушы түстермен (мәселен, сарғыш-жасыл, қызыл, сары) боялса, жүйкеге күш түсірмес үшін жасыл-жұмсақ жасыл-ашық көкпен боялады. Мұндай түс у-шудан, пайдасыз шудан

туатын қозуды бәсеңдетеді. Өқыту процесінде жұмыс орнының жарықтануын да есепке алу қажет.

Бөлмеге және оның ішіндегі мүлікті бояуға қойылатын талаптарды сәл өзгертін, ойлана отырып, тәжірибе мен зерттеу нәтижесінде дидактикалық материалдарды, құрал-жабдықтарды жасауға болады. Оны оқушының үлгеріміне, мінез-құлқына, тапсырманы орындауға кететін уақытты сәйкестеп үйлестіру мұғалімнің алдына қойған мақсатына жетуіне мүмкіндік береді. Мысал үшін, дидактикалық материалдары бар нышандық құралдарды жасауды және пайдалануды алайық.

Құралдар: *дидактикалық қорап, үлгірім картасы, ашылмалы карта, модель-үлгілер, нышандық карталар* болып келеді. Бір-екі мысал келтірейік.

ДИДАКТИКАЛЫҚ ҚОРАП. Дидактикалық материалдар қорапта сақталады. Ол орнықты, берік, жеңіл, пайдалануға ыңғайлы болумен бірге, ынталандырушы буын қызметін атқарып білім берерліктей болуы тиіс. Тиімді қорап өлшемі - $5 \times 13 \times 19$ см. Дидактикалық материалдар түріне қарай қораптар да түрліше міндет атқарады. Қорап түрлі-түсті қағазды, желімді, ине-жіпті, фломастерді пайдалану арқылы, жапсырмаланып жасалады.

Мәселен, жеңілдік және беріктік үшін қатпарлы қатырмадан қорап жасап, материал тез алынатындай етіп, аузын оймыштайық. Сыртын қызыл сары қағазбен тыстап, жиегін көкпен көмкерейік. Алдыңғы бетін тік жіңішке ақ жолақпен тең екіге бөліп, оларға симметриялы орналастырылып, сабақты қызыл қызғалдақ салайық. Кеңістік елесін беру үшін қызғалдақ гүлі сәл қисайсын. Артқы бетін ақ жолақпен төрт ширекке бөлейік те, өзара симметриялы төрт жасыл дөңгелек орналастырайық. Бүйір жақтарын 9Г, 2006, ӨЖ таңбаларын сұрмен көрсетейік, мұндағы 9 - тоғызыншы сынып, Г - геометрия, 2006 - жылы, ӨЖ - өздік жұмыс дегенді білдіреді.

ТЕРЕЗЕСІЗ КАРТА. Нышандық картаның бір түрі – терезесіз карта.

1) Қарбырғасы 8 сантиметрге тең, екі беті де қызыл квадрат алайық. Бір бетіне қабырғасы 1,5 сантиметрлік ақ квадрат, екінші бетіне қызыл бас нүктеден өтетін, $y=x^2$ параболасын ақпен көрсетейік. x , y остері және жазулары ақпен ойылады. Парабола остерге қарағанда қалыңдау, бас нүкте ноқат түрінде көрсетіледі. Остерді әлі де айқындау үшін, ақты жарып қызыл сызық жүргізейік. Парабола кең көрінуі үшін, оны квадраттың диагоналы бойынша орналастырып, x осін төменгі бұрышқа жақындата сызайық. Карта ұстауға да ыңғайлы. Басқаның жауабын бақылауға арналған картаның мәнісі: білімнің өте жақсы (қызыл), алайда аз-мұз кемшілігі бар (ақ кішкене квадрат) дегенді білдіреді. Қызыл мен ақ түс комбинациясы зейінді параболаға аударып, оны меңгертуге жәрдем жасайды.

2) Радиусы 4 сантиметрлік жасыл дөңгелектің жарты жазықтығына радиусы 1,5 сантиметрлік шар сызылған. Шар - қызыл және көк түсті тең бөліктерден тұрады. Шар қимасы штрихталып, центрі мен радиусы ерекшеленіп белгіленген. Жасыл дөңгелектің екінші бетіне, 1,5 сантиметрлік кара дақ көрсетілген және $S = \pi R^2$ формуласы берілген. Шарды және дөңгелекті меңгеруге арналған бұл карта, басқаның білімін бақылауға да арналған. Жасыл мен кара дақтың мәнісі: білімнің жақсы, алайда білімінде атүстіліктен туған қате бар дегенді білдіреді. Жүйкеге күш түсірмей айтылған мұндай сын, флегматик оқушыны алға жетелейді, ал холерикке басу айтып, біраз ойландырады. Егер бұл картаны меланхоликке арнасақ, қызыл -қызыл сары, көкшіл-көк, сарғыш-көк түстерін пайдалануымыз керек. Қызыл, қызыл-сары жайындағы ескертуді қоңырмен де, ақпен де, қарамен де жасауға

болады, көкшіл-көк те, ақпен не қызылмен жасалады. Жалпы ескеретін нәрсе, орта не нашар үлгірімді оқушылардың табысы аталып отырылуы тиіс, өйткені ол өз сеніміне ие болуына ықпал жасайды.

3) Ашылмалы екі парақтан тұратын карта оқушы ойын дамытуға, білімді тексеруге, трапецияны оқытуға арналса, былай жасалады: карта түбі жоғары қарап тұрады. Бірінші беті-ақ. Бет нөмірі сарымен көк тең бүйірлі трапеция ішіне жазылып, төменгі оң жақ бұрышқа желімденген. Карта ортасына кезкелген трапеция жасылмен бейнеленген. Табандары сарымен, өлшемдері a - қызыл, b - қарамен, биіктігі - қызылмен, ал бүйір қырлары көкпен ерекшеленген. Бүйірдің бірдей түспен көрсетілуі, ауданды есептеуде оның қызметі жоқтығы бейнеленсе, сарымен көрсетілген табандар олардың параллельдігіне нұсқайды. Трапецияның жоғарғы жағына S -? жазуы келтірілген. Мәнісі: трапеция ауданы неге тең дегенді білдіреді. Жауабы үшінші бетте берілген. Көрші бояуды тоғыстыру арқылы бірінші бет үлкенді-кішілі екі тік бұрышты трапецияға бөлінген. Олар бір-біріне жақын ашық көк, солғын көк арқылы көрсетілген. Үлкендеу трапецияға қанық жасылмен трапеция орта сызығы да, биіктігінің табанымен жасайтын бұрышы да ашық жасыл квадрат арқылы ерекшеленген. Трапецияның жоғарғы табанының үстіне сұрақ белгісі қызылмен көрсетілген. Мұндағы S -сұрақ түстес. Ол ойды не табу керектігіне бағыттайды. Ал S_1 -квадрат түстес. Аудан қосынды арқылы табылатындығы ескертілмеген, үшбұрыш ауданы берілмеген. Мақсат: үшбұрыш ауданын табуға болатындай есеп құрастыру керек те, оны шығару керек. Оның жауабы оқушы тапқырлығына тәуелді. Екінші бетте бұл есепке нұсқау келтірілген. Онда: үшбұрыш ауданын есептейтін формулаларды басшылыққа ал делінген. Тоғысу сызығы арқылы нөмірде берілген трапецияға да есеп құрастыруға болады. Картаны тік тортбұрышты топтауға (классификациялауға) да пайдаланамыз.

Нышандық карталардың - табель карта, терезелі карта, карта тест, жабынды (пленкалы) карта, баспа негізді карта, үлгі (модель) карта, белгілік (сигналдық) естелік сияқты түрлері бар. Белгілік картаны оқушы өз қызметінде басшылыққа алатын қысқа нұсқау. Олар көздейтін мақсатына сай түрліше құрастырылады. Оны қашан, қалай пайдаланатындығын мұғалім шешеді. Математиканы оқыту әдістемесінде бұрыннан үлгі, кесте, парақша-кеңес (карточка-консультант) мағынасында естеліктер кездесетін. Мәселен, Д.Пойаның “Есепті қалай шығару керек?” кестесі, В.В.Репьевтің “Есепті шешу жоспары” сұлбасы немесе Е.С.Капанның “Тақырыпты оқыту сұлбасы”. Белгілік естелік осы мағынада, оқушы-мұғалім-оқушы байланысы бойынша, түрлі түс пайдаланып жасалады.

Анығырақ болуы үшін, өзіміз ұсынып, практикада тексерілген бір-екі белгілік естелікті келтірейік.

ҮЛГІРІМ КАРТАСЫ. Оны жасау үшін өлшемі 20x15 сантиметрлік қатырма алып, екі бетін де торкөз дәптер парағымен немесе ватманды торлап желімдейік. Торкөзге әркім жақсы көретін нәрсенің суретін салады. Егер оқушы техниканы меңгеруге икем болса, өзін қызықтыратын түрін т.т. суреттерін салады. Бұл жерде баланың неге қызығатындығы пайдаланылады. Студенттер жасаған осындай карталар қоры бізде жинақталған және оны біз педагогикалық практика кезінде мектептерге үлгі ретінде көрсету, пайдалану үшін алып барамыз. Қазіргі жағдайда Қазақстан картасын, рәміздерін, әрбір облыстардың белгілері мен карталарын, елімізге еңбегі сіңген адамдар есімдерін т.т. салдырып, жаздырған дұрыс. Бұл - елге, жерге деген

сүйіспеншілікті тудырып, имандылыққа тәрбиелеудің бір жолы. Торкөзге оқулық бойынша шығарылатын жаттығулар мен есептердің тарауы, бабы, нөмірі жазылады. Екінші бетке оқу құралының берілімдері, оқушының аты-жөні, сыныбы, оқу жылы және төмендегі белгілер жазылады - қызыл, жасыл, сары.

Мағынасы: қиналып шығарылған есеп нөмірі сарымен, өзі шығарған есеп нөмірі жасылмен, көшіріп алған есебі қызылмен боялады деген сөз. Шығарылмаған есеп ақ тор түрінде қалдырылады. Мұғалім басшылығымен, ата-ана көмегімен, оқушының өз күшімен жасалған үлгірім картасы үш тапсырма орындалғаннан кейін ғана толтырыла бастайды.

Үш тапсырманы орындап барып, картаны бірден бояу, жүйкеге әсер етіп, келесі тапсырмаларды орындауға ынталандырады. Бұдан әрі бояп отыруы оқушының міндеті, әрі есепті ретімен шығару міндетті еместігі, есепті шығарған соң барып картаны толтыруға болатындығы айтылады. Егер есепті басқаның көмегімен шығарса және оны талдап түсінсе, онда есеп нөмірін жасылмен бояуға болады. Алайда есепті басқаның көмегінсіз шығару үшін, оған ертелі-кеш (ертеңгісін 6-ға дейін, кешкісін 9-дан бастап) шаршамай тұрғанда, қайта-қайта бірнеше күн оралу керектігі айтылады. Психологтардың зерттеуі осыған нұсқайды. Халықтық педагогика бойынша да нәтижеге жету үшін табандылық қажет. Өзіміздің халық педагогикасы негізінде іріктеп алған есеп шығарудың тоғыз ережесінің бірі – осы табандылық. Ол туралы “Есепті қалай шығару керек?” (А., 1983) еңбегімізден оқуға болады.

Күнбе-күн нышандық картаны көріп отырған мұғалімге де оқу процесін басқару жеңіл. Карта арқылы мұғалім кімнің қай тарауды, параграфты дұрыс меңгермей отырғандығын біледі. Осыған сәйкес өздік жұмыс, кеңестер-консультациялар ұйымдастырады. Өзінің жұмысын реттейді. Үлгірім картасынан баласының оқу қызметін көрген ата-ана дереу ықыластанып, оған жиі көңіл бөлетін болады.

Нышандық құралдарды жасау оқушылардың психологиялық ерекшеліктеріне байланысты және оқушының түстік ерекшеліктеріне байланысты. Оқушының түстік ерекшелігін білу үшін, алдымен тәжірибе жасаймыз да кімнің қай түсті жақсы көретінін, темпераментіне байланысты белгілеулер, ескертулер жасап қоямыз. Оны мұғалім өз дәптеріне жазады. Сондай-ақ, мұндай эксперименттерді фигура түрлеріне байланысты жүргізуге де болады. Олар оқушыларға берілетін нышандық карталар тұрпатын да анықтайды. Өзіне лайықты түспен карта алған оқушы тапсырманы жақсы орындайтынын студенттер мен оқушылар тәжірибесі көрсетіп отыр. Мәселен, қандай түсті жақсы көретінін білу үшін, түрлі-түсті карталар қиып аламыз. Олардың формалары да түрлі болады. Мысалы, дөңгелек, квадрат, тең қабырғалы үшбұрыш, тең бүйірлі трапеция, тең бүйірлі үшбұрыш, параллелограмм, ромбы т.т. Әрбір шәкірт қалауынша бір фигураны таңдайды. Ол белгілі бір түсті болатын.

Әдебиеттер

1. Елубаев С. Есепті қалай шығару керек. А., 1983.
2. Елубаев С. Орта мектепте математиканы оқыту әдістемесі. А., 1996.
3. Елубаев С. Қазақ халқының даналығы. А., «Дәуір», 2001.

Түйіндеме

Психометрияның тарауларының бірі – колориметрияны математика сабақтарында пайдалану қарастырылады. Оқыту процесінде сирек қолданылатын түстің қызметі ашылып, оны пайдалану жолдары психологиялық тұрғыдан талқыланады. Түсті көрнекілік құралдар: үлгерім картасы, модель үлгілер келтіріледі.

Резюме

В статье рассматриваются вопросы применения колориметрии на уроках математики. На основе современной психологии анализируется роль колориметрии в учебном процессе. Описана методика изготовления дидактической коробки, карты успеваемости и т.д.

ХАЛЫҚ АУЗЫНДАҒЫ ЕСЕПТЕРДІҢ СИПАТТАРЫ

Елубаев С. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Әр ғасырда өмірге келген, атадан балаға мұра болып қалған, ауыздан ауызға тараған ұлттық мазмұнды есептер - қазақ халқының тыныс-тіршілігін, әл-ауқатын, өмірге араласуын, мақсатқа жету ізін, аңсаған арманын, философиялық күрмеуін, дүниетанымын, халық тәрбиесінің сыр-сипатын бейнелейді. Осылардан да олардың өз үні мен лебі, қыры мен сыры, мазмұны мен көлемі, тілі мен орамы бар. Оларды бүгінгі күннің ой-өрісіне, білім мазмұнына, тәлім-тәрбиесіне икемдеп пайдалану - қазіргі күннің талаптарының бірі.

Ұлттық мазмұнды есептің сырын ашу үшін оның құрылымын да білу керек. Халықтық математика - біресе жұмбақ, біресе өлең, біресе қара сөз, біресе ертегі, біресе тәжікелесу, біресе ілмек не дұзақ шешу, ұйқас табу, мақалдап сөйлеу, ұсақ заттармен өнер көрсету, сиқырлы ой айту түрінде ұшырасады. Бұл - халық аузындағы есептердің *әдеби сипаты*. Оны есептің сыртқы түрінен, сондай-ақ ішкі мазмұнынан да байқауға болады. Мына жұмбақты алайық

*Бір емен, жеті терек, алты қайың,
Бұтағы толып жатыр дайым, дайым.
Ішінде шынар терек, үш қарағай,
Өңгесін айта беріп не қылайын.*

Өлең жазу ережесіне бағындырып, ағаш түрлерімен салыстыру арқылы ең тағылған жұлдыздар: *Темірқазық, Жетіқарақшы, Үркер, Шолпан, Үштараз*. Өлеңде әр жұлдыз өзіне тән сипат алған. Мәселен, Темірқазықтың емендей берік, жалғыз екендігі айтылған. Еменге теңеу арқылы оның аспан көгінде қозғалмайтындығы жасырылған.

Ұстаздың міндеті әр жұлдыздың аспанда орны бар екендігін, оны табуға болатындығын айтып, әр түрлі әңгімелер қозғайды. Бірде жұлдыздарды есепке алып, оның орнын анықтаған Ұлықбек еңбегі аталса, екіншіде Декарттың координаталар жүйесінің маңызына тоқталынады. Құбыла және оның мағынасы түсіндіріледі. Үшіншіден, жұлдыздардың тууы мен батуы айтылып, олардың халық шаруашылығындағы маңызына мән беріледі.

Мәселен, мысырлықтар Сүмбіле жұлдызының орнын, тууы мен батуын зерттей отырып, бір жылда 365 күн бар екенін айтқан. Мысыр күнтізбесін жасады. Мұның маңызын қазір бәріміз білеміз. Осыған байланысты халық даналығы, ғылыммен оның астарласуы, тәрбиелік мәні айтылады.

Темірқазықтың орналасуы арқылы дүние тараптарын айқындауға болады. Қазіргі пайдаланып жүрген Декарт остері осының негізінде ойланып табылды. Кейін бұл крест түріне айналған. Кірешілер мен керуеншілер айсыз түнде Темірқазық арқылы жол тауып, барар жеріне адаспай жеткен. Аспан шырақтары арқылы ауа-райын болжаған. Күн мен Айдың жерге, адамға, жәндікке, яғни табиғатқа әсерін білген, оны басшылыққа алған.

Осындай әңгімелерді үлкендер жастарға айта отырып, олардың дүниетанымын кеңейтін, қызықтыру мен табиғат құбылыстарының практикалық маңызы арқылы ілімге бағыштаған, әртүрлі тәрбие берген.

*Ақбоз, көкбоз – екі жұлдыз,
Темірқазық - жалғыз жұлдыз,
Жетегенім – жеті жұлдыз,
Жеті айтқаны сауап дейді, -*

ұйқасын алайық. Бұл жердегі жетеген деп отырғаны Жетіқарақшы, оның жеті жұлдыздан тұратындығы және құрамына *Ақбоз, Көкбоз* сияқты екі жұлдыз және Темірқазық кіретіндігі айтылған. Ақбоз бен Көкбозды таба алсақ, Темірқазықты табуға болады. Ақбоз бен Көкбоз арқылы түзу жүргізіп, екі жұлдыз арақашықтығындай бес өлшем жерден – солтүстіктен Темірқазық ізделеді. Төрттағанның бір мәнісі осы болса, екінші мәнісі мынада: өлең ұйқасын пайдалана отырып тез жаттаттырып, жеті рет айтса сиқыры – сауабы бар екендігіне бой ұсындыру. Дем алмай өленді жеті рет қайталау, өкпе жұмысын жақсартып, адамның сергектігіне әсер етеді. Қазіргі тілде бұл биоэнергиялық жаттығуға жатады. Биоэнергиялық жаттығу – шығыс педагогикасының қағидасы. Өленді жаттау және қайталау арқылы ес дамытылады.

Үркерлі айдың - бәрі қыс, Сүмбіле туса – су суыр, Ай қораланса – арбанды сайла, Күн қораланса – күрегінді сайла, Шолпан таң алдында туады деп бекер айтылмаған. Олардың өз қыры мен сыры бар. Осы қыр мен сырды ашу – халық тәрбиесі деген осы. Халық тәрбиесінде өмірді білу, табиғатпен тілдесу, құбылыстың, объектінің сырын ашу, яғни таным: салыстыру, нақтылау, топтау және жіктеу, байқау мен ұқсастыру, қолдану арқылы өткен. Осыдан да біз халық аузындағы есептердің *танымдық сипаты* бар дейміз.

Заттан санды дербестеу арқылы дерексіз санау туғандығы белгілі. Бала бір десе түсінбейді, бір жылқы десе түсінеді. Мұны қазақ ерте байқап, баланы дерексіз санға үйрету үшін, мына жолдарды ойлап тапқан:

<i>Бір дегенім – білеу,</i>	<i>Алты дегенім – асық,</i>
<i>Екі дегенім – егеу,</i>	<i>Жеті дегенім – желке,</i>
<i>Үш дегенім – үскі,</i>	<i>Сегіз дегенім – серке,</i>
<i>Торт дегенім – төсек,</i>	<i>Тоғыз дегенім - торқа,</i>
<i>Бес дегенім – бесік,</i>	<i>Он дегенім - оймақ,</i>
	<i>Он бір - қара жұмбақ.</i>

Мұнда бір мен білеудің, екі мен егеудің, сондай-ақ, білеу мен егеудің үндестігін пайдаланып, санды еске түсіру үшін, затты еске алудың керектігіне нұсқай отырып, онға дейінгі санауды үйретеді. Өзі күнбе-күн ұстап-тұтып жүрген заттарды пайдаланып, онға дейінгі санауды үйрету, көрнекілік негізінде іске асыру керектік қағидасына тіреледі. Ұйретудің көрнекілік қағидасы ұлттық мазмұны бар есептердің барлығына тән. Онан әрі санау (11) – шешілмеген (қара) жұмбақ деу арқылы үйрететінім алда дегенге саяды.

Ұғымды меңгеру үшін, оның негізгі сипаттарын білу қажеттігіне баланы баулиды, тілін дамытады. Ол үшін қазақ жұмбақтар шешуге, жаңылтпаштар айтуға

қалыптастырады, мақал мен мәтелдің, шешендік сөздердің сырын білуге тәрбиелейді. Халық аузындағы есептер осындай ауыр жүк арқалайды.

Ой тезіне салып, ұғымның әрбір сипатының керегенің көзіндей, атқаратын қызметін түсіну, көген түймесін табу, жұмбақты, есепті шешудің алтын балдағы-кілті. Кілт оңайлықпен қолға түспейді. Сондықтан, ойды дамытатын жұмбақтар шешу, тілді дамытатын жаңылтпаштар айту ерте басталады. Осыдан да жұмбақтардың кейде бір, кейде әртүрлі жауаптары болады. Ойды сан тарапқа самғатып, ой ұшқырлығына тәрбиелеу – халық аузындағы есептердің *ой-өрісінің сипаты*. Есептің ой-өрісінің қағидасын іске асыру үшін қазақ ойлау қызметін ұйымдастыру әдістерін де көрсеткен. Әсіресе, ынталандырушы буын, мазмұнды тірек бабы қолданылады. Олар көбіне есеп атауында, есеп сұрауында келеді. Сондай-ақ, ол есептің айтылуы мен мазмұнында да болу мүмкін. *«Ескісіз жаңа болмайды»* есебін қарастырайық.

Екі сегіз - он алты,

Жандап жүрген бір алты,

Және сегіз және алты.

Барлығы қанша?

Ескісіз жаңа болмайды, еспенсіз дана болмайды.

Бұл есепте философиялық ой жатыр. Жаңаны ашу үшін, ескіні білу, ата мұраны білу керектігі айтылған. Сонымен бірге, жаңалық ашу үшін, дана болу үшін есеп керектігі көрсетілген.

Ауыздан-ауызға тараған бұл есептің түрлі жауабы бар. Себебі, ауызша айтылғанда, тыныстауды түрліше келтіруге болады. Мұндай есептерді шығарғанда, әрбір жағдайды талдап, толымды индукцияны пайдаланған жөн. Оқулықтағы осындай есептердің үлесін молайта түссек, оқушының қиялын дамытып, ойлаудың әр түрлігіне бастаймыз.

Халық аузындағы есептер әр тұста туғандықтан, олар өз заманының жүгін көтереді, тілін пайдаланады. Сондықтан көне сөз, атаулармен таныстыру, оның мағынасын ашу - елдігіміздің бір көрінісі, тарихи дамуымыздың сынығы. Мәселен, есептерде кездесетін *күпшек, жарты тиын, елулік, жетпістік, теңге, алтын, көзкөрім, құлаш, елі, қарыс, сүйем, пұт, кез, сажын* осындай сөздер. Бұл халық аузындағы есептердің *тарихи сипаты*. Есептің тарихын айту да, оның кейіпкерлерімен таныстыру да, ел мен жер атына көңіл бөлу де есептің алдына қойған мақсатын түсінуге, оны есте қалдыруға көмектеседі. Тарихи шындықты білуге құштар етеді. Халық қазынасын сақтауға тәрбиелейді.

Тәрбие – сан қырлы. Ата-тегіңнің табысын айту, халқыңның дәстүрін сақтау, оны өз заманыңның қағидаларымен шендестіру – тәрбиенің бір көзі деп білеміз.

Қазақ халқының ауыздан-ауызға тараған есептерінің арасында ұлттық идеядан өтіп, басқа халық даналығымен астарласып жататын есептер де бар. Мұндай ортақтықты мақал-мәтелдерден де байқауға болады. Ортақ ойлау жүйесінен туған мұндай есептердің *мәдени сипаты* бар дейміз. Геометриялық прогрессияға берілген “Ерназар тұқымы”, “Тиімді сауда”, “Есің кетсе, ешкі жи” есептері Үнді, Қытайлардың есептерімен астарлас.

Әдебиеттер

1. Исқақов М.О. Халық календары. А., “Қазақстан” баспасы, 1980.
2. Елубаев С. Қазақтың байырғы қара есептері. А., “Қазақстан” баспасы, 1996.
3. Елубаев С. Ұлттық мазмұнды есептерді математиканы оқытуда пайдалану. А., “Дәуір”, 1997.

Түйіндеме

Алғаш рет халық аузындағы есептерді талдау арқылы олардың білімділік және тәрбиелік мәні мен дидактикалық сипаттары ашылады. Математика

сабақтарында шығарылып жүрген есептердің халық ауыз әдебиетімен, халық даналығымен және ғылыммен байланысы қарастырылды. Ұлттық мазмұны бар есептердің баланың танымын жетілдірудегі ролі туралы айтылып, бірнеше мысалдар келтірілген.

Резюме

На основе анализа фольклорных задач впервые устанавливаются удовлетворяемые дидактические принципы и показываются пути применения их в учебном процессе. В статье показана связь математических задач с казахским устным народным творчеством, народной мудростью и наукой. Показана роль математических задач с национальными элементами в развитии патриотических сторон личности учащихся.

УДК 50.348+5.39.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ С РАЗЛИЧНЫМИ РЕАЛИЗАЦИЯМИ ДЛЯ ОЖИДАЕМЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В 9 БАЛЛОВ

Ескалиев М.Е., Кожамкулова Ж.Ж. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Сейсмическая опасность региона характеризуется сейсмической сотрясаемостью - частотой (В) появления в заданной области сотрясений любой возможной интенсивности /1/. Основой расчетов служат материалы по очаговой сейсмичности и закономерности распределения сейсмического эффекта на поверхности Земли в зависимости от силы землетрясения, гипоцентрального расстояния, очагов и других геомеханических параметров. Эти же параметры используются при моделировании синтезированных акселерограмм.

В работе /2/ специально синтезируются ансамбли искусственных акселерограмм, которые отражают всю совокупность максимума ускорений и спектрального состава колебаний грунта на строительной площадке. Известно, что с увеличением магнитуды землетрясения и гипоцентрального расстояния максимумы спектров реакции смещаются в области больших периодов. Следовательно, на одной и той же площадке при землетрясениях, вызываемых различными очагами, возможны колебания грунта, значительно отличающиеся один от другого преобладающими периодами и другими факторами.

В частности, уровень сигнала (случайные воздействия) может быть описан максимальным отклонением от нулевой линии, максимальным размахом колебаний, среднеквадратичным значением текущей амплитуды, средним значением пиковых амплитуд в различных компонентах, уровнем спектра и т.д. Все эти величины тесно коррелируют между собой. Несущая частота может быть заменена видимым периодом соответствующим максимуму спектра. Эти величины также скоррелированы между собой. Оба упомянутых параметра задаются одним числом каждый. Третий параметр – функция амплитудной модуляции, описывающая форму огибающей /3/.

Рассмотренные случайные процессы с корреляционными функциями /1, 4/ относятся к классу случайных процессов с рациональной спектральной плотностью. Для моделирования таких процессов удобным является применение разностных уравнений, сводящихся к простым рекуррентным соотношениям. В основу этих алгоритмов положены линейные преобразования стационарной последовательности $x[n]$ независимых нормальных случайных чисел (дискретный белый шум) в

последовательность $\xi[n]$, коррелированную по заданному закону. При этом оператор линейного преобразования записывается как рекуррентное уравнение вида /4/

$$\xi[n] = \sum_{k=0}^l a_k x[n-k] - \sum_{k=1}^m b_k \xi[n-k]. \quad (1)$$

Параметры a_k , b_k рекуррентных алгоритмов определяются на этапе предварительной подготовки к моделированию. Использован моделирующий алгоритм вида /4/

$$\xi(n) = a_0 x[n] + a_1 x[n-1] + b_1 \xi[n-1] + b_2 \xi[n-2]. \quad (2)$$

Уравнения (1) и (2) описывают поведение некоторого дискретного линейного фильтра /5/, который из дискретного белого шума, подаваемого на его вход, формирует на выходе дискретный случайный процесс с заданными корреляционно-спектральными характеристиками. Параметры алгоритма определены согласно работ /3, 4/.

В результате анализа всех сгенерированных ансамблей для каждого варианта по 3 и более реализации. Полученные синтезированные акселерограммы табулированы с постоянным шагом по времени, равным 0,02 сек., т.е. $\Delta t=0,02$ сек.

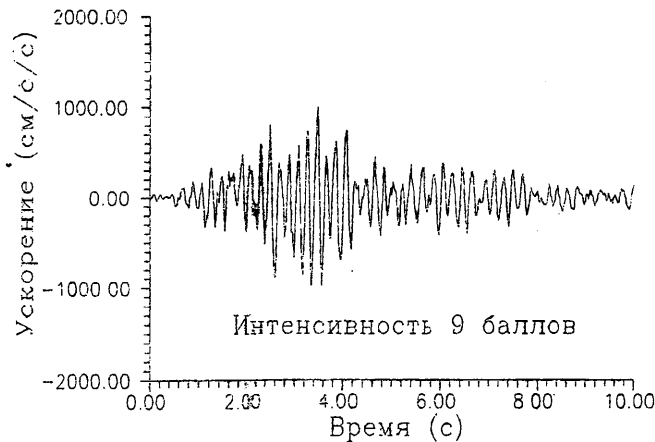


Рис.1. Сгенерированная акселерограмма для интенсивности землетрясений в 9 баллов. 1 ансамбль, 1-я реализация.

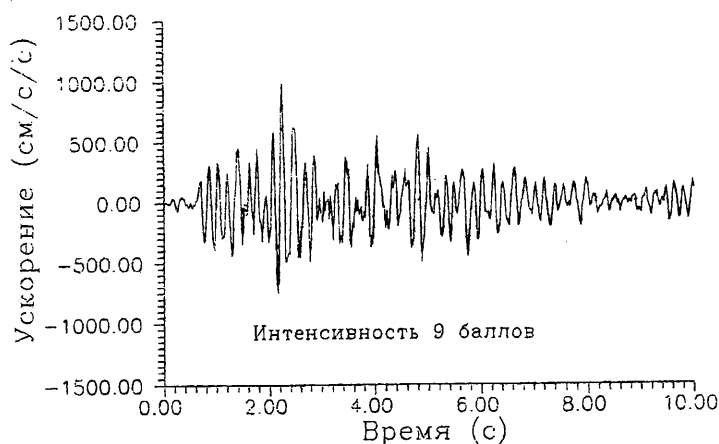


Рис.2. Сгенерированная акселерограмма для интенсивности землетрясений в 9 баллов 1 ансамбль, 2-я реализация.

На рис. 1 и 2 изображены конфигурации сгенерированных акселерограмм (по одному для каждого ансамбля, для ожидаемых землетрясений с силой в 9 баллов).

В кратце остановимся на использовании искусственных акселерограмм на случай исследования сейсмостойкости надземных здании и сооружений. Будем рассматривать сооружение как вертикальную систему, имеющую n сосредоточенных масс, n может быть любым числом. Обозначим массы через m и соответствующие им горизонтальные смещения через $x_j(j=1,2,3,...)$. Упругие свойства сооружения будем характеризовать реактивными (восстанавливающими) силами R_j , возникающими в точках j .

Динамическая (сейсмическая) расчетная схема здания представляется в виде заданной в основании консоли с сосредоточенными массами (Рис.3).

Рассматриваются горизонтальные колебания такой системы. Диссипация энергии в расчетной модели здания описывается введением внутреннего вязкого трения.

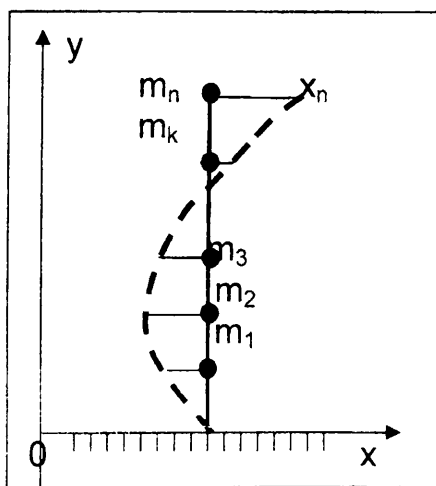


Рис.3. Расчетная схема многоэтажных зданий в виде колебательной системы с сосредоточенными массами.

Колебания расчетной динамической модели описываются системой уравнений:

$$\begin{aligned}
 m_1 \ddot{x}_1 + \mu_1 \dot{x}_1 + \mu_2 (\dot{x}_1 - \dot{x}_2) + R_1(x_1) - R_2(x_2 - x_1) &= -m_1 \ddot{x}_0; \\
 m_k \ddot{x}_k + \mu_k (\dot{x}_k - \dot{x}_{k-1}) + (\mu_k + 1)(\dot{x}_k - \dot{x}_{k+1}) + R_k(x_k - x_{k-1}) & \\
 - R_k(x_{k+1} - x_k) &= -m_k \ddot{x}_0; \\
 m_n \ddot{x}_n + \mu_n (\dot{x}_n - \dot{x}_{n-1}) + R_n(x_n - x_{n-1}) &= m_n \ddot{x}_0;
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

где $R_k(x_k, x_{k-1})$ – восстанавливающая сила (диаграмма деформирования) k -го этажа,
 μ_k - коэффициент внутреннего вязкого трения k -го яруса;
 m_k - величины сосредоточенных масс;
 x_0 - реализация случайного процесса (акселерограмма).

Решение системы уравнений (3) выполняется известными численными методами.

Знание закономерностей распределения сейсмической сотрясаемости региона, моделирование случайных воздействий на строительной площадке позволяют оценить на сейсмостойкость не только подземные сооружения, но и выявить

критерий отказа здания, т.е. учеть превышение допустимой величины перекося этажей здания, что необходимо для уточненного прочностного расчета элементов конструкций.

Одним словом, все эти мероприятия приводят к определению надежности (вероятность безотказной работы несущей конструкции). Отказ – это частичная или полная утрата или видоизменение таких свойств здания, которые существенным образом снижают или приводят к полной потере работоспособности.

Литература

1. Ескалиев М.Е., Сыдыков А. Расчет сейсмической сотрясаемости Северного Тянь-Шаня. // Известия АН КазССР. Серия геологическая, 1990, №6. -С.76-79.
2. Ескалиев М.Е. Численное моделирование и построение синтезированных акселерограмм при распределении бальности по площади. В кн.: “Математическое моделирование в естественных науках”. А., 1997.
3. Айзенберг Я.М. Сооружения с включающимися связями для сейсмического района. М., 1976.
4. Быков В.В. Цифровые моделирования в статической радиотехнике. М., 1971.
5. Цыпкин Я.З. Теория линейных импульсивных систем. М., 1963.

Резюме

Рассматривается модель сейсмического движения грунтовой толщи сложного строения. Проведена генерация табулированных (численных) значений акселерограмм землетрясений с различными реализациями для интенсивности в 9 баллов. Описаны основные параметры изменения уровня сигнала и случайные процессы с корреляционными функциями. В теоретическом плане предложены алгоритм и методика построения интегральных характеристик зданий и сооружений, подверженных сильным сейсмическим воздействиям.

Түйіндеме

Күрделі топырақ қабатының сейсмикалық қозғалысы қарастырылған. Күші 9 балл болатын зілзала генерациясының әртүрлі жағдайдағы сандық мәндерінің акселерограммасы жасалған. Әртүрлі деңгейдегі кездейсоқ процестердің негізгі параметрлері корреляциялық функциялармен сипатталған. Теориялық нұсқада көпқабатты үйлердің, құрылыстардың интегралдық сипаттамаларының алгоритмі және әдісі ұсынылған.

ӨОК 372.851

ДАЙЫНДЫҚ ФАКУЛЬТЕТІНДЕ ОҚЫТУ ҮРДІСІН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ КЕЙБІР МӘСЕЛЕЛЕРІ

Есенова М.И., Қарабекова С.Ы., Еркенова Г.К., Утепова Л.М.
(Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Қазақстан Республикасында жетім балаларды және ата-ана қамқорлығынсыз қалған балаларды әлеуметтік қорғау және өмірге дайындау жөнінде біршама жұмыс атқарылуда. Осы бағытта нақты шараларды іске асыра отырып 2000-2001 оқу жылында Қазақ мемлекеттік қыздар педагогика институтында жетім балаларға және

көп балалы отбасынан шыққан қыздарға арналған дайындық бөлімі ашылды. Министрлік пен Отбасы және әйелдер мәселесі жөнінде ұлттық комиссия тарапынан құрылған арнаулы комиссия арқылы 200 жетім қыз іріктеліп қабылданып, білім, тәрбие тағылым алды. Осы қыздардың 90% кешенді тестілеуге қатысып жоғары оқу орындарына түсті. Содан бері дайындық факультеті өз жұмысын жалғастыруда және мұнда өзіне тән қиыншылықтар да кездеседі.

Тыңдаушылар контингенті - ата-ана қамқорлығынсыз қалған және көпбалалы отбасынан шыққан қыздар, сондықтан олардың өзіндік ерекшеліктерін ескеру қажет.

Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде төмендегілер анықталды:

- кейбір балалардың мінез-құлқындағы әлеуметтік ауытқушылықтар;
- ұлттық сана-сезім, ұлттық қасиеттердің жеткіліксіз дамуы;
- ізгілік, имандылық сияқты адамгершілік категорияларды жете түсінбеу;
- көпшілігінің білім деңгейінің төмендігі;
- ұлттық салт дәстүрді жете түсінбеу;
- біршамасында ертеңгі күнге деген сенімсіздік сезімі байқалады;
- өзін-өзі ұстау, сөйлеу мәдениетінің төмендігі;
- қарым-қатынас жасауда кездесетін қиыншылықтар;
- ана тілін жете түсінбеу немесе білмеу;
- мейірімділік, қайырымдылық қағидаларын мардымсыз түсіну және оны бағаламау;
- мемлекет, қоғам, тарапынан үнемі көмек, қамқорлық көрсетілгендіктен, қыздардың көпшілігінде әрдайым тек қана осылай болуы керек деген біржақты пікір, көзқарас қалыптасқан, ал кейбіреулерінде, керісінше, өзін-өзі бағалауы төмен деңгейде.

Оқыту мен тәрбие үрдістері бір-бірімен тығыз байланысты. Тәрбие болмаса оқыту мүмкін емес, әрі оқыту тәрбиелеудің негізгі құралы екендігі белгілі. Сондықтан, педагогтардың алдында тұрған негізгі міндеттердің бірі - факультетте оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастыруда, ең алдымен, тыңдаушылардың психологиялық, психо-физиологиялық ерекшеліктерін ескеріп, педагогикалық үрдісте тәрбиелік және оқыту әдіс-тәсілдерін ұштастыра отырып, ұтымды қолдану жағын қарастыру. Осы айтылғандардың бір пәннің, мысалы, математика пәнін оқыту үрдісінде қалай іскеасырылып жатқанына тоқталайық. Жоғарыдағы аталған ерекшеліктерді ескеріп және сана мен қызметтің өзара тікелей байланыстығы туралы психологиялық қағидаларға сүйене отырып, математика сабақтарын жүргізуде тыңдаушылардың іс-әрекеттерін сәйкестендіре ұйымдастыруды, яғни олардың оқу еңбегімен айналысуын қамтуды негізге алдық.

Кейінгі жылдары жоғары оқу орындарына қабылдау тестік жүйеде өткізіліп жүргендігі баршамызға мәлім. Математикадан берілген әрбір есепті шығаруға шамамен бір жарым минут уақыт беріледі. Осы тұрғыдан қарағанда, тыңдаушылардың математикалық білім, білік, дағдыларын жетілдірумен қатар, математикалық есептерді шығару жылдамдықтарын арттыруға да көңіл бөлу қажеттілігі туындайды. Сонымен, дайындық бөлімінің тыңдаушыларының есеп шығару қабілеттерін қалай арттыруға болады.

Математикалық тестер төмендегідей тапсырмалардан құрастырылған /1-3/: есептеуге берілген есептер; сандық, алгебралық және тригонометриялық өрнектерді түрлендіру мен ықшамдауға берілген есептер; квадраттық, бөлшек-рационал, иррационал, көрсеткіштік, логарифмдік, тригонометриялық теңдеулер мен теңсіздіктер; арифметикалық және геометриялық прогрессияларға есептер; функцияның туындысын табуға және функцияларды зерттеуге есептер; алғашқы

функцияны табуға есептер; интегралдың көмегімен фигуралардың аудандарын табуға есептер; планиметрия және стереометрия есептері; әр түрлі мәселе есептер.

Есептерді жылдам шығару, ең алдымен, тыңдаушылардың оқу материалын, математикалық білім, білік, дағдыларды толық меңгергендіктеріне және тез есептеу қабілеттерінің деңгейіне тікелей байланысты екені айқын.

Тыңдаушылардың бастапқы білім деңгейлерін тексеру арқылы олардың көпшілігінің математикалық білімдерінің және есептеу біліктері мен дағдыларының не өте төмен, не жеткіліксіз деңгейде қалыптасқандығын анықтадық. Бұл кемшіліктеді жою үшін мынадай міндеттерді шешуді алға қойдық:

- әрбір тыңдаушының математикалық білім, білік, дағдыларының деңгейін анықтау;

- әрбір тыңдаушының математикалық білімдеріндегі олқылықтарының түрлерін белгілеп алу;

- тыңдаушылардың математикалық білім, білік, дағдыларын дайындық бөлімінде оқытуға бөлінген мерзімде толықтырып қалыптастырудың тиімді жолдарын айқындап және оларды оқыту үрдісінде қолдану.

Бірінші семестрдің алғашқы айында алдыңғы екі міндетті шешуге тырыстық. Бұл жұмыс нәтижесінде тыңдаушылардың біршамасы жоғары сыныптардың математикалық бағдарламасын игермек түгілі, қарапайым біліктерінің бірі сандарға амалдарды қолдануды да орындай аламайтындығын анықтадық. Ал сандарға амалдарды орындай алатындарының көбісі қосу және көбейту амалдарының қасиеттерін білмейді, ал білгендерінің өзі оларды формальды түрде жаттап алған. Арнайы таңдалып алынған тапсырмаларды орындатқызу арқылы әрбір тыңдаушының математикалық білімдеріндегі басқа да олқылықтары жайлы мәліметтер алынды.

Тыңдаушылардың математикалық білімдерінің деңгейін анықтап алған соң математикадан оқу бағдарламасын бекітіп, сабақтарды жүргізу жоспарын ойластырдық.

Әрбір математика сабақтарының дидактикалық мақсатына (негізгі және басты бөлігі ретінде) нақтылы математикалық білімдер, оларға сәйкес біліктер мен дағдыларды қалыптастыру және тыңдаушылардың тез есептеу қабілеттерін дамытуды міндетті түрде енгізудің қажеттілігі негізге алынады. Сонымен қатар тыңдаушыларға өзбетінше есеп шығаруда қажетті болатын негізгі әдебиеттер мен қосымша оқу құралдар /4-7, т.б./ тізімі алдын ала ұсынылып, олармен жұмыс жасау туралы нұсқау міндетті түрде берілді.

Айталық, бірінші өтілген «Нақты сандар жиыны» тақырыбында жүйелі түрде теориялық материал берілгеннен кейін сандарға амалдар қолдануға тапсырмаларды орындау барысында амалдардың қасиеттерін тиімді пайдалануды саналы түрде игерілуіне арнайы көңіл бөлінді. Өсы қарапайым білім, білік дағдыларды игерту негізінде, жалпы айтқанда, математиканы саналы түрде қабылдаған жағдайда ғана, оны толық меңгеру аса қиындыққа соқпайтындығына тыңдаушылардың көздерін жеткізу және оған тек ерінбей, сәйкесінше еңбектену арқылы жетуге әбден болатындығын мойындату үшін бар мүмкіндіктерді пайдалануға тырыстық. Математиканы оқып үйренуге болатындығына сенімдерін оятқаннан кейін, оны ары қарай дамыту үшін есептеудің тиімді әдіс-тәсілдерін міндетті түрде игерту қажет. Олардың кейбіреулерін келтірейік:

1. Нақты сандар жиынының аксиомаларынан шығатын нақты сандарға қолданылатын амалдардың қасиеттерін тиімді пайдалану жолдарын үйретуді;

2. Сандардың бөлінгіштік белгілерін /4/ жаттатып, тез есептеу үшін қолдануға дағдыландыру;

- егер санның соңғы цифры жұп санмен немесе 0-мен аяқталатын болса, онда мұндай сандар 2-ге бүтіндей бөлінеді;
- егер санның цифрларының қосындысы 3-ке бөлінетін болса, онда мұндай сандардың өзі де 3-ке бөлінеді;
- егер санның соңғы екі цифрынан тұратын сан 4-ке және 25-ке бөлінетін болса, онда мұндай санның өзі де 4-ке және 25-ке бөлінеді;
- егер санның соңғы цифрлары 0-мен немесе 5-пен аяқталатын болса, онда мұндай сандар 5-ке бөлінеді;
- егер санның цифрларының қосындысы 3-ке бөлінетін болса және жұп санмен немесе 0-мен аяқталатын болса, онда мұндай сандар 6-ға бөлінеді;
- егер санның цифрларының қосындысы 9-ға бөлінетін болса, онда мұндай сандардың өзі де 9-ға бөлінеді;
- егер санның цифрларының қосындысы 9-ға бөлінетін болса және жұп санмен немесе 0-мен аяқталатын болса, онда мұндай санның өзі де 9-ға және 18-ге бөлінеді;
- егер берілген сандағы бір цифрды аттатып цифрларын қосқандағы қосынды қалған цифрлардың қосындысына тең болса немесе қосындылардың айырмасы 11-ге бөлінетін болса, онда берілген санның өзі де 11-ге бөлінеді;
- 11-ге бөлінетін және 0-мен немесе жұп санмен аяқталатын сандар 22-ге бөлінеді.

3. Тыңдаушылардың көпшілігі натурал санның квадраттық түбірін табу ережесін ұмытып қалған. Сондықтан оларға мына ережені естеріне салып, оны пайдалануға жаттықтыру: m натурал санының квадраттық түбірін табу керек болсын.

1) m санын (оңнан солға қарай, соңғы цифрдан бастап) жақтарға бөлеміз, әр жаққа қатар тұрған екі цифрды енгіземіз. Сонда, егер m саны жұп санды цифрлардан тұратын болса, онда бірінші (сол жақтан алғанда) жақта екі цифр, егер де m саны тақ санды цифрлардан тұрса, онда бірінші жақта бір цифр болады. Жақтар саны нәтижеде шығатын цифрлар санын көрсетеді.

2) Квадраты бірінші жақтағы саннан аспайтындай ең үлкен цифрды табамыз, бұл нәтиженің бірінші цифры болады.

3) Нәтиженің бірінші цифрын квадраттаймыз, табылған санды бірінші жақтағы саннан азайтамыз, табылған айырмаға оң жағынан екінші жақтағы санды тіркеп жазамыз. Қайсыбір A саны алынады. Нәтиженің табылған бөлігін екі еселеп a санын аламыз. Енді ax санының x – ке көбейтіндісі A санынан аспайтындай етіп ең үлкен x цифрын тандап аламыз. Осы x – нәтиженің екінші цифры болады.

4) ax санының x -ке көбейтіндісін A санынан азайтамыз, табылған айырымға оң жағынан үшінші жақты тіркеп жазамыз, сонда қайсыбір B саны алынады. Нәтиженің әзірге белгілі бөлігін екі еселеп, b санын аламыз.

Енді by санының y -ке көбейтіндісі B санынан аспайтындай етіп, ең үлкен y цифрын тандап аламыз. Осы y саны нәтиженің үшінші цифры болады. Ереженің келесі қадамы 4-ші қадамды қайталайды. Бұл процесс ақырғы жақ пайдаланғанға дейін жалғастырылады;

4. Қысқаша көбейту формулаларын тез есептеу үшін пайдалану;

5. Бес цифрмен аяқталатын екі орынды санды квадраттау.

Бес цифрмен аяқталатын екі орынды санды квадраттау үшін:

1) квадратын іздеп отырған санның бірінші цифрын содан кейінгі натурал санға көбейтеміз

2) бұл көбейтіндінің соңына 5-ті квадраттап, 25-ті тіркеп жазып нәтижені аламыз.

Мысал-1. 85^2 – ын табу үшін: 1) $8 \cdot 9 = 72$ тауып аламыз; 2) 72 санына 25-ті тіркеп жазамыз, сонда $85^2 = 7225$ шығады;

6. 3-ші пункттегі тәсілді керісінше орындап 5-ке аяқталатын екі орынды сандардың квадраттарына тең болатын үш және төрт орынды сандардың түбірін табуға болады, яғни:

1) берілген санның соңғы екі цифры 25, осы бойынша нәтиженің соңғы цифры 5-ті табамыз ($\sqrt{25} = 5$);

2) берілген сандағы 25-тің алдындағы санды қатар келетін екі натурал санның көбейтіндісіне жіктейміз;

3) осы екі натурал санның кішісін 25-тің алдына жазып нәтижені аламыз.

Мысал-2. $\sqrt{9025}$ табу үшін: 1) $\sqrt{25} = 5$ - нәтиженің соңғы цифры; 2) $90 = 9 \cdot 10$, 90 санын қатар келетін екі натурал сандардың көбейтіндісіне жіктейміз; 3) көбейткіштердің кішісін 5 цифрының алдына қойып, яғни 9 цифрын 5-тің алдына жазып, $\sqrt{9025} = 95$ табамыз;

7. Екі орынды санның 11-ге көбейтіндісін табу. Екі орынды санды 11-ге көбейту үшін, 1-ші көбейткіштің екі цифрының арасына олардың қосындысын жазамыз:

1) егер қосынды бір орынды сан болса екі цифрдың арасына оның өзі жазылады;

2) егер қосынды екі орынды санға тең болса, онда оның соңғы цифры берілген санның екі цифрының арасына жазылады да, алдыңғы цифры бірінші орындағы санға қосылады.

Мысал-3. $27 \cdot 11$ көбейтіндісін табайық. Бірінші көбейткіштің 2 және 7 цифрларының арасына $2+7=9$ цифрын қоямыз, сонда $27 \cdot 11 = 297$ шығады.

Мысал-4. $69 \cdot 11$ көбейтіндісін табайық. Бірінші көбейткіштің 6 және 9 цифрларының арасына $6+9=15$ екі орынды санның соңғы цифры 5-ті жазып алдыңғы цифры 1-ді 6-ға қоссақ $69 \cdot 11 = 759$ шығады;

8. Ақырсыз периодты ондық бөлшекті жай бөлшекке келтіру ережесін жаттатып, оны практикада қолдануға үйрету:

- ақырсыз периодты ондық бөлшектің екінші периодына дейін тұрған саннан бірінші периодқа дейін тұрған санды шегеру керек және сол шыққан санды бөлшектің алымына жазу керек. Ал бөлшектің бөліміне периодында неше цифр болса, сонша 9-цифрын және 9-дан кейінгі орынға үтірден бірінші периодқа дейін неше цифр болса, сонша нөл жазу керек.

$$\text{Мысал-5.} \quad 0,2(19) = 0,2191919\dots = \frac{219 - 2}{990} = \frac{217}{990}.$$

$$\text{Мысал-6.} \quad 2,2(41) = 2,2414141\dots = \frac{2241 - 22}{990} = \frac{2219}{990}.$$

$$\text{Мысал-7.} \quad 0,(6) = 0,666\dots = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}.$$

9. Квадрат теңдеулерді коэффициенттерінің қасиеттерін пайдаланып шешу әдістері. $ax^2 + bx + c = 0$, $a \neq 0$ квадрат теңдеуі берілсін.

$$\text{1-ші жағдай.} \quad \text{Егер } a + b + c = 0 \text{ болса, онда } x_1 = 1, x_2 = \frac{c}{a}.$$

Мысал-8. $x^2 + 3x - 4 = 0$ теңдеуін шешу керек. Мұнда $a = 1$, $b = 3$, $c = -4$, яғни $1+3-4=0$, бұдан $x_1 = 1$, $x_2 = -4$.

2-ші жағдай. Егер $b = a + c$ болса, онда $x_1 = -1$, $x_2 = -\frac{c}{a}$.

Мысал-9. $x^2 - 7x - 8 = 0$ теңдеуін шешу керек. Мұнда $a = 1$, $b = -7$, $c = -8$, яғни $b = a + c$ теңдігін тексерейік: $-7 = 1 + (-8)$, олай болса $x_1 = -1$, $x_2 = 8$ түбірлері табылады.

3-ші жағдай. Егер квадраттық теңдеуде екінші коэффициент жұп сан болса, онда теңдеу түбірлерінің формуласын төменгідей түрде алған ыңғайлы.

Берілген теңдеу $ax^2 + 2kx + c = 0$ болсын. Сонда $D = (2k)^2 - 4ac$, немесе $4(k^2 - ac) > 0$,

ендеше

$$x_{1,2} = \frac{-2k \pm \sqrt{4(k^2 - ac)}}{2a} = \frac{2(-k \pm \sqrt{k^2 - ac})}{2a} = \frac{-k \pm \sqrt{k^2 - ac}}{a}.$$

Сонымен $ax^2 + 2kx + c = 0$ теңдеуі үшін дискриминанты $D = k^2 - ac$ формуласы бойынша есептеледі және $D > 0$ болғанда, түбірлері мына,

$$x_{1,2} = \frac{-k \pm \sqrt{D}}{a} \text{ формулалары арқылы табылады.}$$

Мысал-10. $9x^2 - 14x + 5 = 0$, теңдеуін шешу керек. Мұнда $D = (-7)^2 - 9 \cdot 5 = 4 > 0$.

Олай болса $x_{1,2} = \frac{-(-7) \pm \sqrt{4}}{9} = \frac{7 \pm 2}{9}$ немесе $x_1 = \frac{5}{9}$, $x_2 = 1$.

4-ші жағдай. Бірінші коэффициент $a = 1$ болса (келтірілген квадрат теңдеу),

$x^2 + px + q = 0$, онда $D = p^2 - 4q \geq 0$ болған жағдайда, $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$.

$$\text{Себебі: } x_{1,2} = \frac{-p \pm \sqrt{p^2 - 4q}}{2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - \frac{4q}{4}} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q};$$

10. Квадраттық түбірі бар өрнектерді түрлендіргенде $\sqrt{a \pm \sqrt{b}}$ түріндегі құрама түбір өрнектері кездесетін есептерді шығару тәсілдері.

1-ші жағдай. Радикал астындағы өрнекті толық квадратқа келтіру.

Мысал-11. $\sqrt{4 + 2\sqrt{3}}$ өрнегінің жуық мәнін есептеу үшін алдымен өрнекті ықшамдаймыз: $\sqrt{4 + 2\sqrt{3}} = \sqrt{3 + 2\sqrt{3} + 1} = \sqrt{(\sqrt{3} + 1)^2} = \sqrt{3} + 1$

2-ші жағдай. Түбір астындағы өрнекті толық квадратқа келтіру қиын болған жағдайда құрама радикал деп аталатын төмендегі формуланы қолданады:

$$\sqrt{a \pm \sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a + \sqrt{a^2 - b}}{2}} \pm \sqrt{\frac{a - \sqrt{a^2 - b}}{2}}.$$

Мысал-12.

$$\sqrt{17 + \sqrt{288}} = \sqrt{\frac{17 + \sqrt{17^2 - 288}}{2}} + \sqrt{\frac{17 - \sqrt{17^2 - 288}}{2}} = \sqrt{\frac{17+1}{2}} + \sqrt{\frac{17-1}{2}} = 3 + 2\sqrt{2}.$$

Басқа да тиімді әдіс-тәсілдерді келтіруді жалғастыра беруге болады. Себебі бұл бағытта зерттеу жұмыстары ары қарай жүргізілуде.

Жоғарыда көрсетілген арнайы мақсатқа бағытталған жұмыс нәтижесінде тыңдаушылардың білім, білік, дағдыларындағы олқылықтар жойылып, факультеттегі математикадан білім сапасы жоғарылады. Сонымен бірге

тындаушылар күнделікті өмірде және еңбек ету әрекетіне математиканың қажеттілігін саналы түрде түсінді.

Қорыта айтқанда, дайындық факультетінің оқыту процесінің өз ерекшеліктерін ескере отырып, сол негізде оқыту әдістемесін жан-жақты ойластырып, көп ізденіп, көп еңбек ету арқылы ғана жоғары сапалы нәтижеге жетуге болады деген ойдамыз.

Әдебиеттер

1. Типтік бағдарламалар. Дайындық факультеттері және бөлімдері үшін. Құрастырушылар: Қ.М.Меңдаяхова, М.И.Есенова. – А., ҚМҚПИ, 2005.
2. Математика пәнінен тест тапсырмалары. – А., БТМСҰО, 2000.
3. Математика. Тест жинағы. – А., БТМСҰО, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005.
4. Цыпкин А.Г. Справочник по математике. – М., Наука, 1988.
5. Фридман Л.Н. Учитесь учиться математике. Книга для учащихся. –М., 1985.
6. Фридман Л.Н., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. –М., 1989.
7. Цыпкина А.Г., Пинский А.Н. Справочник по методам решения задач по математике. – М., 1989.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы теории и методики обучения математике на подготовительном факультете, приводятся некоторые результаты исследования в этом направлении.

Түйіндеме

Мақалада дайындық факультетінде математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі мәселелері қарастырылып, осы бағытта жүргізілген зерттеудің кейбір нәтижелері келтірілген.

УДК 372.851

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К РАЗВИТИЮ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Есенова М.И. (г.Алматы, КазГосЖенПИ), Баймадиева Г.А. (г.Аркалык, АГПИ)

Современное общество выдвигает перед образовательными системами и прежде всего перед системой среднего образования актуальную задачу – сформировать творческую личность, обладающую собственным стилем мышления, оригинальным подходом к решению новых задач и проблем /1/. В решении этой задачи особое место отводится развитию логического мышления учащихся при обучении их математическим дисциплинам. Успешное решение данной проблемы непосредственно зависит от уровня готовности учителей математики к развитию логического мышления учащихся.

Целенаправленная подготовка будущих учителей математики, осуществляемая в двух направлениях: первое – логическая подготовка студентов через интеграционные процессы обучения, второе – методическая подготовка будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся, формирует достаточный уровень готовности будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся.

Логическая подготовка будущих учителей математики осуществляется через научный курс логики, которая в настоящее время разрабатывается в трех

направлениях: диалектическая, формальная, математическая. Выявленные нами требования к логической подготовке будущих учителей математики исходят из соотношения формальной логики с диалектической, а так же из соотношения математической логики с формальной логикой.

Изучение требований сегодняшнего дня к качеству подготовки учителей математики выявило необходимость постепенной трансформации традиционного обучения в более современную форму обучения, основой которой являются методы активного вовлечения студентов в интеграционные процессы /2;3/.

Интеграция полученных знаний проявляется в применении полученных знаний при решении научных, методических и практических задач.

В процессе методической подготовки будущих учителей математики происходят интеграционные процессы: все знания, полученные студентами в области математики, методики, логики, философии, психологии, педагогики синтезируются /4/.

Взаимовлияние, взаимопроникновение и взаимосвязь названных дисциплин используются для направленного формирования у студентов готовности к профессионально-педагогической деятельности. С целью интеграции логических знаний и знаний школьного курса математики разработана система заданий и упражнений по логике и математической логике, которая с одной стороны способствует развитию логического мышления студентов, с другой стороны, способствует углублению теоретических знаний, необходимых при формировании методической готовности будущих учителей к развитию логического мышления учащихся /5;6/.

Анализ литературы и результатов научных исследований по данной проблеме позволил выявить принципы, взятые за основу методической концепции, построить модель готовности будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся.

Выдвинутая нами методическая концепция основана на следующих принципах: принцип целостного подхода; принцип активной коммуникации; принцип расчлененности педагогических действий с целью последовательного овладения отдельными приемами в процессе психофизического и педагогического тренинга; принцип сопряженности методических заданий, упражнений, и задач на творческое использование умений в микропедпроцессе; принцип аспектного подхода на всех этапах обучения; принцип связи знаний и умений в период прохождения педагогической практики.

Система подготовки учителя математики к развитию логического мышления учащихся выражается в виде поэтапной подготовки, состоящей из пропедевтической, основной и углубленной (см. ниже схему).

Пропедевтическая подготовка, осуществляемая на 1-2 курсах, обеспечивает студентов логическими знаниями, которые составляют теоретическую основу в решении общеметодических и частнометодических вопросов развития логического мышления учащихся на этапе основной подготовки. Углубленная подготовка призвана формировать основные компоненты методической готовности будущего учителя к развитию логического мышления учащихся через специальные курсы, курсовые и дипломные работы.

Цель дипломных работ по проблемам развития логического мышления учащихся заключается в систематизации, закреплении, расширении теоретических и практических знаний (по логике, математике, методике преподавания математики) и применении полученных знаний при решении методических задач; развитии навыков ведения самостоятельной работы; овладении методами исследования и

экспериментирования при разработке проблем развития логического мышления учащихся; выявлении подготовленности студентов к использованию современных информационных технологии в учебном процессе.



Проведенная опытно-педагогическая работа и последующий опыт работы в педагогическом вузе подтверждают эффективность предложенных нами идей и разработок по подготовке будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся, которая выражается, в частности, в повышении качества знаний студентов и непосредственно проявляется в их адекватной профессионально-педагогической готовности в рассматриваемом аспекте в целом.

Модель готовности будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся представлена в нижеприведенной таблице.

Литература

1. Есенова М.И. Концептуальные основы профессионально-педагогической подготовки будущих учителей математики. // Сборник материалов международной научной конференции «10 лет независимости Казахстана: итоги и перспективы развития». Т. 3. – А., 2001. – С. 472 - 476.
2. Есенова М.И., Ильясов Н.И. О проектировании государственных стандартов высшего педагогического образования. // Сборник материалов международной научно-методической конференции «Современное образование в Казахстане: состояние и пути реформирования». Т. 1. – Тараз: ТарГУ, 2001. – С. 16-18.

МОДЕЛЬ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К РАЗВИТИЮ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ

Аспекты готовности	Компоненты готовности (Критерии)	Признаки готовности (Показатели)
Научно-теоретический	1. Понимание значимости работы по развитию логического мышления учащихся при обучении математике	<p>1.1. Знает, что обучение – часть педагогического процесса, объекта его будущей деятельности;</p> <p>1.2. Знает основные компоненты и закономерности педагогического процесса;</p> <p>1.3. Выделяет развитие логического мышления как основной этап в формировании математических знаний учащихся;</p> <p>1.4. Проявляет интерес к исследовательской деятельности по актуальным проблемам развития логического мышления.</p>
	2. Знание содержания школьного курса математики, курса логики и математической логики	<p>2.1. Владеет конкретными теоретическими знаниями;</p> <p>2.2. Владеет конкретными учебно-познавательными умениями, разлагает их на действия и на мыслительные операции;</p> <p>2.3. Решает программные учебно-познавательные задачи;</p> <p>2.4. Осуществляет перенос знаний и умений.</p>
Методический	3. Знание и использование закономерностей мыслительной деятельности	<p>3.1. Называет и опирается на закономерности мыслительной деятельности при подготовке и проведении уроков в период педагогической практики;</p> <p>3.2. Владеет теорией поэтапного формирования умственных действий;</p> <p>3.3. Умеет использовать мыслительные операции: анализ и синтез, абстрагирование и обобщение, восхождение от абстрактного к конкретному;</p> <p>3.4. Умест создавать ситуации, способствующие развитию логического мышления учащихся и вызывающие у учащихся активное отношение к учебному материалу;</p> <p>3.5. Стремится к самосовершенствованию и развитию качеств, способствующих развитию логического мышления учащихся.</p>
	4. Умение использовать конкретные формы обучения и сочетания методов обучения	<p>4.1. Стремится организовать профессионально-методическую деятельность по развитию логического мышления учащихся;</p> <p>4.2. Обеспечивает положительное отношение к учебе и активную позицию школьников в учебном труде;</p> <p>4.3. Владеет общеметодическими и частнометодическими методами и умениями;</p> <p>4.4. Осуществляет логико-дидактический и логико-математический анализы учебного материала;</p> <p>Осуществляет подбор и использует адекватные задания, способы учебно-познавательной деятельности, методы и приемы;</p>

		<p>4.6. Использует различные варианты взаимодействия школьников (фронтальную, групповую, парную работу, деловые игры, обсуждения демонстрируемых фрагментов деятельности);</p> <p>4.7. Формирует у учащихся приемы самоорганизации, саморазвития, самооценки, самосовершенствования, самовоспитания;</p> <p>4.8. Использует соответствующие методы контроля и оценки знаний учащихся.</p>
Технологический	5. Владение системой знаний педагогической технологии	<p>5.1. Профессионально планирует и конструирует процесс обучения своему предмету (математике);</p> <p>5.2. Моделирует процесс обучения математике (на различных уровнях) на основе видения глубоких взаимосвязей между структурно-содержательной и деятельностно-функциональной сторонами обучения;</p> <p>5.3. Систематически анализирует результаты своей педагогической подготовки, связывая свои результаты успеваемости в процессе всего периода обучения в вузе с успеваемостью учащихся своего класса в период педагогической практики;</p> <p>5.4. Осознает роль и использует возможности взаимодействия с другими учителями-предметниками в целях эффективного развития логического мышления учащихся.</p>

3. Баймадиева Г.А. Вопросы формирования готовности будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся. // Международная научно-практическая конференция: Валихановские чтения – 6: – Сб. докладов. - Кокшетау, 2001. – С. 123-125.
4. Абылкасымова А.Е., Кагазбаева А.К., Есенова М.И. Учебно-методические задания по теории и методике обучения математике. – А., РИК, 1999. – 82 с.
5. Баймадиева Г.А., Алимухамбетова Г.Е. Задания – циклы по методике преподавания математики и математической логике. – Аркалык, 1989. – 35 с.
6. Баймадиева Г.А. Формирование у будущих учителей математики умения осуществлять логический анализ учебного материала. //Валихановские чтения–3: Материалы научно-методической конференции. – Кокшетау, 1996. – С. 185-190.

Түйіндеме

Мақалада болашақ математика мұғалімдерін оқушылардың логикалық ойлауын дамытуға дайындау бағытында жүргізілген ғылыми зерттеу нәтижелері келтірілген.

Резюме

В статье приведены результаты научного исследования подготовки будущих учителей математики к развитию логического мышления учащихся.

УДК 517.946

О КРИТЕРИИ РАЗРЕШИМОСТИ ОДНОГО НЕЛИНЕЙНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ОПЕРАТОРА

Искакова А.К. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

Рассмотрим в банаховом пространстве X аддитивный замкнутый оператор L такой, что $L: D(L) \rightarrow X$, $D(L) \subset X$, $R(L)=X$. Обозначим через L_0 замкнутое сужение оператора L , обладающее непрерывным обратным L_0^{-1} на $R(L_0)$, $\overline{R(L_0)} \neq X$. Пусть B - банахово пространство, получающееся замыканием $D(L)$ по норме

$$\|u\|_X = \|u\|_x + \|Lu\|_x \quad (1)$$

Через B_0 обозначим замыкание многообразия $D(L_0)$ по норме (1). Пусть M_0 - оператор, определяемый условиями:

а) $D(M_0) \subset X$, $R(M_0) \subset B_0$;

б) существует непрерывный обратный M_0^{-1} на $R(M_0) \subset B_0$,

тогда можно определить оператор $A_0 = L_0 M_0$. Очевидно, что

$$D(A_0) = D(M_0) \subset X, R(A_0) = R(L_0) \subset X$$

и существует обратный оператор $A_0^{-1} = M_0^{-1} L_0^{-1}$ на $R(A_0)$.

Пусть \tilde{L} - регулярное расширение оператора L_0 , то есть $L_0 \subset \tilde{L} \subset L$, а \tilde{M} - корректное расширение оператора M_0 .

Теорема. Задача

$$u^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 2u \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial y} = f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G),$$

$$\alpha_1(y) u(0, y) + \alpha_2(y) u(\varphi(y), y) + \alpha_3(y) u(1, y) = 0,$$

$$u(x, 0) = 0$$

однозначно разрешима тогда и только тогда, когда $a^*(y) \neq 0$, $y \in [0, 1]$, причем ее единственное решение имеет вид:

$$u(x, y) = \int_0^{yx} \int_0^y f(t, \tau) dt d\tau - \int_0^y \frac{\alpha_2(\tau)}{a^*(\tau)} \int_0^1 f(t, \tau) dt d\tau - \int_0^y \frac{\alpha_3(\tau)}{a^*(\tau)} \int_0^1 f(t, \tau) dt d\tau,$$

где $a^*(y) \equiv \alpha_1(y) + \alpha_2(y) + \alpha_3(y) \neq 0$, $y \in [0, 1]$

Лемма 1. Оператор $\tilde{A}^{-1} = \tilde{M}^{-1} \tilde{L}^{-1}$ является обратным к некоторому корректному расширению оператора A_0 .

Доказательство. Ясно, что оператор \tilde{A}^{-1} определен на всем X и непрерывен.

Покажем, что оператор \tilde{A}^{-1} обратим. Действительно, если существует $f \in X$, такой, что $\tilde{A}^{-1} f = 0$, то $\tilde{M}^{-1} \tilde{L}^{-1} f = 0$. Отсюда в силу обратимости операторов \tilde{M}^{-1} и \tilde{L}^{-1} имеем $\tilde{L}^{-1} f = 0$ и $f = 0$. Следовательно, существует оператор $\tilde{A} = (\tilde{A}^{-1})^{-1}$.

Теперь покажем, что $A_0 \subset \tilde{A}$. В самом деле, если $u_0 \in D(A_0)$, то $u_0 \in D(M_0)$. Существует единственный элемент $f_0 \in R(A_0)$ такой, что $f_0 = A_0 u_0$ и $u_0 = A_0^{-1} f_0$.

Тогда $\tilde{A}^{-1}f_0 = \tilde{L}^{-1}\tilde{M}^{-1}f_0 = \tilde{L}^{-1}\tilde{M}_0^{-1}f_0 = L_0^{-1}M_0^{-1}f_0 = u_0$ и, следовательно, $u_0 \in D(\tilde{A})$ и $\tilde{A}u_0 = f_0$. Лемма доказана.

В пространстве $C([0,1]^* [0,1]) \equiv C(G)$ рассмотрим дифференциальное выражение

$$2u \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial x} + u^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = f(x, y) \quad (2)$$

Пусть L – оператор, определяемый дифференциальным выражением $\frac{\partial}{\partial y}$, и областью определения

$$D(L) = \left\{ u \in C(G) : \frac{\partial u}{\partial y} \in C(G) \right\}.$$

Через B обозначим банахово пространство, получающееся замыканием $D(L)$ по норме

$$\|u\|_B = \|u\|_{C(G)} + \|Lu\|_{C(G)} \quad (3)$$

а L_0 – оператор с областью определения

$$D(L_0) = \left\{ u \in D(L) : u(x, 0) = u(x, 1) = 0 \right\}.$$

Известно, что на

$$R(L_0) = \left\{ f(x, y) \in C(G) : \int_0^1 f(x, \tau) d\tau = 0 \right\} \subset C(G)$$

существует непрерывный оператор L_0^{-1} : $L_0^{-1}f = \int_0^y f(x, \tau) d\tau$. Через B обозначим

банахово пространство, полученное замыканием многообразия $D(L_0)$ по норме (3).

Рассмотрим оператор $M_0 = u^2 \frac{\partial u}{\partial x}$, действующий из $D(M_0) \subset C(G)$ на $R(M_0) \subset B_0$, с

областью определения

$$D(M_0) = \left\{ u \in C(G) : u^2 \frac{\partial u}{\partial x} \in m_0, u(x, 0) = u(x, 1) = 0 \right\}.$$

Ясно, что $R(M_0) = \left\{ f \in B_0 : \int_0^1 f(t, y) dt = 0 \right\}$ и существует непрерывный оператор M_0^{-1}

на $R(M_0)$: $M_0^{-1}f = \sqrt[3]{\int_0^x f(t, y) dt}$.

Известно, что оператор \tilde{L} , порожденный задачей

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial y} &= f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G), \\ u(x, 0) &= 0 \end{aligned} \quad (4)$$

является регулярным расширением оператора L_0 : $L_0 \subset \tilde{L} \subset L$ и $\tilde{L}^{-1}f = \int_0^x f(x, \tau) d\tau$, а

также оператор \tilde{M} , порожденный задачей

$$u^2 \frac{\partial u}{\partial x} = f(x, y), \quad f(x, y) \in m, \quad (5)$$

$$u(0, y) = 0$$

есть корректное расширение оператора M_0 , причем

$$M_0^{-1} f = \sqrt[3]{\int_0^x f(t, y) dt}.$$

Тогда справедлива

Лемма 2. Краевая задача

$$u^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 2u \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial y} = f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G),$$

$$u(x, 0) = 0, \quad (6)$$

$$u(0, y) = 0$$

имеет единственное решение вида

$$u(x, y) = \sqrt[3]{\int_0^x \int_0^y f(t, \tau) dt d\tau}. \quad (7)$$

Доказательство. На основании леммы 1 имеем, что оператор $\tilde{A}^{-1} = \tilde{M}^{-1} \tilde{L}^{-1}$ является обратным к корректному расширению \tilde{A} оператора $A_0 = L_0 M_0$.

Следовательно, из (4) и (5) получим, что краевая задача

$$u^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + 2u \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial u}{\partial y} = f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G), \quad (8)$$

$$u(0, y) = 0, \quad (9)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} u^3(x, 0) = 0 \quad (10)$$

имеет единственное решение вида (7). Задачи (6) и (8) - (10) эквивалентны.

Действительно, интегрируя (8) по x имеем $u^3(x, 0) - u^3(0, 0) = 0$, откуда, так как

в силу (7) $u(0, 0) = 0$, то и $u(x, 0) = 0$. Возьмем теперь в качестве L_0 оператор,

порожденный краевой задачей

$$\frac{\partial u}{\partial x} = f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G),$$

$$\alpha_1(y) u(0, y) + \alpha_2(y) u(\varphi(y), y) + \alpha_3(y) u(1, y) = 0,$$

$$\frac{\partial u(0, y)}{\partial x} = 0,$$

где $x = \varphi(y)$ - уравнение непрерывной линии, расположенной внутри области

G , $\alpha_1(y) \in C[0, 1]$ и

$$\alpha^*(y) \equiv \alpha_1(y) + \alpha_2(y) + \alpha_3(y) \neq 0, \quad y \in [0, 1]. \quad (11)$$

Ясно, что

$$L_0^1 f = \int_0^x f(t, y) dt - \frac{\alpha_2(y)}{a^*(y)} \int_0^{\alpha(y)} f(t, y) dt - \frac{\alpha_3(y)}{a^*(y)} \int_0^1 f(t, y) dt \quad (12)$$

и $R(L_0) = \{f(x, y) \in C(G) : f(0, y) = 0\}$.

В качестве регулярного расширения оператора L_0 возьмем оператор L_1 , порожденный краевой задачей

$$\frac{\partial u}{\partial x} = f(x, y), \quad f(x, y) \in C(G),$$

$$\alpha_1(y) u(0, y) + \alpha_2(y) u(\varphi(y), y) + \alpha_3(y) u(1, y) = 0,$$

Не трудно доказать, что данная задача имеет единственное решение тогда и только тогда, когда имеют место (11) и (12). Тогда аналогично лемме 2 доказывается и теорема.

Литература

1. Дезин А.А. К общей теории граничных задач. //Мат.сб., 1979, т.100(142), №2(6), С.171-180.
2. Дезин А.А. Общие вопросы теории граничных задач. //М.: Наука, 1980, 207с.
3. Исакова А.К., Шыныбеков А.Н. О корректных расширениях нелинейных операторов, представимых в виде произведения. // XIII Всесоюзная школа по теории операторов в функциональных пространствах. Тезисы докладов. Куйбышев. 1988. С.87.

Резюме

В статье рассматриваются задачи, в которых дифференциальные уравнения заданы нелинейно, а граничные условия – линейно, получен критерий корректности.

Түйіндеме

Мақалада шекаралық шарттары сызықты түрде берілген сызықты емес дифференциалды тендеулер қарастырылған және бір мәнді шешімінің бар екені дәлелденген.

О КОРРЕКТНОСТИ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ПЛОСКОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ В БЕСКОНЕЧНОЙ ПОЛОСЕ

Ихсанова А.У. (г.Алматы, КазНУ им. аль-Фараби, соискатель)

Основные уравнения плоской теории упругости при действии объемных сил в случае однородной изотропной среды записываются в векторной форме следующим образом [1]:

$$LU \equiv \mu \Delta U + (\lambda + \mu) \nabla(\nabla, U) = F. \quad (1)$$

Здесь $U = (u, v)$ - вектор смещений, λ и μ - так называемые постоянные Ламе, $F = (F_1, F_2)$ - вектор объемных сил,

$$\nabla = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y} \right) = grad, (\nabla, U) = div U = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}.$$

Если $\mu(\lambda + 2\mu) \neq 0$, то (1) является эллиптической системой, ∇ - оператор Лапласа по Петровскому. В дальнейшем мы считаем, что это условие выполнено. Аналогично работе [2], для этой системы можно указать области, где задача Дирихле не является нормально разрешимой в таких областях. Чтобы в этом убедиться, введя обозначения

$$w(z) = u(x, y) + iv(x, y), \quad z = x + iy, \quad \sigma = \frac{\lambda}{2(\lambda + \mu)} - \text{постоянная Пуассона,}$$

$\kappa = 3 - 4\sigma$, запишем систему (1) в комплексной форме

$$\bar{w}_{z\bar{z}} + (3 - 4\sigma)w_{z\bar{z}} = \rho(z), \quad f(z) = F_1 + iF_2. \quad (2)$$

Отсюда получим представление решения системы в односвязной области D в виде

$$w(z) = \frac{\bar{z}}{1 - \kappa^2} \phi'(z) - \frac{\kappa}{1 - \kappa^2} \overline{\phi(z)} + \psi(z) + \frac{1}{1 - \kappa^2} T_{\bar{z}} \left(\overline{T_z f} - \kappa T_z f \right), \quad (3)$$

где $\phi(z), \psi(z)$ - произвольные голоморфные функции комплексного аргумента $z \in D$, а

$$T_{\bar{z}} g = -\frac{1}{\pi} \iint_D \frac{g(\zeta) d\xi d\eta}{\zeta - z}, \quad T_z g = -\frac{1}{\pi} \iint_D \frac{g(\zeta) d\xi d\eta}{\bar{\zeta} - \bar{z}}, \quad \zeta = \xi + i\eta, \quad (4)$$

причем ϕ, ψ - такие, что

$$\frac{\bar{z}}{1 - \kappa^2} \phi'(z) - \frac{\kappa}{1 - \kappa^2} \overline{\phi(z)} + \psi(z) \in C^{1, \alpha}(\bar{D}).$$

Пусть граница области D содержит участок Γ оси x и дугу γ окружности радиуса R с центром в точке $z = 0$, скажем, например, D есть полукруг. Тогда краевое условие задачи Дирихле в области D записывается следующим образом:

$$w(x) = h(x), \quad x \in \Gamma, \quad (5)$$

$$w(t) = h(t), \quad t \in \partial D \setminus \Gamma, \quad (6)$$

здесь $h = h_1 + ih_2$ - заданный на ∂D вектор-функция. Для такой области задача Дирихле не будет нормально разрешимой [2].

Отделив мнимую и действительную части (3), получим решение однородной системы (1)

$$u = y \frac{\partial \phi}{\partial x} + \psi, \quad v = y \frac{\partial \alpha}{\partial x} + \beta, \quad (7)$$

где $\phi, \psi, \alpha, \beta$ - произвольные гармонические функции. К такому же представлению решения системы (1) можно прийти записав систему (1) в скалярной форме

$$\Delta u + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) = 0, \quad (8)$$

$$\Delta v + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) = 0.$$

Затем, продифференцировав первое уравнение по x , а второе - по y , получим

$$\frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y^2} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial^3 u}{\partial x^3} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial^3 v}{\partial x^2 \partial y} = 0,$$

$$\frac{\partial^3 v}{\partial x^2 \partial y} + \frac{\partial^3 v}{\partial y^3} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y^2} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial^3 v}{\partial y^3} = 0.$$

Теперь их сложим, в результате получим тождество

$$\Delta \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) = 0. \quad (9)$$

На основании самой системы (8) и из этого тождества следует, что

$$\Delta^2 u = 0, \quad \Delta^2 v = 0,$$

т.е. все компоненты любого решения $U = (u, v)$ системы (1) являются бигармоническими функциями. Тогда, как известно, любую бигармоническую функцию (в нашем случае обе компоненты любого регулярного в полуплоскости $H \equiv \{y > 0\}$ решения системы (8)) можно представить через регулярные в полуплоскости H произвольные гармонические функции $\varphi, \tilde{\varphi}, \psi, \tilde{\psi}$:

$$u = \varphi + y \psi, \quad v = \tilde{\varphi} + y \tilde{\psi}. \quad (10)$$

Из этого представления вычислим $\operatorname{div} U = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$:

$$\operatorname{div} U = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} + \psi_2 + y \left(\frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial y} \right),$$

а на основании (9) $\Delta \operatorname{div} U = 0$, следовательно, $\operatorname{div} U$ будет регулярной при $y > 0$ гармонической функцией при соблюдении условия

$$\frac{\partial \psi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial y} = 0, \quad (11)$$

так как

$$\Delta \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} \right) = 0, \quad \Delta \psi_2 = 0.$$

Теперь, учитывая (11), подставим представление (10) в систему (8), и получим

$$2 \frac{\partial \psi}{\partial y} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} + \tilde{\psi} \right) = 0,$$

$$2 \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial y} + \frac{\lambda + \mu}{\mu} \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} + \tilde{\psi} \right) = 0.$$

Из этих равенств следует, что

$$\psi = \frac{\partial \chi}{\partial x}, \quad \tilde{\psi} = \frac{\partial \chi}{\partial y}, \quad \chi = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} + \tilde{\psi}, \quad \frac{\partial}{\partial y} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} \right) = 0.$$

Тогда все регулярные в полуплоскости $y > 0$ решения однородной системы (1) через произвольные регулярные в полуплоскости $y > 0$ гармонические функции φ и $\tilde{\varphi}$ записываются следующим образом:

$$u = \varphi + y \frac{\partial \chi}{\partial x}, \quad v = \tilde{\varphi} + y \frac{\partial \chi}{\partial y}, \quad \frac{\partial \chi}{\partial y} = -\frac{\lambda + \mu}{\mu} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} \right). \quad (12)$$

Из этого представления решений однородной системы (1) легко видеть, что при $\lambda + 3\mu \neq 0$ задача Дирихле для эллиптической системы $LU = 0$, т.е. задача

$$LU = 0, \quad U|_{y=0} = g, \quad g = (g_1, g_2) \quad (13)$$

разрешима для любых непрерывно дифференцируемых граничных данных, причем решение всегда единственно, в силу того, что задача Дирихле для гармонических

функций – единственна. А по известным функциям $\tilde{\varphi}$, φ и функция χ также определяется единственным образом.

Теперь исследуем задачу Дирихле для этой системы в бесконечной полосе $\{0 < y < h, -\infty < x < +\infty\}$ с помощью представления (12) решений однородной системы (1), т.е. требуется найти решение однородной системы (1) в полосе $\{0 < y < h, -\infty < x < +\infty\}$, удовлетворяющее на границе полосы следующим условиям:

$$u|_{y=0} = u_0, \quad v|_{y=0} = v_0, \quad u|_{y=h} = u_1, \quad v|_{y=h} = v_1, \tag{14}$$

где u_0, v_0, u_1, v_1 - непрерывно дифференцируемы заданные функции.

Из представления (12) имеем

$$\varphi|_{y=0} = u_0, \quad \tilde{\varphi}|_{y=0} = v_0, \quad \varphi|_{y=h} + h \frac{\partial \chi}{\partial x} \Big|_{y=h} = u_1, \quad \tilde{\varphi}|_{y=h} + h \frac{\partial \chi}{\partial y} \Big|_{y=h} = v_1, \tag{15}$$

а с помощью этих равенств из (12) находим

$$\left[\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu} \frac{\partial \chi}{\partial y} + \frac{\partial \tilde{\varphi}}{\partial y} \right] \Big|_{y=0} = \frac{\partial \rho}{\partial x}, \quad \tilde{\varphi}|_{y=0} = v_0, \tag{16}$$

$$\left[\tilde{\varphi} + h \frac{\partial \chi}{\partial y} \right] \Big|_{y=h} = v_1, \quad \frac{\partial}{\partial y} \left[\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu} \chi + h \frac{\partial \chi}{\partial y} + \tilde{\varphi} \right] \Big|_{y=h} = -\frac{\partial u_1}{\partial x}.$$

Таким образом, мы пришли к следующей задаче: определить пару регулярных в области $\{0 < y < h, -\infty < x < +\infty\}$ гармонических функций $\tilde{\varphi}, \chi$, удовлетворяющих на границе условиям (16). Решив эту задачу, найдя $\tilde{\varphi}$ и χ , при известной функции χ из (15) для определения гармонической функции φ получили бы обычную задачу Дирихле, которая, как известно, имеет единственное решение.

Теперь остановимся на решении задачи (16). Ее исследуем при помощи преобразования Фурье по переменной x . Пусть

$$F[\chi] = A(\rho)e^{\rho y} + B(\rho)e^{-\rho y},$$

$$F[\tilde{\varphi}] = C(\rho)e^{\rho y} + D(\rho)e^{-\rho y}$$

- преобразования Фурье функций χ и $\tilde{\varphi}$ соответственно. Здесь ρ - параметр преобразования Фурье. После применения преобразования Фурье из (16) находим

$$\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu} \rho(A - B) + (C - D)\rho = F\left[\frac{\partial u_0}{\partial x}\right], \quad A + B = F[v_0],$$

$$h\rho(Ae^{\rho h} - Be^{-\rho h}) + Ce^{\rho h} + De^{-\rho h} = F[v_1],$$

$$A\rho\left(\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu} + h\rho\right)e^{\rho h} - B\rho\left(\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu} - h\rho\right)e^{-\rho h} + C\rho e^{\rho h} - D\rho e^{-\rho h} = F\left[-\frac{\partial u_1}{\partial x}\right].$$

Определитель этой системы $\Delta(\rho) = 2\frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu}\rho^2(1 + ch\rho h)$ обращается в нуль

тождественно, если $\kappa = 3 - 4\sigma = \frac{\lambda + 3\mu}{\lambda + \mu}$ обращается в нуль, а всегда $\kappa \neq 0$,

следовательно, он обращается в нуль при $\rho = 0$ за счет множителя ρ^2 , которому соответствует оператор Лапласа, поэтому задача Дирихле в слое

$\{0 < y < h, -\infty < x < +\infty\}$ всегда разрешима и имеет единственное решение для любых непрерывно дифференцируемых граничных данных.

Литература

1. Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М., 1966.
2. Бицадзе А.В. Некоторые классы уравнений в частных производных. М., 1981.
3. Янушаускас А.И. Задача о наклонной производной теории потенциала. Новосибирск: Наука, 1985. 262 с.

Резюме

Получен критерий корректности задачи Дирихле для уравнения плоской теории упругости в бесконечной полосе.

Түйіндеме

Мақалада Дирихле есебі үшін $\{0 < y < h, -\infty < x < +\infty\}$ -де бір мәнді шешімінің бар және ол жалғыз екені дәлелденген.

УДК 378.004

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Каскатаева Б. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

В настоящий период завершается перестройка общественных отношений на территории суверенной Республики Казахстан. Эта перестройка охватывает все сферы жизнедеятельности людей, в том числе и образование. Школьная система, как важная сторона духовной жизни общества, испытывает на себе определяющее влияние социально-экономических преобразований. Вся история педагогики подтверждает то, что успех воспитания обеспечивается лишь тогда, когда оно опирается на прочный фундамент социально-экономической политики.

Создание условий для становления Казахстана как демократического, открытого государства с рыночной экономикой – главное в социальном прогрессе нашего времени. В настоящее время правительству и казахстанцам предстоит осуществить сложные задачи развития экономики страны, повышения благосостояния и культуры казахстанцев, воспитания нового человека.

За годы своего существования школа накопила огромный опыт воспитания подрастающих поколений. Педагогическая наука, анализируя и обобщая этот опыт, внесла существенный вклад в разработку теории воспитания. В трудах педагогов Л.С.Выготского, С.Л.Рубинштейна, А.Н.Леонтьева, А.А.Смирнова, Б.М.Теплова, Б.Г.Ананьева, А.Г.Ковалёва, А.В.Петровского, А.В.Запорожца, Д.Б.Эльконина, В.В.Давыдова, Н.А.Менчинской, П.Я.Гальперина, Н.Ф.Талызиной, В.А.Крутецкого, В.П.Зинченко и других раскрыты задачи и содержание всестороннего развития и воспитания школьников, определены важнейшие условия достижения эффективности воспитательного процесса, научно обоснованы методы формирования идейно-политических и нравственных качеств личности школьников. В трудах Ф.Ф.Королёва, В.Е.Гмурмана обстоятельно раскрыты основные понятия и

категории педагогики (воспитание, образование, обучение) и показаны взаимодействия таких явлений, как развитие и воспитание.

Воспитание руководит развитием человека, в результате воспитания передаётся социальный опыт от одного поколения к другому путём включения воспитанника в систему тех социальных отношений, в которых он живёт и действует. В настоящее время «... преобразующая диверсифицирующая культура, наука и вся сфера интеллектуального производства должны адаптироваться к новым условиям, нащупать свою нишу в общественном распределении труда и благ, бороться и отвоёвывать свою аудиторию». В связи с этим возникают новые теоретические и практические задачи, которые предстоит решить совместными усилиями учёных и учителей, всех деятелей образования, общественности.

Новые социально-экономические условия требуют дальнейшего совершенствования системы народного образования, дела воспитания казахстанцев и прежде всего молодёжи. Школа является одним из важнейших факторов дальнейшего развития материальной и духовной культуры общества. Через школу проходят все подрастающие поколения, получая в ней общее образование, умственное, трудовое, нравственное, эстетическое, патриотическое и физическое воспитание, представляющие собой важнейшие стороны гармонического развития личности.

В законе Республики Казахстан об образовании сформулированы следующие основные задачи системы образования:

- создание необходимых условий для получения образования, направленных на формирование, развитие и профессиональное становление личности на основе национальных и общечеловеческих ценностей, достижений науки и практики;
- создание условий для освоения образовательных программ;
- развитие творческих, духовных и физических возможностей личности, формирование прочных основ нравственности и здорового образа жизни, обогащение интеллекта путём создания условий для развития индивидуальности;
- воспитание гражданственности и патриотизма, любви к своей Родине – Республике Казахстан, уважения к государственным символам, почитания народных традиций, нетерпимости к любым антиконституционным и антиобщественным проявлениям.

Для решения этих задач нам предстоит обогатить содержание воспитательного процесса, совершенствование его методики и организации. Для формирования образа современного казахстанца - патриота своей страны необходимо усилить патриотическое и интернациональное воспитание молодёжи, формировать у каждого казахстанца уверенность в своих силах и в то, что государство поддерживает тех, кто стремится расти.

Наша молодёжь в подавляющем большинстве представляет собой образец добросовестного и сознательного отношения к труду, честного исполнения гражданского долга. Но имеются случаи негативных проявлений среди части молодых людей (курение, употребление спиртных напитков, наркотиков и др.). На борьбу с этими уродливыми явлениями должны быть направлены усилия школы, семьи, общественности. В борьбе с негативными явлениями возрастает роль школы и педагогической науки.

В этом направлении нами проводится большая работа по подготовке студентов к проведению учебно-воспитательной работы среди подрастающего поколения как на уроках математики, так и во внеурочное время. На занятиях методики преподавания математики отводится большое значение циклам: «Реализация воспитательных возможностей математики на уроках математики»,

«Внеклассная работа по математике». Студенты готовят доклады, рефераты, курсовые работы на темы:

- 1) организация и проведение воспитательной работы по математике во внеурочное время;
- 2) организация и проведение математических вечеров;
- 3) организация и проведение математических соревнований: «КВН», «Умники и умницы»»;
- 4) организация и проведение встреч с учёными математиками, с ветеранами войны, с поэтами, с интересными, высоко духовными, образованными людьми;
- 5) эстетическое воспитание на уроках математики;
- 6) реализация воспитательных возможностей содержания учебного материала.

Студентам даются рекомендации, необходимые при подготовке к докладу. К примеру, для подготовки доклада на тему: «Реализация воспитательных возможностей содержания учебного материала» даются следующие рекомендации:

- 1) проанализировать содержание;
- 2) решить задачи по данной теме;
- 3) найти воспитательные возможности содержания учебного материала, содержания задач;
- 4) составить вопросы для самостоятельных поисков, усвоения теоретического материала;
- 5) составить упражнения, задачи для самостоятельного решения.

В результате подготовки доклада, реферата, курсовых работ студенты приобретают большую самостоятельность, настойчивость и изобретательность.

Во время педагогической практики студенты – математики женского государственного педагогического института в средних школах г. Алматы проводили: математический вечер; встречу учащихся с ветеранами войны; КВН; встречу с учеными - математиками и другими интересными, высоко духовными, образованными людьми. Таким образом, осуществляется связь теоретических знаний студентов - математиков с жизнью, с практикой, а самое главное - формирование уверенности в своих силах, воспитание настойчивости и изобретательности при поиске решения задач и способов доказательств теорем.

Литература

1. Лихачёв Б.Т. Воспитательные аспекты обучения: Учеб. пособие по спецкурсу для студентов пед. ин-тов. – М., Просвещение, 1982.
2. Активизация обучения математики в сельской школе. // Сб. статей. Составитель Ю.М. Колягин. М., Просвещение, 1975.
3. Васильев Н.Б. Математические соревнования. Геометрия. Библиотечка ФМШ, вып. IV, серия дополнительная. М., Наука, 1974.
4. Внеклассная работа по математике в 4-5 классах. Под ред. С.И. Шварцбурда. Серия «Методическая библиотека школы». М., Просвещение, 1974.

Резюме

В данной статье рассматриваются некоторые аспекты воспитательной работы по подготовке студентов к проведению учебно – воспитательной работы среди подрастающего поколения.

Түйіндеме

Математиканы оқыту теориясы мен әдістемесі сабағында студенттерді болашақ мамандыққа дайындау үрдісінде тәрбие жұмысына көп көңіл бөлінеді. Мақалада кәзіргі жағдайдағы тәрбие жұмысының кейбір мәселелері қарастырылған.

ОТЫСКАНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ПОЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОДНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Майсаканов С.Ж. (г.Астана, ЕГУ им. Л.Гумилева)

Пусть дана система автоматического управления (САУ), которая описывается следующей системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \dot{\omega}_i = \frac{d\omega_i}{dt} = \sum_{j=1}^2 a_{ij} \omega_j + b_i \xi, \\ \dot{\xi} = \varphi(\sigma), \\ \sigma = \sum_{j=1}^2 c_j \omega_j - r \xi, \end{cases} \quad (1)$$

где

- 1) $\omega_i = \omega_i(x_1, x_2, t)$ – программное движение системы (1); $\omega_i(0, 0, 0) \equiv 0$
- 2) $\varphi(\sigma) \in C_{(0, \infty)}$: $\varphi(0) = 0, \varphi(\sigma) \cdot \sigma > 0 \quad \forall \sigma \neq 0$
- 3) $\lim_{|\sigma| \rightarrow \infty} \int_0^{\delta} \varphi(\sigma) d\sigma = \infty$;
- 4) $\lim_{|\sigma| \rightarrow \infty} \text{Sup} \left(|\varphi(\sigma)| + \int_0^{\delta} \varphi(\sigma) d\sigma \right) = \infty$

$$\omega_1 = \omega_2 = \xi = 0 \quad (2)$$

тривиальное (нулевое) решение системы (1)

Определение 1. Если существуют приборы или другие технические средства, позволяющие измерять координаты ω_1, ω_2, ξ в любой момент времени t , то говорят, что система (1) наблюдаема по координатам ω_1, ω_2, ξ .

Определение 2. Совокупность наблюдаемых координат ω_1, ω_2, ξ , где имеют место необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости САУ (1), называется максимальным полем управления и обозначается через P_{\max} .

Определение 3. Поле минимального измерения, на котором существует хотя бы один закон обратной связи, обеспечивающий абсолютную устойчивость системы (1) в классе необходимых и достаточных условий, назовём минимальным полем управления и обозначим через P_{\min} .

Постановка задачи. Даны математическая модель (1) САУ и поле P_{\max} . Найти P_{\min} с P_{\max} , на котором не нарушаются необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости системы (1).

Решение задачи. Для системы (1) установлены необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости, когда объект управления собственно устойчив и нейтрален по одной из координат [3].

I. Необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости системы (1), когда объект управления собственно устойчив, т.е.

$$\begin{aligned} \Phi(c_1, c_2) = [ra^2 - (ab_1 + \delta_1)c_1]^2 + [ra^2 - (ab_2 + \delta_2)c_2]^2 + 4rab(b_1c_1 + b_2c_2) - r^2a^2(a^2 + 4\delta) + \\ + 2(a^2b_1b_2 + \delta_1\delta_2 + ab_1\delta_2 + ab_2\delta_1)c_1c_2 < 0; \end{aligned} \quad (3)$$

либо

$$r(a^2 - \delta) - a(b_1 c_1 + b_2 c_2) \geq 0, \quad \Phi(c_1, c_2) \geq 0, \quad \Delta = r\delta + \delta_1 c_1 \delta_2 c_2 > 0; \quad (4)$$

либо

$$r(a^2 - \delta) - a(b_1 c_1 + b_2 c_2) \geq 0, \quad \Phi(c_1, c_2) \geq 0, \quad \Delta = r\delta + \delta_1 c_1 \delta_2 c_2 > 0; \quad (5)$$

Из условия (3) следует, что минимальным полем не является поле первого измерения, включающее наблюдение за координаты ξ , так как при $c_1 = c_2 = 0$ имеем $r^2 a^2 (a^2 - 4\delta) < 0$, что невозможно в силу $\Delta_0 = a^2 - 4\delta \geq 0$.

При выполнении условия (4) заключаем, что минимальным полем является поле первого измерения по ξ . Действительно, при $c_1 = c_2 = 0$ условие (4) сводится к условиям

$$r(a^2 - \delta) \geq 0, r^2 a^2 (a^2 - 4\delta) \geq 0, \quad \Delta = r\delta > 0,$$

которые выполняются на основании $\Delta_0 = a^2 - 4\delta \geq 0$.

Из условия (5) заключаем отсутствие минимального поля первого измерения относительно ξ , так как при $c_1 = c_2 = 0$ следует $r(a^2 - \delta) < 0$, что быть не может на основании $\Delta_0 = a^2 - 4\delta \geq 0$. Надо заметить, что в этом случае при условии $v_1 \delta > 0$ имеет место минимальное поле второго измерения, включающее наблюдение за координатами $\omega_1 \xi$, либо за координатами $\omega_2 \xi$. Это следует из неравенств

$$a v_1 c_1 - r(a^2 - \delta) > 0, \quad \Delta = r\delta + \delta_1 c_1 > 0 \\ [ra^2 - (ab_1 + \delta_1)c_1]^2 + 4ra\delta(b_1 c_1 - \delta) \geq 0,$$

т.е. можно выбрать постоянное c_1 так, чтобы выполнялись последние неравенства.

II. Пусть объект управления собственно устойчив, т.е. $a > 0, \delta > 0, r > 0$,

$$\Delta_0 = a^2 - 4\delta < 0.$$

Необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости системы (1) имеют вид [3]:

$$\Phi(c_1, c_2) < 0; \quad (6)$$

$$r(a^2 - \delta) - a(b_1 c_1 + b_2 c_2) \geq 0, \quad \Phi(c_1, c_2) \geq 0, \quad \Delta = r\delta + \delta_1 c_1 + \delta_2 c_2 \quad (7)$$

При условии (6) минимальным полем является поле первого измерения. Действительно, при $c_1 = c_2 = 0$ имеем $\Phi(c_1, c_2) = r^2 a^2 (a^2 - 4\delta) < 0$, что возможно на основании $\Delta_0 = a^2 - 4\delta < 0$. Очевидно, что в случае (7) нет минимального поля первого измерения, включающее наблюдение за координатой ξ .

III. Необходимые и достаточные условия абсолютной устойчивости системы (1), когда объект управления нейтрален по одной из координат, выражаются так [3]:

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 c_1 + \delta_2 c_2 > 0 \\ ra^2 - (\delta_1 c_1 + \delta_2 c_2) - a(b_1 c_1 + b_2 c_2) \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

В этом случае имеет место минимальное поле второго измерения, включающее либо наблюдение за координатами ω_1, ξ , либо за координатами ω_2, ξ . Действительно, при $c_1 \neq 0, c_2 = 0$ из (8) имеем

$$\left. \begin{aligned} \delta_1 c_1 > 0 \\ ra^2 - (\delta_1 + ab_1)c_1 \geq 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

Независимо от знаков величин δ_1 и v_1 можно так выбрать параметр c_1 , что выполняется (9).

Пример. Первая задача Б.В.Булгакова (о стабилизации курса нейтрального самолета). Пусть движения нейтрального объекта описываются дифференциальными уравнениями

$$T^2 \ddot{\psi} + U \dot{\psi} + \mu = 0$$

$$\dot{\mu} = f(\sigma) \quad \delta = a\psi + E\dot{\psi} + G\ddot{\psi} - \frac{l}{e}\mu$$

Необходимыми и достаточными условиями абсолютной устойчивости решения первой задачи Булгакова являются /3/

$$a > 0, U^2 + eEU - alT^2 \geq 0, \quad (10)$$

где a, l, E - постоянные регулятора, U - естественное демпфирование.

Исходя из необходимых и достаточных условия (10) можно утверждать, что минимальным полем является поле второго измерения, включающее наблюдение за координатами μ, ψ .

Литература

1. Летов А.М. Некоторые нерешенные задачи теории автоматического управления. // Дифференциальные уравнения. М., 1970, № 4.
2. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М., Наука. 1966.
3. Майсаканов С.Ж. Построение абсолютно устойчивых систем программного многообразия. А., 1996.

Резюме

В статье рассматривается вопрос отыскания минимального поля управления, который представляет наибольший интерес в теории автоматического управления и вообще в современной технике, так как минимальные поля управления отвечают требованиям простоты, надежности регуляторов и минимальности их веса.

Түйіндеме

Мақалада автоматтық басқару теориясындағы маңызды мәселелердің бірі – минималдық басқару өрісі зерттелген. Қазіргі таңдағы техникада және автоматтық басқару теориясында минималдық басқару өрісінің маңызы зор және осы өрістің регуляторларының қарапайымдылық пен сенімділік шарттарын қанағаттандырады.

ӨОК 539.375 - 539.4

МАКРОСЫЗАТТЫҢ ТОЗАТЫН МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ШЫДАММЕРЗІМНЕ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Сағынбаева Э.Е. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Пестриковтың қойылымы негізінде макросызаттың тозатын материалдардың шыдаммерзіміне әсерін зерттейміз. Пестриковтың қойылымы негізінде металдағы макросызаттың дамуы қарастырылады /1/.

Материалдың деформациялану заңы мына тендеумен модельденеді:

$$\varepsilon(t) = \frac{1}{E} \left[\sigma(t) + \int_{\tau_1}^t K(t-\tau)\sigma(\tau)d\tau \right] \quad (1)$$

мұндағы E - серпімділік модулі, $\sigma(t)$ және $\varepsilon(t)$ - дененің кернеулену мезетінен бастап саналған t - уақыт мезетіне сәйкес келетін кернеу мен деформация, τ_1 - күш түсірілген мезеттегі материалдың жасы.

$$K(t-\tau) = C\mu \exp(-\mu(t-\tau)) \quad (2)$$

(2) - материалдың тозған кезіндегі жылжығыштық ядросы. C, μ - материалдың реологиялық параметрлері.

Сызат сызығына перпендикуляр бағытталған σ созушы кернеудің әсерінен $t=0$ уақыт мезетінде жазық кернеулі немесе жазық деформациялы күй шартындағы шексіз ортада ұзындығы $2l_0$ макросызаттың таралуы зерттеледі. Координаттың басы сызаттың центрінен басталатындай x_1, x_2 декарт координаталар жүйесі енгізіледі, ал x_1 осі сызатты бойлай бағытталған.

Шекаралық шарттар:

$$\begin{aligned}x_2 &= 0, \quad -\infty < x_1 < \infty \text{ болғанда, } \sigma_{12} = 0; \\x_2 &= 0, \quad |x_1| < l(t) \text{ болғанда, } \sigma_{22} = 0; \\x_2 &= 0, \quad l(t) < |x_1| < l(t) + d(t) \text{ болғанда, } \sigma_{22} = \sigma_0; \\x_2 &= 0, \quad |x_1| > l(t) + d(t) \text{ болғанда, } u_2 = 0,\end{aligned}$$

мұнда σ_0 - теориялық беріктік, $l(0) = l_0$, $d(t)$ - t уақыт мезетіндегі әлсізденген байланыстар аймағы.

Бастапқы шарттар: $t=0$, болғанда $\sigma_{ij} = 0$, $u_i = 0$, $i, j = 1, 2$

Макросызаттың кинетикасы $\delta(t)_{x=l(t)} = \delta_c$ шартындағы δ_k - моделінің шеңберінде, (1)-теңдеу (2)-ні еске ала отырып, мына түрде бейнеленеді:

$$\delta_c = \delta[l(t)] + \int_{l_0}^l K(t-\tau) \delta[l(t), l(\tau)] d\tau \quad (3)$$

мұнда

$$\delta[l(t)] = 4\sigma_0 l(t) \ln \sec \alpha / (E\pi),$$

$$\delta[l(t), l(\tau)] = \sigma_0 l(t) F(r) \ln \sec \alpha / (E\pi),$$

$$F(r) = (2-r) \ln \frac{2-r-b^2 + b\sqrt{r^2-2r+b^2}}{2-r-b^2 - b\sqrt{r^2-2r+b^2}} - r \ln \frac{2-r-b^2 + b\sqrt{r^2-2r+b^2}}{2-r-b^2 + b\sqrt{r^2-2r+b^2}},$$

$$r = (l(t) - l(\tau)) / l(t), \quad b = \sin \alpha, \quad \alpha = \pi\sigma / (2\sigma_0),$$

ал t_0 мына теңдеуден табылады:

$$l(t) = l(t_0) \sec \alpha$$

$\sigma / \sigma_0 \ll 1$, $d/l \ll 1$ шарт болған кездегі сызаттың өсуін қарастырайық. Бұл жағдайда (3)-тен (2) түрдегі жылжығыштық ядросын еске алсақ, теңдеулер жүйесі мына түрде болады:

$$\begin{cases} \frac{l(t)}{l^*} = \left(1 + \frac{\chi}{g(t)} Q_1 \right)^{-1} \\ \dot{g}(t) = \frac{g(t)^2 [g(t) + \chi Q_1 g(t)]}{\chi(Q_1 - g(t) Q_{21})} \end{cases}$$

мұндағы

$$Q_1 = \mu C \int_0^1 e^{-\mu x^{1/g}} f(s) ds, \quad Q_{21} = \mu^2 C \chi / g \int_0^1 e^{-\mu x^{1/g}} f(s) ds,$$

мұнда

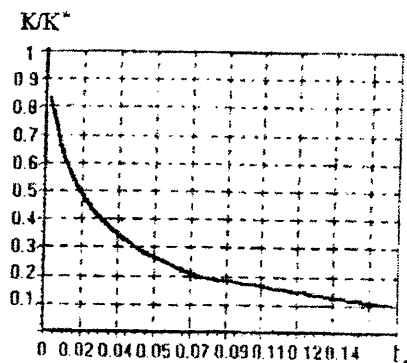
$$f(s) = \sqrt{1-s} + (s/4) \ln[(1-\sqrt{1-s})/(1+\sqrt{1-s})], \quad \chi = \alpha^2 / 2.$$

Сызаттың ұзындығы мен кернеу қарқындылық коэффициентінің арасындағы байланыс мына түрде болады:

$$l(t)/l^* = (K_1(t)/K_1^*)^2,$$

$$K_1(t)/K_1^* = \sqrt{l(t)/l^*},$$

$$(K_1/K_1^*)^2 = 1 + (\chi/g(t)) \int_0^t R(t, t - (\chi s/g(t))) F(s) ds.$$



Сурет

Суретте t/t^* қирау уақытынан тәуелді K/K_1^* кернеу қарқындылық коэффициентінің критикалық мәнінің құлау заңдылығы көрсетілген /1/. Уақыт өткен сайын материалдың сызатқа төзімділік параметрі K^* (кернеу қарқындылық коэффициентінің критикалық мәні) төмендей береді. Нәтижесінде кернеу қарқындылық коэффициенті материалдар үшін тұрақты шама емес екендігі шығады.

Әдебиеттер

1. Пестриков В.М. О критериях разрушения вязкоупругих тел в условиях старения материалов. // Известия РАН. МТТ. 1999. №3. -С.86-96.
2. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. М., Гостехиздат, 1952.
3. Искакбаева А.И., Байшоланов Е.С. Исследование трещиностойкости стареющих материалов. // Вестник КазГУ. Серия математика, механика, информатика.-2004. №4. -С.65-71.

Түйіндеме

Мақалада Пестриковтың қойылымы негізінде макросызаттың тозатын материалдардың шыдаммерзіміне әсері қарастырылған. Сызаттың ұзындығы мен кернеу қарқындылық коэффициентінің арасындағы байланыс көрсетілген. Уақыт өткен сайын материалдың сызатқа төзімділік параметрі (кернеу қарқындылық коэффициентінің критикалық мәні) төмендей береді. Кернеу қарқындылық коэффициенті материалдар үшін тұрақты шама емес екендігі көрсетілген.

Резюме

В статье на основе постановки Пестрикова исследовано влияние макротрещины на долговечность стареющих материалов. Показана связь между длиной макротрещины и коэффициентом интенсивности напряжения. С течением времени параметр трещиностойкости (критическое значение коэффициента интенсивности напряжения) убывает. В статье показано, что коэффициент интенсивности напряжения для материалов не постоянен.

ӘОК 378.004

ТЕНДІКТЕРДІ ТУЫНДЫНЫҢ КӨМЕГІМЕН ДӘЛЕЛДЕУ

Искакова А.Қ., Слямова М.С., Ынтайбекова Н. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Мектеп алгебрасындағы маңызды мәселелердің бірі – теңдіктер. Оларды дәлелдеу орта мектепте оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға, теориялық материалды терең меңгеруге, берік практикалық дағдыны қалыптастыруға көмектеседі. Мектеп бағдарламасында қарастырылмайтын тепе-теңдіктерді туындының көмегімен дәлелдеу әдісін ұсынамыз.

Мектеп оқушыларына түсінікті болу үшін «Алгебра және анализ бастамалары» оқу құралындағы негізгі теңдік деп аталатын

$$\begin{aligned} \arcsin x + \arccos x &= \frac{\pi}{2}, \\ \operatorname{arctg} x + \operatorname{arcctg} x &= \frac{\pi}{2} \end{aligned} \quad (1)$$

теңдіктеріне көңіл бөлін, олардың бірін, мәселен, екіншісін әдеттегідей дәлелдейік.

Ол үшін оны $\operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x$ түрінде жазып $\frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x$ санының тангенсін анықтайық. Онда келтіру формуласы бойынша

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x\right) = \operatorname{ctg}(\operatorname{arcctg} x) = x.$$

Бірақ $0 < \operatorname{arcctg} x < \pi$ болғандықтан $-\frac{\pi}{2} < \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x < \frac{\pi}{2}$ орынды. Сондықтан,

$\operatorname{arctg} x$ және $\frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x$ екі саны бір ғана $\left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$ интервалында жатады және

бірдей тангенс мәніне ие $\operatorname{tg}(\operatorname{arctg} x) = \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x\right)$. Осыдан олардың аргументтерінің пара-пар екендігі шығады, яғни

$$\operatorname{arctg} x = \frac{\pi}{2} - \operatorname{arcctg} x \text{ немесе } \operatorname{arctg} x + \operatorname{arcctg} x = \frac{\pi}{2}.$$

Осы сияқты оқушылар бірінші теңдікті де өздері дәлелдей алады.

Енді (1) теңдіктерді туындының көмегімен дәлелдейік. Функцияның тұрақтылық шартын қолданайық: «егер қандай да бір G аралығында $F'(x) = 0$ болса, онда осы аралықта $F(x)$ функциясы тұрақты болады». Біз осы шартты біраз өзгертіп жазайық: «егер қандай да бір G аралығының әрбір нүктесінде $f(x)$ және $g(x)$ функциялары бірдей туындыға ие болса, онда осы аралықта олардың айырмасы тұрақты», яғни $f(x) - g(x) = C$, $C \equiv \text{const}$. Демек $[a, b]$ сегментінде $f(x) = g(x)$ теңдігін дәлелдеу үшін:

- $f(x)$ және $g(x)$ функциялары $[a, b]$ сегментінде үзіліссіз;
- $f'(x)$ және $g'(x)$ туындылары (a, b) интервалында парапар;
- кем дегенде бір $x_0 \in (a, b)$ нүктесінде $f(x)$ және $g(x)$ функцияларының мәндерінің пара-пар екендігін көрсету жеткілікті.

Жоғарыдағы (1) теңдіктердің біріншісін дәлелдейік. Ол үшін теңдікті келесі түрге келтірейік:

$$\arcsin x = \frac{\pi}{2} - \arccos x.$$

$f(x) = \arcsin x$, $g(x) = \frac{\pi}{2} - \arccos x$ белгілеулерін енгізейік. Бұл функциялар $[-1; +1]$ сегментінде үзіліссіз және $(-1; +1)$ интервалында бірдей туындыға ие болады

$$f'(x) = g'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \text{ және бұл функциялардың айырмасы тұрақты}$$

$$f(x) - g(x) = \arcsin x - \frac{\pi}{2} + \arccos x = C.$$

Ендігі біздің мақсатымыз - тұрақты C -ны анықтау. Ол үшін $x = 1$ десек

$$C = f(1) - g(1) = \arcsin 1 - \frac{\pi}{2} + \arccos 1 = 0,$$

яғни $C = 0$. Бұдан $\arcsin x - \frac{\pi}{2} + \arccos x = 0$ немесе $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$ екендігі шығады.

Осы сияқты 2-ші теңдікті де дәлелдеуге болады.

1-мысал:

$$2\arctg x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2} = \pi \text{ теңдігін барлық } x > 1 \text{ мәндерінде дәлелдеу керек.}$$

1-әдіс: Бізге $\arcsin x$ функциясының мәндері $-\frac{\pi}{2}$ -ден $\frac{\pi}{2}$ аралығында, ал $2\arctg x$ функциясының мәндері $-\pi$ -ден π аралығында жататындығы белгілі. Олай болса,

$$-\frac{3\pi}{2} \leq 2\arctg x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2} \leq \frac{3\pi}{2}.$$

Енді

$$\sin\left(2\arctg x + \arcsin \frac{2x}{1+x^2}\right) = \sin(2\arctg x) \cdot \cos\left(\arcsin \frac{2x}{1+x^2}\right) + \cos(2\arctg x) \cdot \sin\left(\arcsin \frac{2x}{1+x^2}\right)$$

пара-парлығын аламыз. $y = \arctg x$, $x = tgy$ белгілеулерін енгізсек, онда

$$\sin(2\arctg x) = \sin 2y = tg 2y \cdot \cos 2y.$$

$$tg 2y = \frac{2tgy}{1+tg^2 y}, \quad \cos 2y = \frac{1-tg^2 y}{1+tg^2 y} \text{ формулаларын ескеріп,}$$

$$\sin(2\arctg x) = \frac{2tgy}{1+tg^2 y} = \frac{2x}{1+x^2}$$

теңдігін аламыз. Ал енді

$$\cos\left(\arcsin \frac{2x}{1+x^2}\right) = \sqrt{1 - \left(\frac{2x}{1+x^2}\right)^2} = \sqrt{\frac{(1-x^2)^2}{(1+x^2)^2}} = \frac{x^2-1}{1+x^2},$$

себебі $x > 1$. Осы сияқты

$$\cos(2\arctg x) = \frac{1-x^2}{1+x^2}, \quad \sin\left(\arcsin \frac{2x}{1+x^2}\right) = \frac{2x}{1+x^2}$$

болатынын қоруге болады. Сонда

$$\sin\left(2\arctg x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2}\right) = \frac{2x}{1+x^2} \cdot \frac{x^2-1}{1+x^2} + \frac{1-x^2}{1+x^2} \cdot \frac{2x}{1+x^2} = 0.$$

Бұдан ізделінді синустың нөлге тең екендігі шығады. Ол шексіз көп мәндерге ие. Шексіз көп мәндерінің ішінен үш $-\pi; 0$ және π мәні $\left(-\frac{3\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right)$ аралығында жатады.

Екінші жағынан, $x > 1$ болғандықтан, $2\arctg x > 0$ және $\arcsin\frac{2x}{1+x^2} > 0$ болады. Демек, $2\arctg x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2} > 0$ және π санына пара-пар.

2-әдіс: Берілген есептің шартын біраз өзгертейік: $2\arctg x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2}$ өрнегі барлық $x > 1$ мәндерінде тұрақтыға пара-пар. Осы тұрақтыны анықтау үшін

$$f(x) = 2\arctg x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2}$$

деп белгілеп, туындысын табайық:

$$f'(x) = \frac{2}{1+x^2} + \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{2x}{1+x^2}\right)^2}} \cdot \frac{2(1+x^2)-2x \cdot 2x}{(1+x^2)^2} = \frac{2}{1+x^2} + \frac{1}{\sqrt{(1-x^2)^2}} \cdot \frac{2(1-x^2)}{1+x^2}.$$

Шарт бойынша $x > 1$ болғандықтан, $\sqrt{(1-x^2)^2} = |1-x^2| = x^2 - 1$ және $f'(x) \equiv 0$.

$f(x)$ функциясы $[1; +\infty)$ интервалында үзіліссіз болғандықтан $f(x) = C$ болады. Тұрақтыны анықтау үшін $x=1$ деп алсақ, онда $C = f(1) = 2\arctg 1 + \arcsin 1 = \pi$, бұдан $2\arctg x + \arcsin\frac{2x}{1+x^2} = \pi$ екендігі шығады.

2-мысал: Келесі теңдікті дәлелдейік

$$\cos^4 x - \frac{1}{8} \cos 4x = 2 \cos^2 x - \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{5}{8}.$$

Екінші әдіс бойынша

$$f(x) = \cos^4 x - \frac{1}{8} \cos 4x, \quad g(x) = 2 \cos^2 x - \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{5}{8}$$

деп белгілейік. Бұл функциялар R жиынында үзіліссіз және

$$f'(x) = -4 \cos^3 x \cdot \sin x + \frac{1}{2} \sin 4x = -\sin 2x,$$

$$g'(x) = -4 \cos x \cdot \sin x + \sin 2x = -\sin 2x$$

туындыларына ие. Бұдан $f'(x) = g'(x)$ екендігі көрінеді. Онда $f(x) - g(x) = C$. Енді тұрақты C -ны анықтау үшін $x=0$ десек $f(0) - g(0) = C$ немесе $C = 0$. Демек, R жиынында $f(x)$ және $g(x)$ функциялары пара-пар

$$\cos^4 x - \frac{1}{8} \cos 4x = 2 \cos^2 x - \frac{1}{2} \cos 2x - \frac{5}{8}.$$

3-мысал: $\sin^4 x + \frac{1}{2} \cos 2x = \frac{1}{8} \cos 4x + \frac{3}{8}$ теңдігін дәлелдейік.

Мұндағы

$$f(x) = \sin^4 x + \frac{1}{2} \cos 2x, \quad g(x) = \frac{1}{8} \cos 4x + \frac{3}{8}$$

функциялары R жиынында үзіліссіз және

$$f'(x) = 4 \sin^3 x \cdot \cos x - \sin 2x = -\frac{1}{2} \sin 4x,$$

$$g'(x) = -\frac{1}{2} \sin 4x.$$

Демек, $f'(x) = g'(x)$, онда $f(x) - g(x) = C$. Егер $x = 0$ десек, онда $C = 0$ болады да $f(x) = g(x)$, яғни теңдік дәлелденді.

4-мысал:

$$2 \operatorname{arctg} x = \begin{cases} -\pi + \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}, & \text{егер } x < -1, \\ \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}, & \text{егер } |x| < 1, \\ \pi + \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}, & \text{егер } x > 1 \end{cases}$$

теңдіктерін дәлелделік.

Бұл теңдіктерді дәлелдеу үшін

$$f(x) = 2 \operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}$$

функциясын алсақ, бұл функция өзі анықталған жиынның барлық нүктелерінде үзіліссіз және туындысы

$$f'(x) = \frac{2}{1+x^2} - \frac{1}{1 + \frac{4x^2}{(1-x^2)^2}} \cdot \left(\frac{2x}{1-x^2} \right)' = 0.$$

Онда $f(x) = C$. C -ны анықтайық. $x < -1$ болсын, онда

$$f(-2) = 2 \operatorname{arctg}(-2) - \operatorname{arctg} \frac{4}{3} = -\left(2 \operatorname{arctg} 2 + \operatorname{arctg} \frac{4}{3} \right)$$

болады.

Енді $\frac{\pi}{4} < \operatorname{arctg} 2 < \frac{\pi}{2}$ және $\frac{\pi}{4} < \operatorname{arctg} \frac{4}{3} < \frac{\pi}{2}$ болғандықтан,

$$\frac{3}{4} \pi < 2 \operatorname{arctg} 2 + \operatorname{arctg} \frac{4}{3} < \frac{3}{2} \pi.$$

Бірақ $\operatorname{tg} \left(2 \operatorname{arctg} 2 + \operatorname{arctg} \frac{4}{3} \right) = 0$, демек $2 \operatorname{arctg} 2 + \operatorname{arctg} \frac{4}{3} = \pi$, $f(-2) = -\pi$.

Біз $2 \operatorname{arctg} x - \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2} = -\pi$ немесе $2 \operatorname{arctg} x = -\pi + \operatorname{arctg} \frac{2x}{1-x^2}$ теңдігін аламыз.

Осы сияқты $f(0) = 0$, $f(2) = \pi$ болғанын еске алып, екінші және үшінші теңдіктерді дәлелдеуге болады.

5-мысал: Келесі теңдікті тексерейік

$$(x+b+c)^2 + (-x+b+c)^2 + (x-b+c)^2 + (x+b-c)^2 = 4(x^2 + b^2 + c^2).$$

$$f(x) = (x+b+c)^2 + (-x+b+c)^2 + (x-b+c)^2 + (x+b-c)^2 - 4(x^2 + b^2 + c^2)$$

деп алсақ, оның туындысы

$$f'(x) = 2(x+b+c) - 2(-x+b+c) + 2(x-b+c) + 2(x+b-c) - 8x = 0,$$

онда $f(x) = C$. Енді C -ны анықтау үшін $x = 0$ десек, онда $C = f(0) = 0$ болады.

Осыдан $f(x) \equiv 0$. Бұл берілген теңдіктің дұрыс екенін дәлелдейді.

Түйіндеме

Мақалада мектеп бағдарламасында қарастырылмайтын, теңдіктерді туындының көмегімен дәлелдеу әдісі мысалдар арқылы қарастырылған. Теңдіктерді дәлелдеу орта мектепте оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға, теориялық материалды терең меңгеруге, берік практикалық дағдыны қалыптастыруға көмектеседі.

Резюме

В статье приведен нестандартный метод доказательства равенств с помощью производных. Рассматриваемый метод не входит в школьную программу, но способствует развитию логического мышления; пониманию теоретического материала и приобретению более глубоких практических навыков.

УДК 378.004

ОБОСНОВАНИЕ ШКОЛЬНОГО КУРСА СТЕРЕОМЕТРИИ ПО АКСИМАТИКЕ ВЕЙЛЯ

Ханжарова Б.С. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

Каждому, кто изучал элементарную геометрию, известно, что ее содержание составляют утверждения (теоремы), относящиеся к геометрическим фигурам, получаемые путем логических умозаключений, в конечном счете, из некоторого числа исходных положений (аксиом).

Первые серьезные шаги к строгому логическому обоснованию геометрии были сделаны древнегреческим математиком Евклидом (330-275г. до нашей эры) в его знаменитом труде «Начала». В нем изложение настолько безупречно для своего времени, что в течении двух с половиной тысяч лет с момента появления «Начал» оно было единственным руководством для изучающих геометрию. Евклид пытается строить геометрию исключительно геометрическими средствами, не внося в нее чужеродных элементов, каковыми он считает числовые соотношения. Не пользуясь численными соотношениями, Евклид устанавливает геометрические соотношения, эквивалентные алгебраическим тождествам. Например, теорема о квадрате суммы в «Началах» утверждает, что квадрат, построенный на сумме двух отрезков, равносторонен двум квадратам, построенным на слагаемых отрезках плюс двум прямоугольникам, сторонами которых являются данные отрезки.

До XIX века считалось, что объектами математических исследований являются числа, величины и фигуры, которые связаны с определенными наглядными представлениями, возникшими в результате практического опыта человека. В классическом воззрении на обоснование математики не ставится вопрос о том,

чтобы отойти от изучения чисел и фигур. Такая точка зрения по мере возникновения новых идей весьма тормозила развитие математики. Появились, например, мнимые числа, но не было возможности доказать их существование. Таким образом, к XIX веку в алгебре, геометрии, анализе появился целый поток новых понятий, требующих своего обоснования.

Постепенно математики начинают осознавать, что в математике можно рассуждать об объектах, не имеющих чувственного истолкования. Математика стала признавать, что математические объекты, которыми оперировала классическая математика, не являются единственно возможными объектами математического исследования. Сущность математики стала представляться как учение об отношениях между объектами, содержание которых определяется системой аксиом, положенной в основание теории. В соответствии с этим под геометрическим пространством стали понимать множество, элементы которого находятся в определенных основных отношениях, удовлетворяющих всем требованиям данной системы аксиом. Такая точка зрения на геометрическое пространство нашла свое выражение в «Основаниях геометрии» Д.Гильберта. В этой книге, вышедшей в 1899 году, Гильберт формулирует систему аксиом, определяющую пространство Евклида. Система аксиом, данная Гильбертом, состоит из пяти групп: аксиом принадлежности, аксиом порядка, аксиом конгруэнтности, аксиом непрерывности и аксиомы параллельности. Аксиомы этих пяти групп относятся к объектам трех родов - точкам, прямым, плоскостям и трем отношениям между ними, выраженным словами «принадлежит», «между», «конгруэнтен». Что такое точка, прямая и плоскость и каков конкретный смысл указанных отношений, Гильберт не уточняет. И все, что предполагается известным о них, это то, что выражено в аксиомах. Благодаря этому, построенная на основе систем аксиом Гильберта геометрия допускает конкретные реализации, очень далекие от привычных представлений.

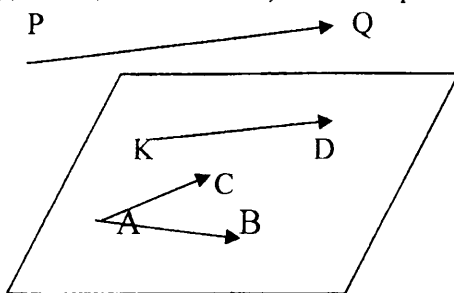
Работой Гильберта были в основном завершены многовековые исследования по обоснованию элементарной геометрии. В современном аксиоматическом изложении геометрии Евклида не всегда пользуются аксиоматикой Гильберта. Часто берут эквивалентную систему аксиом, которые отличаются от системы Гильберта в одной или двух группах аксиом. Преимущество их заключается в том, что они проще описывают свойства основных геометрических объектов с точки зрения привычных представлений.

В последние годы всё большее предпочтение получает вейлевская аксиоматика евклидовой геометрии. Она более проста по сравнению с гильбертовской и тесно связана с различными разделами современной математики. Школьная программа создает достаточную базу для понимания и усвоения возможности построения стереометрии на векторной основе.

Преподавание школьного курса геометрии предполагает выработку у учащихся навыков в решении задач с помощью векторов. Законы сложения векторов, умножения вектора на число, скалярного произведения векторов, изученные на уроках, принимаются за систему аксиом. Применение систем аксиом Вейля к школьному курсу стереометрии знакомит учащихся с построением евклидовой геометрии на векторной основе. Применение векторного аппарата вооружает учащихся общим методом доказательства теорем и решения задач, что способствует активизации самостоятельной работы, развитию умения анализировать, делать обобщения. А также ознакомление с новой структурой изложения позволит им глубже понять структуру курса геометрии.

Рассмотрим доказательство признака параллельности прямой и плоскости с применением векторов.

Определение: Прямая a называется параллельной плоскости α , если ее направляющий вектор линейно выражается через направляющие векторы плоскости.
Признак параллельности прямой и плоскости: Если прямая параллельна прямой, принадлежащей плоскости, то она параллельна самой плоскости.



Дано: $PQ \parallel KD$, $KD \in \alpha$

Доказать: $PQ \parallel \alpha$

Доказательство: Плоскость α есть множество точек $\{M\}$, удовлетворяющих следующему условию: $\overline{AM} = \lambda \overline{AB} + \mu \overline{AC}$. Пусть $PQ \parallel KD$, где $KD \in \alpha$. Тогда

$$\overline{PQ} = u \overline{KD}, \quad (1)$$

$$\overline{KD} = p_1 \overline{AB} + p_2 \overline{AC} \quad (2)$$

Подставив (2) в (1), получим: $\overline{PQ} = k_1 \overline{AB} + k_2 \overline{AC}$. Следовательно $PQ \parallel \alpha$.

Выясним: в каком случае две прямые, параллельные плоскости, параллельны между собой? Пусть $AB \parallel \alpha$ и $CD \parallel \alpha$. Тогда

$$AB \parallel \alpha \Rightarrow \overline{AB} = \lambda_1 \vec{m} + \lambda_2 \vec{n} \quad (3)$$

$$CD \parallel \alpha \Rightarrow \overline{CD} = \mu_1 \vec{m} + \mu_2 \vec{n} \quad (4)$$

Подставив (3) и (4) в равенство $\overline{AB} = \lambda \overline{CD}$ (условие параллельности прямых AB и CD) и преобразовав, получим $\frac{\lambda_1}{\mu_1} = \frac{\lambda_2}{\mu_2}$. Вывод: так как направляющие векторы

плоскости и прямой связаны зависимостью $\lambda_1 \vec{m} + \lambda_2 \vec{n} + \lambda_3 \vec{p} = \vec{0}$, то

1. $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$ – условие пересечения прямой и плоскости (частный случай – перпендикулярность);
2. $\lambda_1 \neq 0$, $\lambda_2 \neq 0$, $\lambda_3 \neq 0$ одновременно – условие параллельности прямой и плоскости (частный случай – принадлежность прямой плоскости).

Литература

1. Егоров И.П. Основания геометрии. – М., Просвещение, 1984 г.
2. О преподавании школьного курса геометрии. // Математика в школе. -2003, №6.

Резюме

В статье рассматриваются возможности обоснования школьного курса стереометрии на основе аксиоматики Вейля, применение которой позволяет знакомить учащихся с построением евклидовой геометрии на векторной основе.

Түйіндеме

Мақалада мектеп стереометрия курсына Вейль аксиоматикасын қолданып евклидік геометрияны векторлық негізінде құру жолдары қарастырылған.

ӘОК 378.004

АЙНЫМАЛЫСЫ МОДУЛЬ ТАҢБАСЫНЫҢ АСТЫНДА КЕЛЕТІН ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ

Төлеуханова З.М. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Айнымалысы модуль таңбасының астында келетін теңдеулер әртүрлі әдістермен шешіле береді. Көбінесе мына үш әдіс қолданылады:

1. Модуль таңбасын анықтамасы бойынша шешу әдісі;
2. Теңдеудің екі (жағын да) бөлігін де квадраттау әдісі;
3. Аралықтар әдісі.

Егер теңдеудің құрамында бір ғана модуль таңбасы болса, теңдеуді көрсетілген әдістердің бірімен, ал бірнеше модуль таңбалары болса, аралықтар әдісін пайдаланып шешкен ыңғайлы. Сонымен қатар модуль таңбасының астындағы өрнектің күрделі түрлері болатынын, кездесетін ескерсек, 2-ші әдістің қолайсыз болып шығатынына оңай көз жеткізуге болады. Ал бірнеше модуль таңбалары бар теңдеулерді 1-ші және 2-ші әдістермен шешу жолдары көптеген талдауларға, есептеулерге, бір сөзбен айтқанда, біршама қиындықтарға соқтырады. Осы айтылғандарды мысалдар арқылы толықтырып, көп жағдайларда аралықтар әдісін пайдаланған қолайлы болатынын көрсетейік.

1-мысал. $|x - 8| = 4$ теңдеуінің шешімін табу керек болсын.

1-әдіс. Анықтама бойынша

$$|f(x)| = \begin{cases} f(x), & \text{егер } f(x) \geq 0 \\ -f(x), & \text{егер } f(x) < 0 \end{cases}$$

екені белгілі. Олай болса берілген теңдеу өзіне пара-пар келесі аралас жүйелерге келеді

$$\begin{cases} x - 8 \geq 0 \\ x - 8 = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 8 < 0 \\ -(x - 8) = 4 \end{cases}$$

Бірінші жүйеден $x_1 = 12$, екіншіден $x_2 = 4$ шешімдерін анықтаймыз.

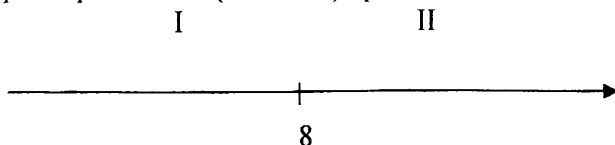
2-әдіс. Теңдеудің екі жағы да оң шамалар болғандықтан, келесі теңдеу $(x - 8)^2 = 16$ бастапқы берілген теңдеумен пара-пар. Бұл теңдеудің шешімдері:

$$x_1 = 4; \quad x_2 = 12.$$

3-әдіс: Модульдің немесе модуль таңбасының астындағы өрнектің кризистік нүктелері деп, сол өрнекті нөлге айналдыратын x -тің мәндерін айтады. Сонымен модульдің кризистік нүктесін анықтаймыз

$$x - 8 = 0; \quad x = 8.$$

Сандар осі осы нүкте арқылы екі (I және II) аралыққа бөлінеді.



Берілген теңдеуді I және II аралықтар үшін анықтамаға сүйеніп, ашып жазамыз.

I. $-(x - 8) = 4$. Бұл теңдеудің түбірі: $x_1 = 4$.

Табылған түбірдің мәні I аралықта жатқандықтан, ол берілген теңдеудің шешімі.

II. $x - 8 = 4$; $x_2 = 12$. Анықталған түбірдің мәні II аралықта, сондықтан ол да берілген теңдеудің шешімі.

2-мысал. $2|x^2 + 2x - 5| = x - 1$ теңдеуін қолайлы әдістерді пайдаланып шешейік.

Бірінші әдісті қолданып келесі аралас теңдеулер жүйелерін құрамыз:

$$\begin{cases} x - 1 > 0 \\ x^2 + 2x - 5 \geq 0 \\ 2(x^2 + 2x - 5) = x - 1 \end{cases} \quad \begin{cases} x - 1 > 0 \\ x^2 + 2x - 5 < 0 \\ -2(x^2 + 2x - 5) = x - 1 \end{cases}$$

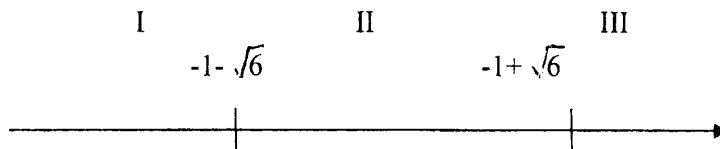
Бұл жүйелерді шешу үшін, біріншіден, жүйелердің құрамындағы теңсіздіктер жүйелерін шешу керек. Олардың шешімдері ашылған теңдеулердің анықталу облысы болып табылады. Сонан соң теңдеулердің анықталу облысындағы түбірлерін тауып, берілген теңдеудің шешімдерін анықтаймыз.

Осы айтылғандарды ескерсек, бірінші әдістің онша қолайлы емес екендігіне көз жеткіземіз. Есепті шешуге екінші әдістің де қолайсыз екені көрініп тұр.

Енді берілген теңдеуді үшінші әдісті пайдаланып шешіп көрейік. Модульдің кризистік нүктелерін анықтаймыз

$$x^2 + 2x - 5 = 0; \quad x_1 = -1 - \sqrt{6}; \quad x_2 = -1 + \sqrt{6}.$$

Кризистік нүктелер сандар өсін үш аралыққа бөледі.



Әр аралық үшін берілген теңдеуді ашып жазуға, былайша айтқанда, әр аралықтағы шешімдерін жеке-жеке іздеуге тиістіміз. Бірақ теңдеудің анықталу облысын $x > 1$ ескеріп,



берілген теңдеуді сызбада көрсетілген екі аралық үшін ашып жазу жеткілікті екенін бай- қаймыз.

I. $-2(x^2 + 2x - 5) = x - 1$ теңдеуінің түбірлері:

$$x_1 = \frac{-5 - \sqrt{113}}{4}; \quad x_2 = \frac{-5 + \sqrt{113}}{4}.$$

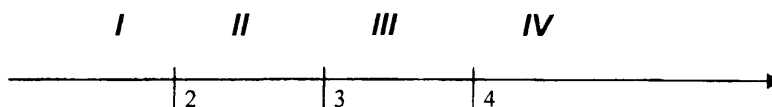
Екінші түбірдің мәні бірінші аралықта жататындықтан, ол берілген теңдеудің шешімі болады.

II. $2(x^2 + 2x - 5) = x - 1$. Бұл теңдеудің түбірлері: $x_1 = -3$; $x_2 = \frac{3}{2}$. Екінші түбірдің мәні көрсетілген аралықта, сондықтан ол берілген теңдеудің шешімі.

3-мысал. $|x - 2| + |x - 3| + |2x - 8| = 9$ теңдеуінің шешімдерін табу керек.

Бірінші және екінші әдістерді пайдаланып берілген теңдеуді шешу, үлкен есептеулер мен талдауларға әкеліп соқтыратыны көрініп тұр. Сондықтан мұндай теңдеулерді тек аралықтар әдісімен шешкен ыңғайлы. Модульдердің кризистік нүктелерін өсу ретімен анықтаймыз

$$x_1 = 2; \quad x_2 = 3; \quad x_3 = 4.$$



Әрбір аралық үшін берілген теңдеуді ашып жазып, әр аралықтағы шешімдерді жеке-жеке іздейміз.

I. $-(x-2)-(x-3)-(2x-8)=9$. Осыдан $x=1$, табылған түбірдің мәні көрсетілген аралықта жатады, сондықтан ол берілген теңдеудің шешімі.

II. $(x-2)-(x-3)-(2x-8)=9$. Осыдан $x=0$, анықталған түбірдің мәні II аралыққа кірмейді, сондықтан ол бөгде түбір.

III. $(x-2)+(x-3)-(2x-8)=9$. Осыдан $3 \neq 9$, бұл теңсіздік III аралықта теңдеудің түбірі жоқ екенін көрсетеді.

IV. $(x-2)+(x-3)+(2x-8)=9$. Осыдан $x=5,5$. Бұл түбірдің мәні IV аралықта жатады, олай болса ол берілген теңдеудің шешімі.

Қарастырылған мысалдардағы теңдеулерді шешу барысында аралықтар әдісінің өте ыңғайлы, тиімді әдіс екеніне көз жеткіздік.

Әдебиеттер

1. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике. Решение задач. М., Просвещение. 1991.
2. Литвиненко В.Н., Мордкович А.Г. Практикум по элементарной математике. Алгебра. Тригонометрия. М., Просвещение. 1991.
3. Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. Дополнительные главы к школьному учебнику 9 класса. М., Просвещение. 2004.

Түйіндеме

Мақалада айнымалысы модуль таңбасының астында келетін теңдеулерді шешудің әр түрлі тәсілдері қарастырылған. Атап айтқанда: модуль таңбасын анықтама бойынша шешу әдісі, теңдеудің екі жағын да квадраттау әдісі, аралықтар әдісі.

Резюме

В данной статье рассмотрены следующие методы решения уравнений, содержащие переменные под знаком модуля: раскрытие модуля по определению, возведение обеих частей уравнения в квадрат, метод разбиения на промежутки.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМДІ ЕСЕПТЕРДІ ТЕҢДЕУ ҚҰРЫП ШЫҒАРУДЫ ИГЕРТУ АРҚЫЛЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Авдрасол С. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Математиканы оқытуда нәтижеге қол жеткізудің бірден-бір жолы - есеп шығарта білу. Тыңдаушыларға есеп түрлерін қоя білу мен қатар оны шеше білуге дағдыландыру – ең қиын да жауапты мәселе. Оны қалыптастыру үшін аудиториядағы көпшілікті жалпы әдіс-тәсілдерімен қаруландырып, олардың есеп шығару процесіндегі іс-әрекеттерін басқарып, жұмысты белгілі бір жүйемен жүргізу керек.

Шығарылатын есептің ролі мұғалімнің бұл есепті ұсынғанда қандай мақсат қоюына байланысты. Кейбір жағдайларда оқып білуге тиісті теориялық материалдың мәнін, практикалық мағынасы мен маңыздылығын түсіну есептер шығару арқылы іске асырылады. Мұның өзі кейбір математикалық ұғымдарды дұрыс қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Есеп шығарудың мақсатын нақтылай түссек, олар мынадай мәселелерді қамтиды:

1. Есеп мазмұнына енетін шамалардың арасындағы себептілік пен салдарлық байланыстарды және функционалдық тәуелділіктерді тағайындау;
2. Есеп шығару тұжырымдауларын негіздей және логикалық дұрыс ойлай білуге үйрету;
3. Қолданылатын формулалар мен орындалатын амалдарды негіздеп дұрыс таңдай білу және әрі қарай қатесіз орындау;
4. Есеп түрлеріне қарай оны шығарудың жолдарымен таныстыру.

Сонымен қатар есеп шығару төмендегідей тәрбиелік мақсатты да көздейді:

1. Көптеген есептер оқушылардың алған білімдерін оқу процесінде, өмірде, практикада қолдануға дайындайды;
2. Есептің шешуін іздеу оқушыларды қиыншылықты жеңуге жігерлендіріп, тапқырлыққа, зеректілікке тәрбиелейді;
3. Берілген есептің шешуін табудағы шығармашылық жұмысына қатысу оқушыға эстетикалық ләззат алуына жағдай жасап, эстетикалық тәрбие береді.

Мұғалім әрдайым қайсы есеп математикадағы белгілі бір ережелерді қолдануды қалыптастыратынын, ал қандай есеп зерттелетін нақты объектілердің кеңістіктегі формаларын немесе сандық қатынастарын математикалық түрге келтіретінін, яғни математикалық модельдердің сәйкес келетіндігіне оқушылардың назарын аударуға болатынын үнемі назарда ұстауға тиіс.

Оқушылардың теңдеу мен теңдеулер жүйесін құру арқылы есептерді шығаруға жеткілікті назарын аударта білу - математиканы оқыту процесіндегі аса жауапты да қиын жұмыс. Ол үшін мұғалім бағдарлама талабына сай әр түрлі әдіс тәсілдерді қолданып, оқушылардың есеп шығару икемділігінің қалыптасқанына көз жеткізіп немесе әлі қалыптаса қоймағандығын үнемі назарда ұстауға тиіс. Ал енді үлгерімі нашар оқушылармен жеке дара жұмыс түрін ұйымдастырып, олардың ойлау әрекеттерін күшейтіп, есеп шартын түсінуге, талдау жасай білуге үйрету қажет.

Нашар үлгерушілерге есептерді теңдеу құру арқылы шығаруды мынадай жоспармен іске асырған дұрыс:

- 1) есептің мәнісін түсіну;
- 2) белгілі шамаларды айыра білу;
- 3) белгісіздерді тағайындау;
- 4) теңдеуді құра білу;
- 5) теңдеуді шешу;
- 6) талдау, зерттеу;
- 7) тексеру.

Теңдеу құру арқылы есеп шығару барысында әріппен белгілейтін шаманы таңдап алуға, басқа бір шаманы белгілі және белгіленген әріппен шамалар арқылы өрнектеуге, мәндері тең екі шаманы анықтап, теңдеу құруға үйрету керек.

Мысалы, екі автобус қаладан 72 км қашықтықтағы лагерге бір мезгілде шықты. Бірінші автобустың жылдамдығы екіншісінен 4 км/сағ артық болғандықтан, ол лагерге 12 минут ерте келді. Автобустардың жылдамдықтары қандай?

Есепті шешу үшін теңдеу құру керек. Екінші автобустың жылдамдығын x деп белгілесек, бірінші автобустың жылдамдығы $x+4$, автобустардың жолға жұмсаған уақыты, сәйкесінше $\frac{72}{x}$ және $\frac{72}{x+4}$ болады, ал екінші автобус біріншіге қарағанда жолға 12 мин. ($\frac{1}{5}$ сағ.) кем уақыт жұмсаған, яғни $\frac{72}{x} - \frac{72}{x+4} = \frac{1}{5}$ немесе $x^2 + 4x - 1440 = 0$.

Бұдан $x_1 = 36$, $x_2 = -40$. Яғни бірінші автобустың жылдамдығы 36 км/сағ, ал екінші автобустың жылдамдығы 40 км/сағ. екендігі шығады. Бұл жерде жылдамдық оң санмен алынатындығын түсіндіре кету керек.

Осы теңдеу есептің математикалық моделі болып табылады. Әрі қарай өз беттерімен шығаруға ұсыну керек. Ал, нашар оқитын оқушыларға мынадай “нұсқау карточкасын” берген дұрыс:

1. Екінші автобустың жылдамдығын x км/сағ деп белгіле;
2. Бірінші автобустың жылдамдығы туралы айтылғанды мәтіннен оқы;
3. Бірінші автобустың жылдамдығын белгісіз x арқылы өрнекте;
4. Бірінші автобус қанша жол жүргенін анықта;
5. Бірінші автобустың жүрген жолы мен жылдамдығы бойынша жолға жұмсаған уақытына сәйкес өрнек құрастыр;
6. Екінші автобус қанша жол жүреді;
7. Екінші автобустың жүрген жолы мен жылдамдығы бойынша, жолға жұмсаған уақытына сәйкес өрнек құрастыр;
8. Табылған уақыттарды салыстыр, бірінші автобус лагерге 15 минут ерте келгенін ескерін, теңдеу құр;
9. Теңдеуді шеш.

Осындай алгоритмдерді ұлгерімі нашар оқушылардың мәтіндік есепті теңдеу құрып шығару икемділіктері белгілі бір дәрежеге жеткенге дейін қолданған жөн. Есептің шартын түсініп, оқып, қандай объектілер туралы не айтылғаны және олардың арасындағы байланыстарды айқындағаннан соң, карточкадағы қадамдар тізбегі ретімен орындалады.

Сонымен, теңдеу құрылатын мәтіндік есептерді шығару барысында оқушылар есепте берілген белгілі мәндерді, іздеп отырған шамаларды анықтауды, алынған теңдеуді шешіп талдауды орындаған соң, есепті шешу әдісін меңгереді.

Әдебиеттер

1. Баймұханов Б. Математика есептерін шығаруға үйрету. А., 1979.
2. Өгеева Қ. Математика сабақтарында алгоритмдік бейімділігі мен машығын қалыптастыру. А., 1981.
- 3.

Түйіндеме

Оқушылардың математикалық есепті шығаруды игеруін теңдеу құру арқылы қалыптастырудың әдістемесі баяндалды. Қойылған есептің математикалық моделін жасаудың логикасына мән берілді. Сондай-ақ, нашар игерушілерге де арнайы әдістеме ұсынылды.

Резюме

Предложена методика формирования навыков у учащихся для решения математических задач путем составления уравнений. Уделено внимание логическому построению математической модели поставленной задачи. Также изложена специальная методика для неуспевающих учеников.

УДК 546 (0.76.1)

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ
ЛАБОРАТОРНЫХ ПРАКТИКУМОВ ПО ХИМИИ**

Байназарова Г.М., Бутин Б.М., Жайлау С.Ж. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Быстрое развитие химической науки, непрерывное совершенствование химической аппаратуры, усложнение методов научного исследования – все это ставит перед преподавателями высшей школы задачу постоянного совершенствования учебного процесса и приведение его в соответствии с растущими требованиями науки и производства.

Высшее учебное заведение должно готовить творчески мыслящего специалиста, обладающего наряду с фундаментальной теоретической подготовкой, знанием современной экспериментальной техники, навыками самостоятельной работы в коллективе, способностью обрабатывать и объяснять результаты своих исследований.

В настоящей работе рассмотрены различные современные подходы к организации лабораторных работ по химии с целью повышения их эффективности и сделаны попытки преломить основные тенденции построения практических работ к преподаванию общей химии в вузе.

Для организации курса практических работ на высоком научном уровне их содержание должно охватывать все наиболее важные разделы общей химии: строение вещества и химическая связь, кинетические и термодинамические закономерности протекания химических реакций, химическое равновесие и свойства элементов. Практикум просто как сборник описаний различных экспериментальных задач, каждая из которых преследует только узкую цель ознакомления с определенными свойствами веществ или освоения какого-либо частного метода химического исследования, не соответствует современному уровню науки.

Необходимость раскрыть перед студентами химию как систему научных знаний о свойствах веществ и закономерностях их превращений исходя из определения предмета химии, как науки о веществах и их изменениях, заставляет более требовательно подойти к вопросам отбора содержания лабораторных практикумов.

Вместе с тем, курс практических работ должен быть составлен так, чтобы показать студенту основную систему методов химического исследования, используемых в современной науке. Это является важной, но не единственной задачей при организации учебного процесса.

На современном этапе в условиях быстрого научно-технического прогресса стоит задача такой подготовки специалиста, которая обеспечила бы ему возможность на протяжении всей своей трудовой деятельности самостоятельно следовать за научными достижениями, приобретать новые знания. Без самостоятельных творческих поисков и стремления накопить опыт в своей деятельности, без желания постоянно совершенствовать приемы своей работы не может быть хорошего специалиста. Поэтому необходимо развивать у студентов инициативу и навыки самостоятельной работы, умение работать с научной литературой, привить им стремление творчески подходить к решению профессиональных задач.

Практические занятия могут явиться средством обучения студентов умению работать с литературой. Для этого лабораторные занятия следует организовывать так, чтобы при выполнении практических заданий студенты пользовались

специальной химической литературой, справочниками, реферативными журналами. Нет необходимости приводить всю требующуюся информацию и справочные величины в описании практической работы. Нужно научить студента самостоятельно найти необходимые сведения, используя соответствующие теоретические источники и справочники в поисках необходимой научной информации. На специальном занятии студентам следует дать широкое введение в химическую литературу, обсудить общую схему организации поиска литературы, структуру основных реферативных журналов, принцип пользования ими и другими справочными изданиями. Такие занятия целесообразно проводить в библиотеке.

Современный процесс интеграции науки, сближения различных отраслей производства ставит перед преподавателями высшей школы задачу воспитания у будущих специалистов способности коллективного исследования, когда каждый работник выполняет свой участок работы, изучает исследуемый объект методами, специфическими для данной науки, но все вместе они создают единую картину изучаемого явления. Средством воспитания исследовательского коллективизма может явиться практикум при надлежащем способе проведения лабораторных занятий. Надо внедрять на практических занятиях методы группового эксперимента, когда группе студентов поручается выполнение большой практической работы с тем, чтобы студенты сами распределяли между собой отдельные участки выполнения задания, сами контролировали их выполнение.

Коллективные формы работы подготавливают студентов к будущей работе. Это важный социально-психологический аспект практических занятий, позволяющий наилучшим образом сочетать коллективные формы учебной деятельности с индивидуальными.

Интересен подход к организации практических работ, в основу которых положено стремление показать, что наука состоит из наблюдения, выводов и сообщения (отчета). Химическое исследование также имеет эти три аспекта, которые и должны явиться первостепенными воспитательными моментами в курсе химического практикума.

Цель этого подхода - дать студенту общий метод решения научных проблем в приложении к практике химического исследования. При такой форме организации практических работ первый цикл опытов подбирается так, чтобы студенты научились вести экспериментальное наблюдение, другой цикл опытов дает возможность на основании ранних наблюдений научиться делать выводы относительно изучаемых явлений.

Третьим этапом работы является выработка умения вести рабочий протокол и представлять результаты проделанной работы в виде научного отчета (статьи). При этом студенты учатся собирать экспериментальные данные и делать выводы из своих наблюдений, представлять результаты эксперимента в виде научного отчета.

Очень важно для практики научного исследования научить студентов обрабатывать результаты своих наблюдений. Студентов следует приучать к точной экспериментальной работе с обязательной математической обработкой полученных данных и графической интерпретацией их. Будущие специалисты должны овладеть современными физико-химическими методами анализа.

Немалую популярность приобретает сейчас проблемный метод обучения как источник и стимулятор мыслительной активности студентов. Применение этого метода возможно и при проведении практических работ. В этом случае задания следует строить в форме противоречий, получая в результате эксперимента неожиданный результат, объяснить который студент не может на основе имеющихся у него знаний. Это побуждает его обратиться к изучению соответствующего

теоретического материала для разрешения возникшего противоречия. Знания, приобретенные студентом в поисках решения проблемной ситуации, усваиваются более прочно и эффективно.

Примером такой организации работ может служить постановка практических работ по общей химии по темам: «Изучение равновесий в растворах электролитов при помощи рН-метра», «Изучение степени диссоциации электролитов криоскопическим методом».

Так, в работе «Изучение степени диссоциации электролитов криоскопическим методом» студенты изучают понижение температуры замерзания раствора глюкозы и хлористого натрия одинаковой моляльной концентрации. При этом обнаруживается, что при одинаковой моляльной концентрации изучаемых растворов понижение температуры замерзания в растворе хлорида натрия приблизительно в два раза больше, чем в растворе глюкозы. Возникает проблемная ситуация, когда студент сам должен объяснить причину наблюдаемого явления, что побуждает его обратиться к литературе по изучаемой проблеме и увидеть причину наблюдаемого различия в диссоциации хлорида натрия на ионы, тогда как глюкоза является неэлектролитом.

После решения этой проблемной ситуации, студент обнаруживает, что степень диссоциации электролита не равна 100%. Возникает другая проблемная ситуация, требующая для своего решения привлечения теории сильных электролитов, что вновь направляет студента к деятельному поиску информации для разрешения возникшей проблемы. Так у студентов повышается интерес к изучаемому материалу, улучшается его усвоение.

Повышение эффективности курса практических работ и постановка их на высоком научном уровне диктуется возрастающими требованиями к качеству выпускников высших учебных заведений.

Перечисленные выше современные тенденции в организации практических занятий позволяют воспитать в будущих специалистах качества, необходимые для работы в науке, учебных заведениях и на производстве.

Литература

1. Ильина Т.А. Структурно-системный подход к организации обучения. М., Знание. 1992.
2. Wartell M.A. "J.Chem.Educ.". 1973, vol.50, N5, p.361.
3. Пралиев С.Ж., Бутин Б.М., Байназарова Г.М., Жайлау С.Ж. Жалпы/общая химия. Учебник для вузов. I, II т.

Резюме

В данной статье рассматриваются возможные пути построения лабораторных практикумов по химии с целью повышения эффективности усвоения теоретического материала.

Түйіндеме

Бұл мақалада химиядан зертханалық жұмыстардың тиімділігін арттыру мақсатында жаңадан әртүрлі жолдары қарастырылып отыр және жоғары оқу орындарында жалпы химияны оқытуда сарамандық жұмыстардың құрылымының негізгі тенденцияларын өзгертуге талпыныс жасалған.

ӘОК 662.614:741

**"ҚАРАЖЫРА" КЕН ОРНЫ КӨМІРІНІҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ
СИПАТТАМАСЫ**

Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Мылтықбаева Ж.К., Абылайхан А. (Алматы қ., аль-Фараби атындағы ҚазМҰУ), Есеналиева М.З. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

"Қаражыра" кен орны шығыс Қазақстан облысы, Семей қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 135 шақырым қашықтықта орналасқан. Ол 1967 жылдан бері белгілі болғанмен, сынақ полигонының территориясында орналасқандықтан барлау, өңдеу жұмыстары жүргізілмеген. Тек 1994 жылдан бастап қана "Семей көмірлері" кәсіпорыны құрылып көмірді қазып, тарату жұмыстарымен айналыса бастады. Жүргізілген тексеру жұмыстарының нәтижелері /1/ бойынша көмір жоғарғы тас көмірлі пермотриасты, триасты және юралық шөгінділерге жатады. Тек юралық шөгінділер ғана практикалық тұрғыдан қызығушылық тудырады. 1991-1994 жылдары Гапеевский геологиялық барлау экспедициясы кен орынын толық барлап, алғашқы тексеру жұмыстарының мәліметтерін нақты тұжырымдауға мүмкіндік берді /2/.

Кен орынының ені 3,5-5 км, ұзындығы 11,5 км шақырымға созылған. Ол тереңдіктері 1-ден 470 метрге дейін, құрылысы әртүрлі жеті пласты қамтиды. Шартты түрде пластар екі көмірлі горизонтқа біріктірілген: үстіңгі (VII, VI, V) және төменгі (IV, III, II, I), III-пласт шартқа сәйкес емес. Ірі II және I пластардан тұратын төменгі горизонт көмірге ең бай горизонт болып табылады.

Бүгінгі таңда кен орынында тәжірбиелік-өнеркәсіптік қабат бар, мұнда қазіргі кезде қазу жұмыстары жүргізіліп жатқан I пластың көмірі игеріледі және II пластың көмірі игерілетін эксперименттік-барлау қабаты жұмыс жасауда.

Көмірдің маркасы қазу тереңдігі ұлғайған сайын қоңыр көмірден тас көмірге өтеді. Көмірдің өнеркәсіптік қоры 1,3 млрд тоннаны құрайды.

Зерттеумен төменгі горизонттағы тәжірбиелік-өнеркәсіптік I-пластан және эксперименттік-барлау қабатындағы II-пластан көмір сынамалары алынды. Осы сынамалар негізінде көмірдің маңызды физика-химиялық қасиеттері: радиациялық көрсеткіш дәрежесі, ұсақтауға қабілеттілік коэффициенті, салыстырмалы абразивтілік коэффициенті, ылғалдығы, күлділігі және т.б. зерттелінді.

Курчатов қаласындағы радиология институты жүргізген радиациялық көрсеткішті бақылау - 1993 бойынша көмір радиациялық қауіптіліктің I-классына жатады (370 Бк/кг-ға дейін). Өнеркәсіпте және тұрмыста энергетикалық отын ретінде, күлдік қалдықтарын құрылыста қолдануға болады. Қаныш Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар ғылыми-зерттеу институтында гидрогендеуге алынған көмірге жүргізген зерттеу қорытындылары көмірдегі α -сәулелердің активтілігі табиғи фоннан артпайтындығын көрсетті /3,4,5/.

Көмірдің элементтік құрамы тұрақты, бұл көмірлердің метоморфизм дәрежесінің біркелкілігін және заттық-петрографиялық құрамының жақындығын көрсетеді.

Ұсақталуға қабілеттілік коэффициенті (G_{VII}) көмірдің физика-химиялық қасиеттерінің интегралды көрсеткіші болып табылады. Ол көмірді ұсақтап-үгітуге жұмсалатын энергия шығынын айқындайды, күлділікке тәуелді. Зерттелген көмірлердің ұсақтауға қабілеттілік коэффициенттерінің мәні I-кестеде берілген.

1-кесте.

Көмірдің ұсақтауға қабілеттілік коэффициенті

Пласт индексі	Күлділік, A^d	$G_{r_{vii}}$
I	11,1	0,98
II	7,2	0,89

Кестеден көрінгендей, көмірдің күлділігі артқан сайын ұсақталуға қабілеттілігі де жоғары. Көмірдің ұсақталуға қабілеттілік коэффициентінің мәні неғұрлым аз болса, соғұрлым көмірдің механикалық төзімділігі де жоғары болады.

Салыстырмалы абразивтілік коэффициенті (K_{ao}) күлділігі жоғары Екібастұз көмірімен салыстырылынып зерттелген. Зерттеу нәтижелері 2-кестеде берілген.

2-кесте.

Салыстырмалы абразивтілік коэффициенті

Пласт индексі	$A^D, \%$	K_{ao}
I	11,1	1,68
II	7,2	2,36

Кестедегі деректер күлділік өскен сайын салыстырмалы абразивтілік коэффициентінің кемитіндігін көрсетеді. Бұл көмірдің органикалық массасының минералды массаға қарағанда қаттырақ екендігін көрсетеді.

Алынған сынамаларға жүргізілген техникалық және элементтік анализ нәтижелері бойынша көмірдің жекеленген сапалық сипаттамалары мен көмірдің күлділігі арасындағы тәуелділіктер анықталды. Көмір құрамындағы көміртек, сутек, азот, хлор, ұшқыш заттар шығымы, жану жылуларының мөлшері күлділік артқан сайын кемісе, күкірттің мөлшері керісінше артады. Бұл колчеданды құраушы заттардың есебінен болуы мүмкін.

Күлдің химиялық құрамы қышқылдық: CaO мөлшері 10% аз емес, SiO_2 мен Al_2O_3 қосынды мөлшері 80%, сілтілік компоненттер (CaO, MgO, Na_2O , K_2O) мөлшерлері 8% артпайды. Көмірдің күлі құрамындағы Fe_2O_3 мөлшерін зерттеу барысында күлділікке тәуелді заңдылықтар байқалмады. Яғни темір оксидінің болу мөлшері мен көмір күлділігі арасында белгілі тәуелділік жоқ. Зерттелген көмірдің физика-химиялық қасиеттері 3-кестеде берілген.

3-кесте.

Көмірдің физика-химиялық сипаттамасы

Көмірдің сипаттамасы	Өлшем бірлігі	I-пласт	II-пласт
Жалпы жұмыс ылғалы, W^t	%	13,5	14,1
Аналитикалық сынаманың ылғалдылығы, W^a	%	8,0	8,8
Құрғақ күйдегі күлділік, A^d	%	11,1	7,2
Аналитикалық сынаманың күлділігі, A^a	%	10,2	6,6
Құрғақ күлсіз күйдегі ұшқыш заттар шығымы, V^{daf}	%	45,4	47,2
Аналитикалық үлгідегі ұшқыш заттар шығымы, V^a	%	37,1	39,9
Жалпы күкірт, S^d	%	0,23	0,21
Фосфор, P^d	%	0,075	0,091

Хлор, Cl ^d	%	0,12	0,18
Оттек, O ^{daf}	%	19,8	22,03
Сутек, H ^{daf}	%	5,2	5,7
Азот, N ^{daf}	%	1,35	1,41
Көміртект, C ^{daf}	%	69,7	70,4
Жұмыс отынының жоғарғы жану жылуы, Q _s ^{daf}	МДж/кг	30,8	31,13
Жұмыс отынының төменгі жану жылуы, Q _s ^r	МДж/кг	18,56	21,75
C/H		13,4	12,4
100 H/C		7,5	8,0

Ренген-фазалық анализ мәліметтері көмірдің минералды бөлігінің фазалы-минералдық құрамының кварц (SiO₂), дала шпаты (CaO, Na₂O, K₂O, Al₂O₃, SiO₂), гематит (Fe₂O₃), фаялит (Fe₂SiO₄), ангидрит (CaSO₄, нитромагнетиттен (MgNO₃·xH₂O) тұратынын көрсетті.

Көмірдің органикалық массасындағы көпірлі байланыстар мен фрагменттердің құрылысы жөніндегі құнды деректерді спектральды зерттеу әдістерін (инфра қызыл ИҚ-0,8-1000мкм, көрінетін-400-700нм және ултракүлгін УК-10-100нм облыстарында жұтылу спектрлері байқалады) пайдаланып алуға болады. Спектральды сипаттамалардың ішінде заттағы атомдық топтар мен сутектік байланыстар туралы мәліметтерді беретін ИҚ-спектрлердің алатын орны ерекше /6,7/.

ИҚ спектрлік әдіс көмірдің құрылымдық өлшемдерін зерттеу функционалды топтардың болуы мен концентрациясын анықтауға, олардың әсерін көмірдің органикалық массасының сұйылу дәрежесімен, сұйық өнімдердің жалпы шығымымен, фракциялар бойынша таралуымен анализдеуге мүмкіндік береді.

«Қаражыра» кен орны көмірінің ИҚ-спектрлерінде 1700-1600 см⁻¹ облысында ароматты сақинадағы қос байланыспен қосарланған карбонильді қосылыстар мен олардың туындыларына тән кең жолақ байқалады. VCH_x (2920-2950, 2860 см⁻¹) және δ СН_x (1420-1300, 540-450 см⁻¹) тербелу жиіліктерінің әлсіз жолақтары көрінеді. Фенолдық С-ОН топтарының валентті тербелісін сипаттайтын (3420см⁻¹) және ароматты >C=C< (1590 -1600см⁻¹) көмірсутектерді сипаттайтын жұтылу жолақтары орташа интенсивтілікте байқалады.

Көмірді гидрогендеу процесінде С/Н арақатынасы 8-ден 16-ға дейін, 100 Н/С арақатынасы 5,4-9,0 дейін көмірдің жанатын массасына есептегенде ұшқыш заттар шығымы 35-39 % төмен болмаса ғана жарамды болатыны белгілі, "Қаражыра" кен орны көмірі жасанды отындар алу технологиясының талаптарын толық қанағаттандырады, гидрогендеуге жарамды.

Әдебиеттер

1. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М., 1975. Т.5. Угли Казахстана.
2. Коваль А.И., Выползов В.Я. Предварительная и детальная разведка угольного месторождения "Каражыра". Караганда. 1995.
3. Абылайхан А. Көмірден моторлы отындар алудың каталикалық процестерін оптимизациялау және өнімдер шығымын арттыру жолдарын жетілдіру. Х.ғ.к. атағын алу үшін дис.жұмыс. А., 2002.
4. Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Абылайхан А., Есеналиева М.З. Гидрогендеу процесіндегі модифицирленген көмірдің құрылымдық-химиялық өзгерістері. // Семей мемлекеттік университетінің жаршысы. 2001.- № 4. –6.92-95.

5. Кайрбеков Ж.К., Исмагулова М.У., Якупова Э.Н., Ешова Ж.Т., Абылайхан А. Оптимизация процесса гидрогенизации углей. // Вестник КазГУ. 1999.-№ (16).- С.82-87.
6. Литтл Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. М., Мир.1969.
7. Касаточкин В.И. Некоторые вопросы исследования тонкой структур ископаемых углей. // М., АН СССР. 1951. № 9.-С.1321-1334.

Түйіндеме

Зерттеуге төменгі горизонты тәжірбиелік-өнеркәсіптік І-ші пласттан және эксперименттік-барлау қабатындағы ІІ-пласттан көмір сынамалары алынды. Осы сынамалар негізінде көмірдің маңызды физика-химиялық қасиеттері: радиациялық көрсеткіш дәрежесі, ұсақтауға қабілеттілік коэффициенті, салыстырмалы абразивтілік коэффициенті, ылғалдығы, күлділігі және т.б. зерттелінді.

Резюме

Для исследования использовали нижний горизонт 1-го пласта экспериментально-производственного и в экспериментально-разведочном слое 2-го пласта угля. На основе этих испытаний исследованы ряд важнейших физико-химических свойств: степень радиации, коэффициент дробления, коэффициент абразивности, влажности и зольности.

ӘОК 661.666.2.541.128

ТАБИҒИ ЦЕОЛИТ ҚАТЫСЫНДА " ҚАРАЖЫРА " КЕН ОРНЫ КӨМІРІН ГИДРОГЕНДЕУ

Қайырбеков Ж.К., Әубәкіров Е.А., Мылтықбаева Ж.К. (Алматы қ., әль-Фараби атындағы ҚазМҰУ), Есеналиева М.З. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Бүгінгі таңда көмірді гидрогендеу арқылы жасанды сұйық отындар өндірудің экономикалық тұрғыдан тиімді технологияларын қалыптастыру жұмыстары көптеген мемлекеттерде жүргізілген. Бұл технологиялар бір-бірімен катализатордың табиғатымен, катализаторды процесте қолдану әдісімен, гидрогендеу өнімдерінің бөлу әдістерімен дараланады. Көмірді каталитикалық гидрогендеу арқылы өңдеу-химиялық өнімдер мен сұйық отындар ресурсын арттырады. Әдеби деректер бойынша сұйық өнімдер алу үшін синтетикалық көмір мұнайын өндіру экономикалық тұрғыдан тиімді болып табылады /1,2/.

Қазақстанда көмір қорлары жеңіл мұнай қорларына қарағанда бірнеше есе көп және игеру жұмыстары да көп қаржыны талап етпейді. Көмірді гидрогендеу арқылы сұйық өнімдер өндіру моторлы отындар алудың ірі көлемдегі міндеттерін шешуге, төменгі сортты көмірлерді тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақытта көмірді сұйылтуда катализатор ретінде табиғи кен материалдары және металлургия өндірістерінің қалдықтарын қолдану мүмкіндіктері бойынша зерттеулер жүргізілуде /3,4/.

Берілген жұмыста катализатор - табиғи цеолит қатысында "Қаражыра" кен орны көмірін гидрогендеу процесінің оптималды жағдайларын зерттеу барысында алынған нәтижелер баяндалған.

Көмірдің жалпы сипаттамасы: W^a - 8,8%; A^d - 7,2%; V^{daf} - 45,4%; C^{daf} - 70,4%, H^{daf} - 5,7%; N^{daf} - 1,41%; O^{daf} - 22,03%.

«Қаражыра» кен орнына территориялық жағынан жақын орналасқан табиғи қазбаларды пайдалану экономикалық тұрғыдан алғанда тиімді және транспорттық тасымалдауға жұмсалатын шығынды аз талап ететіндігі ескеріле отырылып, көмірді гидрогендеу кезінде каталитикалық қасиеттерін зерттеу мақсатында "Семейтау" кен орнының цеолиті қолданылды. Оның химиялық құрамы: Al_2O_3 - 8%; SiO_2 - 60%; CaO - 2%; MgO - 6%; Fe_2O_3 - 5%; Na_2O - 2%; K_2O - 4%; X - 13% басқа металдар.

Кәдімгі жағдайда цеолит каркасындағы каналдар мен аймақтары судың молекуласы және катиондарымен толтырылған /5/. Цеолитті термиялық өңдегенде құрамындағы ішкі және сыртқы суларды құрылымын өзгертпей шығаруға болады, нәтижесінде оның активтілігі артады. Зерттеу нәтижелері барысында цеолитті қыздыру температурасы 673 К болғанда сұйық өнімдер шығымы жоғары болатынын көрсетті /6/. Сондықтан Қаражыра көмірін гидрогендеу процесінің оптималды жағдайын анықтауға 673 К құрғатылған табиғи цеолит таңдалды. Ол үшін экспериментті ықтималды-детерминерлік жоспарлау әдісі қолданылып, тәжірибелер жүргізілді /7,8/. Тәжірибелердің периодты режимдегі қондырғыда жүргізілуі мен әдістемесі /3,4/ жұмыстарда қарастырылған. Каталитикалық гидрогендеу процесіне процестің температурасы, гидрлеу уақыты, катализатор мөлшері, көмір: пастатүзгіш арақатынасының әсері зерттелді (1-кесте).

1-кесте.

Зерттелетін деңгейлер мен факторлар

Факторлар	Деңгей			
	1	2	3	4
X_1 -гидрлеу уақыты	7,5	15	30	45
X_2 -катализатор мөлшері	0,34	0,67	1,00	1,34
X_3 -көмір: пастатүзгіш арақатынасы	1: 1	1: 1,5	1:2	1:2,5
X_4 - температура, К	653	673	693	713

Төрт факторлы эксперименттерді жоспарлау төрт деңгейде құрылды. Экспериментті жоспарлау матрицасы 2-кестеде берілген.

Матрицаның әрбір жолы экспериментті жүргізу жағдайларына жауап береді. Матрицаның құрылымына назар аударсақ, эксперименттерді жүргізу кезінде кез-келген фактордың деңгейі барлық факторлардың әрбір деңгейімен бір рет кездеседі.

2- кесте.

Экспериментті төрт деңгейде төрт факторлы жоспарлау матрицасы

	X_1	X_2	X_3	X_4	$Y_{эксп}$	$Y_{есепт}$
1	7,5	0,34	1:1	653	47,90	46,35
2	15	0,67	1:1,5	653	45,00	51,05
3	30	1,00	1:2	653	52,6	49,21
4	45	1,34	1:2,5	653	37,46	42,31
5	15	1,00	1:2,5	673	55,50	54,07
6	7,5	1,34	1:2	673	48,3	44,80
7	45	0,34	1:1,5	673	40,11	38,85
8	30	0,67	1:1	673	37,74	39,95
9	30	1,34	1:1,5	693	38,00	33,88
10	45	1,00	1:1	693	34,8	32,56
11	7,5	0,67	1:2,5	693	53,6	54,62
12	15	0,34	1:2	693	51,9	46,70

13	45	0,67	1:2	713	39,60	34,69
14	30	0,34	1:2,5	713	39,00	43,22
15	15	1,34	1:1	713	25,00	30,82
16	7,5	1,00	1:1,5	713	39,50	40,77

$Y_{\text{эксп}}$ бағанасында барлық эксперименттердің нәтижелері, ал $Y_{\text{есепт}}$ Протодьякованың жалпылама теңдеуі бойынша есептелініп алынған мәндер келтірілген. Әрбір факторға сәйкес жеке функциялардың мәні 3-кестеде берілген.

3-кесте.

Жеке функциялардың эксперименттік мәндері

Фактор	1	2	3	4	$Y_{\text{орт}}$
Y_1	47,3	44,4	41,8	38,1	42,9
Y_2	44,7	44,0	45,6	37,3	42,9
Y_3	36,4	40,7	48,1	46,5	42,9
Y_4	45,9	45,4	44,6	35,8	42,9

3-кесте мәліметтері бойынша зерттелетін факторлардың сұйық өнімдердің жалпы шығымына тәуелділік графигі салынған (1-сурет). Қисықты ең кіші квадрат әдісімен сипаттау үшін эмпирикалық формулаларды есептеу мен таңдау жүргізілді. Жеке тәуелділіктердің теңдеуі 4-кестеде келтірілген.

4-кесте.

Жеке функциялардың есептелінген мәндері

Функциялар	1	2	3	4	$Y_{\text{орт}}$
$Y_1 = 2,821x_1 + 10,88$	46,83	45,09	41,60	38,11	42,91
$Y_2 = 2,821x_2 + 10,88$	44,12	45,80	43,81	37,93	42,91
$Y_3 = 2,821x_3 + 10,88$	37,22	41,01	44,80	48,59	42,91
$Y_4 = -0,1555x_4 + 106,68$	47,59	44,48	41,37	38,26	42,93

Әрбір функцияның мәнділігін бейсызқты көптік корреляция коэффициентін пайдаланып тексердік.

$$R = 1 - \sqrt{\frac{(N-1) \sum_1^N (Y_i - Y_T)^2}{(N-K-1) \sum_1^N (Y_i - Y_{\text{орт}})^2}}$$

Оның мәнділігі

$$t = \frac{R\sqrt{N-K-1}}{1-R^2} < 2,$$

мұндағы N - сипатталатын нүктелер саны; K - әсер ететін факторлардың саны; Y_3 - эксперименттік нәтиже; Y_T - теориялық нәтиже; $Y_{\text{орт}}$ - орташа эксперименттік шама.

Бұл жағдайда бір фактордың әсері ғана есерілгендіктен, $N=4$, $K=1$ болғанда, $Y_{\text{орт}}$ жалпы орташа мәнге сай келеді.

Бейсызқты көптік корреляция коэффициентінің есептелген нәтижелері мен оның мәнділіктері 5-кестеде берілген.

5-кесте.

Корреляция коэффициенті және жеке функциялардың мәнділігі

	1	2	3	4
R	0,9816	0,8318	0,8173	0,7045
T _r	46,63	4,68	4,26	2,42
Мәнділігі	Мәнді	Мәнді	Мәнді	Мәнді

Кестеден көрінгендей, барлық функциялардың мәнді екендіктерін және жеке тәуелділіктер негізінде алынған шамалардың дұрыстығын дәлелдейді.

Жеке функциялардың мәнділігін анықтап оптимизациялардың әрбір өлшемі бойынша Протодьякованың жалпылама теңдеуін құрдық:

$$Y_n = \frac{\prod_{i=1}^n Y_i}{Y_{OPT}^{n-1}}$$

Y_п-жалпылама функция; Y_i-жеке функция; П-барлық жеке функциялардың туындысы; Y_{орт}- барлық ескерілетін мәндердің жалпы ортасы; n- жеке функциялардың факторлар саны.

$$Y_{п} = \frac{-0,2325x_1+48,5740//7,5825x_3+29,968/* -0,1555x_3+106,68/}{-16,911x_2^2+22,19x_2+38,528/^{-1} *42,9^3}$$

Он алты матрицалы тәжірибеден алынған нәтижелерді әрбір факторлар деңгейшің теңдеуіне қойып, жеке тәжірибелер үшін функцияның мәндерін есептедік. Нәтижелер 2-кестеде топтастырылған.

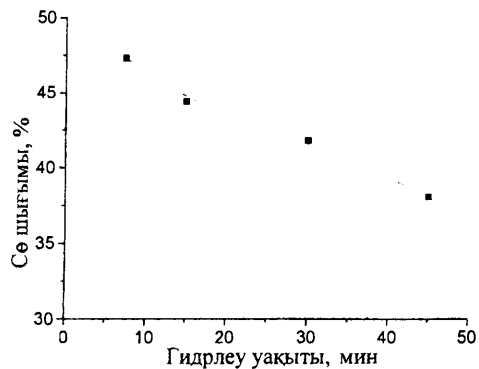
Сонымен «Қаражыра» кен орны көмірін табиғи цеолит катализаторы қатысында гидрогендеудің қолайлы жағдайлары анықталды. Процесті жүргізудің қолайлы жағдайлары:

- X₁- гидрлеу уақыты 7,5 - 15 мин
- X₂- катализатор молшері 0,67 -1,00 г
- X₃- көмір: пастатүзгіш арақатынасы 1 : 2,5
- X₄- температура 673- 693 К

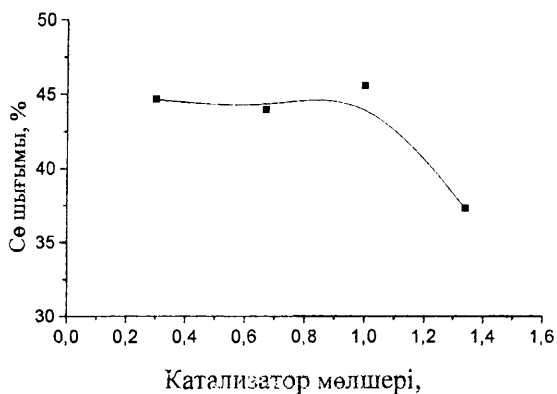
Эксперименттік мәліметтер процестің математикалық моделінің адекваттылығын көрсетеді. Оны технологиялық режимді реттеу үшін және сұйық өнімдер шығымын болжауға, көмірді гидрогендейтін ірі қондырғыны жасауға, сынақтар жүргізуге қолдануға болады.

Гидрогендеу процесін оптимизациялау кезінде алынған жалпылама теңдеу мынандай түрде болады

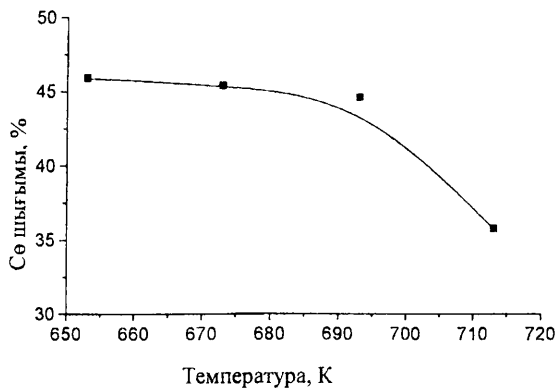
Сө шығымының гидрлеу уақытына тәуелділігі



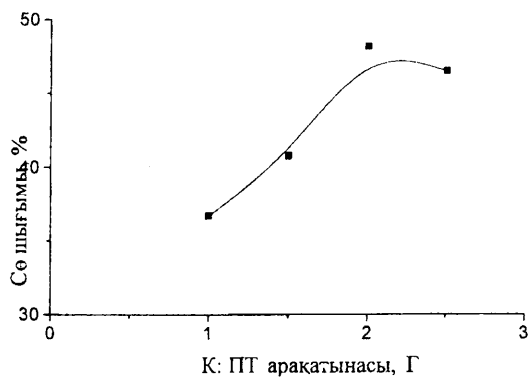
Сө шығымының катализатор мөлшеріне тәуелділігі



Сө шығымының К:ПТ арақатынасына тәуелділігі



Сө шығымының температураға тәуелділігі I сурет



Әдебиеттер

1. Химия и переработка угля. Под.ред. Л.Г. Липовича. М., Химия. 1988.
2. Breck D.W., Eversole W.G., Miitin K.M., Reed T.B., Thomas T.L., J Amer. Chem. Soc, 78, 1956.
3. Қайырбеков Ж.Қ., Әубакиров Е.А., Абылайхан А., Қайырбеков А.Ж. Қоңыр көмірдің гидрогенизациясы. // Семей мемлекеттік универ. жаршысы. 1998. -№3,4. -б.97-100.
4. Қайырбеков Ж.Қ., Абылайхан А., Есеналиева М. З. Қоңыр көмірді сұйылту мен гидрогендеу. // Жур.Ізденіс. 2000. -№4-5. -б.27-30.
5. Цицишвили В., Андроникашвили Г., Киров Г.Н., Филизовал Д. Природные цеолиты. М., Химия,1985.
6. Қайырбеков Ж.Қ., Әубакиров Е.А., Мылтықбаева Ж.К. Қаражыра көмірінен моторлы отын алу процесінің оптималды жағдайларын анықтау. //ҚазҰУ Хабаршысы. 2002.-№5-б.47-51.
7. Малышев В.П. Вероятностно-детерминированное отображение. Караганда, Ғалым, 1994.

Түйіндеме

Қазіргі уақытта көмірді сұйылтуда катализатор ретінде табиғи кен материалдары және металлургия өндірістерінің қалдықтарын қолдану мүмкіндіктері бойынша зерттеулер жүргізілген.

Резюме

Для ожижения угля в качестве катализаторов исследованы материалы природных ресурсов и промышленные отатки.

ӘОЖ 662.614:741

КӨМІРЛІ МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨНДЕУДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ- ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІ ЖОЛДАРЫ

Қайырбеков Ж.Қ., Әубәкіров Е.А., Смағұлова Н.Т., (Алматы қ., аль-Фараби атындағы ҚазМҰУ), Есеналиева М.З. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Төменгі сортты көмірлерді энергетикалық қондырғыларда пайдалану барысында өндіру, байыту, жағу кезінде түзілетін көмір қалдықтары қоршаған ортаны ластау көзі болып табылады. Көмір қалдықтары әрекеттеспеген көмірдің органикалық массасынан, катализатордан, күлден тұрады.

Мұндай қалдықтарды толығымен және жеке компоненттерін бөліп алып пайдалану өндірістің отын шикізат базасының кеңеюіне, өндірілетін өнім ассортиментінің ұлғаюына және әртүрлі өндіріс мақсатында өндірілетін табиғи шикізатты үнемдеуге мүмкіндік береді. Көмір қалдықтарын кәдеге жарату-табиғи шикізатты ұтымды, комплексті пайдаланудың негізгі мәселесі болып табылады [1].

Берілген жұмыстың мақсаты гидрлегеннен қалған көмір қалдықтарын асфальтты бетон қоспасында минералды ұнтақ ретінде және асфальтты бетон қоспасында асфальтты біріктіруші ретінде зерттеу.

Көмірдің органикалық массаларын гидрлеу 420⁰С, 2,8-3,2 МПа қысымда, табиғи цеолит катализаторының қатысуымен жүргізілді. Процесс ұзақтығы 15-20 мин. Алынған паста түзгіш пен көмір қатынасы 1:2. Паста түзгіш ретінде 500⁰С жоғары қайнайтын мұнай фракциялары алынды.

Гидрлеу процесінен қалған гидрогенизаттан $p=2,8-3,2$ МПа қысымда, 420°C дейін сұйық көмірсутектерін атмосфералық айдаудан кейін ұнтақ дисперсті түріндегі қалған және $p=1\text{мм.}$ сын. бағ қысымда $125-130^{\circ}\text{C}$ дейін сұйық көмірсутектерін вакуумдық айдаудан кейін қалған паста тәрізді қалдықтары алынды.

Зерттеу объектісі ретінде ұнтақ дисперсті түріндегі "Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейінгі қалдығы және паста тәрізді масса "Қаражыра" көмірін гидрлегеннен кейінгі қалдығы алынады.

"Қияқты" және "Қаражыра" көмірлерін гидрлегеннен қалған қалдықтарының физика-механикалық қасиеттері 1-кестеде берілген.

1 кесте.

"Қияқты" және "Қаражыра" көмірлерін гидрлегеннен қалған қалдықтарының физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштері	Көмір гидрогенизациясының шламдары		Сынау әдістемелері
	"Қияқты"	"Қаражыра"	
Физикалық күйі	Көмірлі ұсақ дисперсті ұнтақ	Паста тәрізді масса	
Тығыздығы, г/см ³	2,08	-	ГОСТ 12784
Тығыздығы, г/см ³	0,59	-	ГОСТ12784
Битум мөлшері, масс%	4,75-5,25	48,51-48,90	ГОСТ12801
Қатты заттың мөлшері, масс %	~95	~51,5	
Минералдық бөліктің элементтік құрамы, масс %			
C		74,61	
H		6,29	
S		0,47	
N		1,15	
Қалдық		8,53	
Қатты заттағы күл, масса%		8,38	ГОСТ 11022
шламның элементтік құрамы, масса %			
C		85,21	
H		8,23	
S		0,52	
N		1,71	

Кестеден көрінгендей "Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейінгі қалған қалдығының құрамындағы битум мөлшері 4,75-5,25%, "Қаражыра" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығының құрамындағы битум мөлшері 48,51-48,90%, ал "Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығының құрамындағы қатты бөлшектердің мөлшері 95%, ал "Қаражыра" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығының қатты бөлшек-терінің мөлшері 51,%. Сондықтанда "Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығы зерттеу барысында асфальтты бетон қоспасында минералды ұнтақ ретінде, ал "Қаражыра" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығы асфальтты біріктіруші ретінде зерттелді.

Гидрлегеннен қалған көмір қалдығының үлгілеріндегі битумның мөлшерін анықтау Сокслет аппаратында спиртті-бензолмен (20% спирт және 80% бензол) экстрагирлеу әдісімен жүргізілді.

"Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығы және битумды экстракциялағаннан кейінгі қалдықтың мөлшерлік құрамы 2- кестеде көрсетілген.

2 кесте.

"Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығының (1) және битумды экстракциялағаннан кейінгі қалдықтың мөлшерлік құрамы

Елеуіш мм	Жеке қалдық, г		Жеке қалдықтар, %		Толық қалдықтар, %		Елеуіштен өтуі, %	
	1	2	1	2	1	2	1	2
0,63	15,7	4,4	31,1	16,9	31,1	16,9	68,9	83,0
0,31	8,4	4,4	16,6	16,9	47,7	33,8	52,3	66,1
0,14	13,7	6,5	27,1	25,0	74,9	58,8	25,1	41,1
0,071	8,9	5,4	17,6	20,8	92,5	79,6	7,5	20,4
0,071<	3,8	5,3	7,5	20,4	100	100		

Асфальт-бетонды қоспаларын дайындауда минералды ұнтақ ретінде алынған техногендік өндіріс қалдықтарының физика-механикалық көрсеткіштері ГОСТ 9128-27 стандарттық талаптарға сай келетін болуы керек.

ГОСТ12784 "Асфальт-бетонды қоспасы үшін минералды ұнтақ" зерттеу әдістемесі /3/ бойынша сыналған, "Қияқты" көмірінің гидрлегеннен кейін қалған қалдығының физика-механикалық көрсеткіштері 3- кестеде берілген.

3 кесте.

Минералды ұнтақ ретінде сыналған, "Қияқты" гидрлегеннен қалған көмір қалдығының физика-механикалық қасиеттері

Көрсеткіштер	"Қияқты" көмірінің гидрогенизациясының шламы	ГОСТ 9128
құрамы, %		
1,25 мм	-	95
0,315 мм	66,1	80
0,071 мм	20,4	60
Кеуектілігі, %	55	45
битумсыйымдылығы, г	61,4	100
Кептірген кездегі шығын, масса %	79,3	20
Активті СаО, MgO мөлшері, %	-	3
Суда еритін қосылыстарын мөлшері, %	4	6

Кестеден көрінгендей гидленген көмір қалдығына іріленген мөлшерлік құрам тән. 0,315 және 0,071 мм елеуіштен өткен мөлшері 66,1 және 20,4%, ал ГОСТ 9128-97 сәйкес бұл көрсеткіш 80 және 60%, яғни "Қияқты" көмірін гидрлегеннен кейін қалған қалдығы минералды ұнтақ ретінде қолданатын техногендік өндіріс қалдықтарына мөлшерлік құрам бойынша қойылатын стандарт талабына толық сәйкес келмейді. Оны В және Вх типтегі ыстық және суық асфальтты бетон қоспасының гранулометриялық құрамы дәлелдейді. Себебі асфальтты бетон

қоспасының тығыздалуына әкелетін 0,14-0,31мм және 0,071-0,14 мм фракцияларының мөлшері стандарт талабының тек 3-10% ғана қамтамасыз ете алады. Сол себептен қоспаға 12% активтелген минералды ұнтақ енгізілді. Ал, битум сыйымдылық көрсеткіші 61,4% және суда еритін қосылыстардың мөлшері 4% стандарт талабына сай. Бірақ кептірген кезде 80% шығын шығады, ал стандарт талабы бойынша 20% көп болмауы керек.

Сондай-ақ "Қаражыра" көмірін гидрлегеннен кейінгі қалған қалдығын асфальтты бетон қоспасында асфальтты біріктіруші ретінде қоспас бұрын, мөлшерлік құрамының В және Вх типтегі ыстық және суық асфальтты бетон қоспасының құрамына сәйкестігін В және Вх типтегі суық және ыстық асфальтты бетонның гранулометриялық құрамы дәлелдейді.

Минералды материалдардың мөлшерлік құрамы

Құрамы	%	Елеуіш мөлшері, мм								
		15	10	5	2,5	1,2 5	0,63	0,3 1	0,1 4	0,0 71
5-15 мм щебен фракциясы	33	32,6	13,7	1,3	0,3	0,2				
0-5 мм бөлшектеу ұнтағы	50	50	49,8	48,8	38,0	30,8	21,2	11,6	5,8	2,1
Минералды ұнтақ	12	12	12	12	12	12	12	12	11,8	10,4
№1 шлам үлгісі	5	5	5	5	5	5	3,4	2,6	1,3	0,4
БНД 60/90 битум	6,5	99,6	80,5	67,1	55,3	48,0	36,6	25,2	18,9	12,9
В типті ыстық а/б		85-100	75-100	60-70	48-60	37-50	28-40	20-30	15-20	8-14
5-15 мм щебен фракциясы	33	32,6	13,7	1,3	0,3	0,2				
0-5 мм фракциясы	50	50	49,8	48,8	38,0	30,8	21,2	11,6	5,8	2,1
Минералды ұнтақ	12	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,8	10,4
№2 шлам үлгісі	10	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	3,4	2,6	1,3	0,4
(5% битум және 5% минералдық құраушы		99,6	80,5	67,1	55,3	48,0	36,6	26,2	18,9	12,9
Вх типтегі суық а/б		85-100	75-100	60-70	48-60	38-50	30-40	23-32	17-24	12-17

"Қаражыра" көмірін гидрленген кейінгі қалдығын асфальтты бетонда асфальтты біріктіруші ретінде қолдану мүмкіндігін анықтау үшін органикалық бөлігі тиімді жолмен бөлініп, физика-механикалық қасиеттері, топтық және элементтік құрамы зерттелген.

Құрамдық негізгі компоненттерінің жалпы мөлшеріне сәйкес битумдарды шикізат және өңдеу технологиясына тәуелсіз үш типке бөлуге болады. Жол құрылысына қолданылатын үшінші структуралық жол тип битумдары /4/.

Қорыты келгенде "Қияқты" көмірін гидрленнен кейінгі қалдығы асфальтты бетонды қоспада минералды ұнтақ ретінде қолдануда өндірістің техногендік қалдықтарына қойылатын стандарттық талапқа толық сәйкес кемегендіктен, қоспаны тығыздау мақсатында 12% активтелген минералды ұнтақ қосылды.

"Қаражыра" көмірін гидрленнен кейінгі қалдығынан бөлініп алынған битумның физика - механикалық көрсеткіштері жол битумдарына қойылатын стандарттық талапқа сай келгендіктен, құрамында 50% органикалық бөлігі бар гидрленген көмір қалдығын асфальтты бетон қоспасында асфальтты біріктіруші ретінде қолдануға болады.

Келешекте жұмысты жалғастыру негізіне көмірлі мұнай қалдықтырының структуралық компоненттерінің мөлшерін арттыру, жаңа әдістер негізінде структура түзуші компоненттерін жете зерттеу және битумның тұтқырлығын жоғарылату мақсатында тотықтыру процесін жүргізу қызығушылық туғызуда.

Әдебиеттер

1. Головин Г.С., Горлов Е.Г. Утилизация твердых остатков гидрогенизации углей. // Химия твердого топлива, №2, 1988.
2. Қайырбеков Ж.Қ., Карцова И., Аубакиров Е.А., Смагулова Н.Т. Пути утилизации шламов угольной нефти. // Табиғаттану тағылымы, Алматы: Ұмай баспасы, №3, 2002, 73-796.
3. ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные, дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия.
4. ГОСТ 12784-71. Порошок минеральный для асфальтобетонных смесей. Метод испытаний.
5. Қайырбеков Ж.Қ., Аубакиров Е.А., Смагулова Н. Т. Көмірлі мұнай қалдықтарын іске асыру жолдары. // Вестник КазНУ, серия химическая, №5, 2002.

Түйіндеме

Гидрленнен қалған көмір қалдықтарын асфальт-бетонды қоспасында минералды ұнтақ ретінде және асфальт-бетонды қоспасында асфальтты біріктіруші ретінде зерттеу жүргізілді.

Резюме

Исследованы остатки угля после гидрирования асфальто-бетонной смеси, как минеральные порошки и как связующие асфальтов.

ӘОК 371. 322. 016. 046. 16:004. 7(574)

ФИЗИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ КОМПЬЮТЕРЛІК БАҒДАРЛАМАЛАРДЫҢ СИПАТТАМАСЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ

Абыканова Б.Т., Сүгіров С.С. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Физиканы оқыту кезінде қолданылатын педагогикалық бағдарлама құралы педагогика ұстанымдарын айқын бейнелеуі шарт. Біз компьютермен жүргізілетін өзіндік жұмыс варианттарының мазмұнын әзірлеу үстінде дәстүрлі оқыту әдістерін пайдаланып отырған бағдарламалық құралмен оңтайлы ұштасуы қажет деп

санаймыз. Практик ұстаздардың пікірін, сондай-ақ өткізілген эксперименттік зерттеудің нәтижелерін талдай келін, біз педагогикалық бағдарламамен жабдықтау мынадай әдістемелік талаптарға сәйкес болуы шарт деген қорытындыға келдік:

- сабақ мазмұны педагогикалық жағынан дәл құрылуға, оқушының қабылдау дәрежесіне сай болуға тиіс;
- оқушының материалды түсінуін қамтамасыз етін, оның алдына нақты шешілетін міндеттер қою керек;
- оқушылардың азырақ жауап беріп, көбірек сұрақ қоюын қолдап отыру қажет;
- оларды танымдық белсенділік көрсетуге ынталандыру қажет;
- бағдарламалар әдістемелік құралдармен, нұсқаулармен мұқият қамтамасыз етілуі тиіс.

Қазіргі заманда оқыту үрдісінде компьютерлік бағдарламаларды қолданудың тиімділігі артып отыр. Оған дәлел - электрондық оқулықтар мен оқу құралдарының, интернет желісіне қосылған компьютерлік бағдарламалардың көптеп шығуы.

Оқушылардың физиканы оқытудағы танымдық белсенділігін қалыптастыру мақсатында тиісті педагогикалық және техникалық әдебиеттерге талдау жасай келіп, біз педагогикалық бағдарламалық құралдарының мынандай негізгі сипаттамаларын бөліп атау қажет деп таптық.

Көрнекі бағдарламалық құралдар. Оқушылардың танымдық белсенділігін туғызуда көрнекі эксперименттің алатын орны үлкен екендігіне күмән жоқ. Циклдық тұжырымдамасына сәйкес қарастырғанда физиканы оқытуда көрнекі тәжірибелер мазмұны және міндеті жағынан әр түрлі қызметтер атқара алады. Олар, мәселен теорияның бастапқы тәжірибелік фактілері болуы, зерттеу болжамына сәйкес материалдық модельдер күйінде кездесуі мүмкін, оларды сондай-ақ теориялық салдарларды эксперименттік тұрғыдан тексеру немесе физика ғылымының түрлі салаларында практика жүзінде қолданылуын көрсету құралы ретінде пайдалануға болады. Біз оқушылардың дәстүрлі сабақ бары үрдісінде қолданылатын көрнекі эксперименттермен бірге оқушылардың өзіндік ақпаратты әр түрлі мәліметтермен толықтыруға, материалды көрнекі түрде шолуға мүмкіндік беретін тек компьютердің мүмкіндігін пайдаланған жөн деп санаймыз.

Көптеген көрнекілік бағдарламаларының мүмкіндігі шектеулі, өйткені, олар оқушылармен дәрістік сабақ уақытында ғана өзара әрекеттесуді орнатуға есептелген. Сондықтан біздің ойымызша, компьютерде көрсетуге арналған құралдар материалды жаппай қарап шығу үшін де, сондай-ақ оқушылардың жеке дербес әзірлігі үстінде де пайдалануға болатындай етіп құрастырылуға тиіс. Статикалық “кадрлармен” ғана шектеліп қалуға болмайды. Қозғалмалы көрнекі бейнелердің танымдық белсенділікті арттыруға тигізер әсері анағұрлым жоғары. Әйтпесе, көрнекілік үшін компьютерді пайдаланудың мағынасы болмас еді, дәстүрлі құралдармен-ақ (плакаттар, схемалар, бағдарламалар, т.б) жұмыс жүргізуге болар еді. Көрнекіліктермен дербес жұмыс жүргізуші оқушы алға және артқа қозғала отырып, қажетті ақпаратты оңай қарап шыға алатындай, сондай-ақ көрсетілетін тәжірибе мен құбылыстың бастапқы шарттарын өзгерте алатындай болуға тиіс. Мәселен, “Электр өрісінің кернеуі. Өрістердің суперпозиция принципі” тақырыбы бойынша жаңа материалды түсіндіргенде, мұғалім екі-үш және т.б. зарядтардан құралған жүйе өрісін көрсетумен шектеле алады. Ал, оқушы болса жеке жұмыс кезінде зарядтардың саны мен таңбаларын, сондай-ақ енгізілген сынақ зарядының орнын өз бетімен анықтау, модельдеу нәтижесінде алынған бейнені бақылау мүмкіндіктеріне ие болғаны жөн. Мұндай мәліметтер қатарына дисплей экранында көрсетілген графиктер, схемалар, иллюстрациялар және физикалық құбылыстардың динамикалық бейнелері жатқызылғаны жөн. Мұндай ақпаратты компьютерге

арналған педагогикалық бағдарлама құралдарын енгізу уақытты біршама үнемдеуге мүмкіндік береді, көрнекі эксперименттің ақпараттық қанықтығын елеулі түрде жоғарылатады, оқушылардың танымдық қызметіне белсенді түрде ықпал етіп, олардың танымдық белсенділігін арттырады.

Компьютерлік технология, яғни, ақпараттық графикалық бейнелермен жарактандырылған бағдарламалық дәрістік материалдар басқа жолдар арқылы дәл осылайша айқын аңғаруға және шолуға қол бермейтін құбылыстарды шәкірттердің көз алдына әкелуге мүмкіндік береді. Мәселен, әр түрлі орталардағы электр тогын компьютерлік бағдарлама көмегімен оқу-зерттеу кезінде металл кедергісінің температураға, электролиттер кедергісінің ертіндінің концентрациясына тәуелділігі, диодтардың бір жақты өткізгіштігі және триодтың, ұшқындық және доғалық зарядтың күшейтушілік әрекеті, жартылай өткізгіштердің әрекеттері, т.б. тәрізді тәжірибелерді жүргізіп, көрсетуге болады.

Есеп шығару бойынша бағдарламамен қамтамасыз ету. Физикада теориялық материалды терең де саналы игерудің кілті оқушыларды алған білімдерін практикада қолдануға үйрету болып табылады. Бұл практикалық сабақтарда жүзеге асады. Оқылатын мәселелерді тереңірек үйренуге және қол жеткізілген біліктер мен дағдыларды бекітуге тікелей әсері бар практикалық тәсілдер ішінде физикалық есептер шығарудың маңызы айырықша жоғары. Оқушылардың оқу үрдісінде алған білімдерін практикада қолдана білуі олардың білімдерінің саналы игерілгендігі мен тиімділігінің басты көрсеткіші болып табылады. Есеп шығару үрдісінде оқушылардың дербестігі және танымдық белсенділігі ең жоғары дәрежеде жүзеге асады. Осы практикалық сабақтар барысында оқушылар ұшырасатын және оқу әрекетінің осы түрін айқындайтын қиындықтарға орай олардың танымдық белсенділігін барынша қолдап отыру қажет.

Есептер шығару кезінде алға қойылатын негізгі мақсат - оқушылардың физикалық заңдар мен заңдылықтарды тереңірек түсінуін, саналы түрде меңгеруін және оларды физикалық құбылыстар мен үрдістерді түсіндіруге пайдалануын қамтамасыз ету.

Физикалық есептерді шығару оқушылар теориялық материалды игеру деңгейін, демек, оқытылған материал жөніндегі жалпы түсінігін, оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру деңгейін, яғни, олардың өз бетімен даму және жетілу мүмкіндіктерін, алған білімдерін ғылымның өзге салаларында пайдалана білуін, демек, әлемнің тұтастай алғандағы физикалық келбетін пайымдауын қалыптастырады, оқушыларды осы мәселелерді игеруін қамтамасыз ететін тұрғыда оқу үрдісін ұйымдастыру, олардың танымдық белсенділігін арттырудың ең тиімді жолы және ол оқыту табыстылығының маңызды көрсеткіштерін толық анықтауға мүмкіндік береді.

Физикалық есептер шығару кезінде оқушылардың белсенді оқу жұмысына деген ынта құштарлығын анықтау және ояту, сондай-ақ олардың практикалық сабақтардағы танымдық белсенділігін туғызу үшін біз оқытудың бұл кезеңінде есеп шығару жөнінде компьютер арқылы жүзеге асып, педагогикалық бағдарлама құралдарын пайдалануды, сонымен бірге қалыптасқан біліктерді бекіту мақсатында әр түрлі тапсырмаларды қолдануды ұсындық.

Оқушылардың танымдық белсенділігін ұйымдастырудың осы нұсқасын жасау үстінде біз жүзеге асыруға талаптанған негізгі идея педагогикалық бағдарлама құралдарын физикалық оқу есептерін шығару үрдісінде пайдалану оқушылар жұмысының өнімділігіне елеулі жәрдем етеді деген ойдан туындайды. Эксперимент барысында біз компьютердің дәстүрлі физикалық есептерді жана мазмұнмен толықтыратынын, олардың оқушылар үшін ұғынықты әрі тартымды ететінін

анықтадық. Алайда, есептер шығару жөнінде бағдарламалық жабдықтардың тиімділігі физикалық есептердің түрлі типтері үшін әрқелкі болып келетіндігі байқалады. Бұл бағдарламалардың мақсаты оқушыларға жаңа ақпарат хабарлау емес. Олар негізінен оқушылардың практикалық дағдыларды игеруін және олар алған білімді тексеруді қамтамасыз етеді. Аталмыш бағдарламалар оқушыларға ынтымақтастық, достық жағдайында өзін-өзі жетілдіруге мүмкіндік береді. Оның үстіне мұнда әріптестермен бәсекелестік элементі де пайдаланылуы мүмкін. Есеп шығару жөніндегі бағдарламалар сұрақтар тобынан және әрбір есепке берілген балама шешімдер жиынтығынан (олардың ішінде біреуі дұрыс болуға тиіс) құралады. Бағдарлама жауапқа жұмсалатын уақытты, жауап қайтаруға талаптанулар санын және дұрыс жауаптарды белгілеп отыруы шарт. Мұндай бағдарламаларға қойылатын негізгі талап мынау: оқушылар өз жауабының дұрыстығын немесе терістігін, олардан шығатын салдарлық нәтижелерді көріп отыруға тиіс. Сұраққа дұрыс жауап қайтарылмаса, оқушыларға ақпарат берілуге тиіс. Оқушы сауалнаманың бастапқы сәтін, жеке сұрақтардың күрделілік деңгейін дербес таңдап алуға ерікті болуының маңызы зор. Бұл үшін қайта жаңғырту немесе реконструктивтік-түрлендірушілік сипатындағы есептермен шектелу жеткіліксіз болмақ. Шығармашылық сипаттағы тапсырмалардың тартымдылығы мол, әрі оқушылардың танымдық белсенділігі мен дербестігіне әсер ету мүмкіндігі де жоғары. Физика бойынша күрделі есептерді дәстүрлі әдіспен шығару оқушыларға әбден дәлелді қиындықтар келтіреді. Мәселен, Кирхгоф ережесіне берілген есептерді шығарғанда, оқушылар эквиваленттік схема құрастыруға қиналатын жағдайлар жиі ұшырасады да, сол себептен мұғалім қарапайым тізбектер келтірумен шектеледі. Өз қорында белгілі бір балама схемалар жиынтығы және кезең-кезеңімен емеурін бойынша аңғарту жүйесі бар компьютерлік бағдарламаларды сабақ үрдісіне енгізу, бұл үрдіске шығармашылық сипат беріп, оны қызығалықты құбылысқа айналдырады.

Бағдарлама-репетиторлар. Бұл бағдарламалар жаңа материалды оқушыларға сабақтас бөліктері арқылы бірте-бірте беруді көздейді. Өтілетін тақырып пен бөлімді оқушылар өз бетінше таңдап алады. Репетитордың әдетте барлық бөліктері мен олардың арасындағы сабақтастық байланыстары болатын ерекше бастапқы және соңғы нүктелері болады. Алдымен ақпарат мәлімденіп, одан кейін практикалық бөлім, игерілген материалды тексеру және бағалау кезеңі жүргізіледі. Бағалау кезеңінен кейін бағдарлама оқушыға оның жіберген қателіктерін түзетеді немесе оған жаңа ақпарат ұсынады.

Жаттығу бағдарламалары. Бұл бағдарламалар жаңа ақпарат жеткізуге арналмаған. Олардың басты мақсаты физика есептерін шығару жөнінде алынған теориялық білімдер мен біліктерді, дағдыларды практикалық тұрғыдан бекіту және түзету. Есеп шығару оқушылар үшін ең күрделі оқу әрекетінің бірі екендігі белгілі: мұнда оқушының дербестігі, оның тұлғалық сипаты ретінде ең толық күйінде көрініс табады, оның физикалық ахуалды талдай білу және шешімінің ең ұтымды түрлерін таба білу қабілеттері қалыптасады. Практик мұғалімдердің пікірлерін ескеріп және болжамымызды эксперименттік тексеруден өткізу үстінде жүргізген өз бақылауларымыздың нәтижелерін талдай келіп, біз оқушылардың танымдық әрекетін ұйымдастырудың дәстүрлі формалары өзінің әсер ету мүмкіншіліктерін сарқып біткендігін аңғардық. Ал, таным үрдісіне жаттығу бағдарламаларын енгізу оқушылардың шешімін қабылдау алдындағы “үрейін” жеке режимде жұмыс істеу және тапсырманың күрделену жолдарын өз бетімен таңдап ала отырып, практикалық жұмыс дағдыларын игеруде анағұрлым ірі табыстарға жету мүмкіндігімен алмастырады. Педагогикалық жаттығу бағдарламаларына қойылатын негізгі талаптарға біз төмендегілерді жатқызамыз: ақыл-ой қабілеттері әр түрлі деңгейдегі

оқушылар берілген тапсырманың бастапқы күрделірек деңгейін өз бетімен іріктей алуы үшін бұл бағдарламалар оқушылардың әрқилы даму дәрежесін ескеретін болуы тиіс; тапсырма орындалмай қалған жағдайда, оқушы таным үрдісіне нұқсан келтірместен, қажетті қосымша ақпарат алу немесе оңайырақ тапсырмаға ауысу мүмкіндігіне ие болу қажет; бағдарлама оқушыға өзін-өзі бақылау мүмкіндігін беруге және оның нәтижелі жұмыстарын қолдап отыруы тиіс; бағдарламаға қосымша ынталандыру факторы ретінде салыстыру элементі (әріптесінің нәтижелерімен, бұрынғы нәтижемен, уақытпен салыстыру) енгізілгені жөн. Алайда, мұндағы ең басты мәселе сол бағдарламамен жұмыс істейтін оқушы қате жіберуден қорықпауы тиіс; ол үнемі ізденіс үстінде болуы шарт, өйткені, тек сонда ғана оның танымдық белсенділігі тиімді әрі нәтижелі болмақ.

Имитациялық бағдарламалары. Бұл типтегі бағдарламалық қамсыздандыру оқушыларға, әдетте, қажетті күрделі құрал-жабдықтардың болмауынан, эксперименттің өзінің қауіптілігі себепті орындалуы мүмкін емес болып келетін (мәселен, ядролық физика мәселелері) реалдық үрдістердің математикалық модельдерімен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Имитациялық бағдарламаларында оқушылардың қолында модель параметрлерін өзгерту және мұндай өзгерістердің нәтижелерін зерттеу мүмкіншіліктері болады. Біз имитация бағытын мынадай негізгі категорияларға бөліп көрсете аламыз:

- модельдеу дегеніміз – имитациялық бағдарламаның ең жоғары деңгейі, ал бұл бағдарламалар оқушыға модельдің арақатынастары мен құрылымын дербес өзгертуге және ол жөніндегі өз болжамдарын тексеруге мүмкіндік береді;
- есеп шығару оқушыларға қажетті кестелер мен схемалардың параметрлерін өзгертуге, жүйені тұтастай құру үшін оның графиктік бөліктерінің орнын ауыстыруға (мысалы, Кирхгоф ережесіне берілген есептер, эквиваленттік схемалар құру) мүмкіндік туғызады. Оқушылар есеп шығарудың әр түрлі варианттарын тексере келіп, оның ең дұрыс шешімін табу мүмкіндігіне ие болады.

Эксперименттік-зерттеу бағдарламалары. Бағдарламалық қамсыздандырудың бұл типі компьютерді шынайы физикалық эксперимент ортасымен кіріктіруге арналған. Мұндай бағдарламалардың қажеттілігі мынада: зертханалық жұмыстарды орындау барысында оқушылар алынған нәтижелерді кестеге енгізу, ол мәліметтерді өңдеу және графиктер тұрғызу, диаграммалар құру сияқты әуресі мол амалдардан босатылады. Мәселен, вольт-амперлік сипаттамаларды зерттеу жөніндегі жұмыстарда қорытынды кестелер мен графиктер тұрғызуға көп уақыт жұмсалады. Ал, бағдарлама, әлбетте, бұл мәліметтерді тікелей құралдардан ала отырып, бұл амалдарды автоматты түрде рет-ретімен алуға мүмкіндік береді және қажетті есептеулерді компьютерге енгізілген формулалар бойынша жүргізіп отырады. Эксперименттік зерттеу бағдарламаларын пайдаланудың, оқушылардың зертханалық өзіндік зерттеулер үрдісіндегі танымдық белсенділігін арттырудағы мүмкіншіліктеріне талдау жасай келе, біз мынандай мәселелерді айрықша атап өтуді жөн деп санадық:

- компьютерді табиғи эксперименттермен ұштастыруға арналған бағдарлама қарапайым, әрі пайдалануға ыңғайлы және шын мәнінде мүмкін зертханалық базаға бағдар ұстайтын болуға тиіс;
- бағдарлама ұтымды ойластырылған және шешілуге тиісті мәселенің бүкіл қырларын қамтуы тиіс. Бағдарламаны орындауда компьютерді пайдаланудың педагогикалық әрі техникалық мәні болуы шарт (мәселен, компьютерді жай ғана осциллограф немесе вольтметр ретінде пайдаланудың еш мағынасы жоқ);

- зерттеу бағдарламалары (басқа да бағдарламалар тәрізді) тиісті әдістемелік нұсқаулармен жабдықталып, оқушы олардың көмегімен өзінің танымдық іс-әрекетін ұтымды, тиімді ұйымдастыратындай деңгейде құрылуы тиіс.

Тестілік бағдарлама. Ең қарапайым тестілік бағдарламалар әр сұраққа қайтарылған жауаптар жиынтығынан құралады. Тестіден өтуші осы жиынтықтан дұрыс жауапты іріктеп алуға тиіс еді. Мұндай бағдарламалар қазір қолданыста бар, өйткені оларды жазу оңай, ал сұрақтар мен жауаптарды мұғалімнің өзі толтыра алады. Аталмыш бағдарламалар оқытушының уақытын үнемдеуге жәрдемдеседі, әрі олар қолдануға ыңғайлы, қарапайым. Бағдарламаға тестілеу нәтижелерін және оларды өңдеу мәліметтерін енгізгенде, оқытушының қолында тестілеудің нәтижелерін есепке алу және талдау мүмкіндігі пайда болады.

Ақпаратты бағдарлама. Алғашқы ақпараттық оқыту бағдарламалары компьютерге енгізілген мәтіннен және соған қосалқы иллюстрациялардан тұратын еді. Мұндай бағдарламалар кейін мүлдем жарамсыз болып шықты. Олар компьютерлік технологияның ерекше мүмкіндігін пайдалана алмайды. Мұндай бағдарламалар кітап атқаратын рольде ғана қолдануға жарамды, бірақ кітаптардың өзі олардан анағұрлым ыңғайлы болып келеді.

Одан кейінгі кезеңде гипермәтіндік құрылымдағы жүйелер пайда болды. Гипермәтін бойынша клавиатураның немесе “тышқан” манипуляторының жәрдемімен әрі-бері қозғалу, кілт іспетті сөздер бойынша мәтіннің қажетті үзіктерін тауып алу оңай. Көптеген гипермәтіндік құрылымдардың қосалқы сөздіктері мен анықтағыштары бар және олардан ақпаратты қажет кезінде қиналмастан тауып алуға болады. Мәтінді монитордан оқу қажеттілігінің келешегі қосалқы функциялардың пайдалануға ыңғайлылығы арқылы бүтінделеді.

Ақпараттық бағдарламаларды динамикалық иллюстрациялар да қатты өзгертті. Мұндай мүмкіндіктер ақпараттың қызғылықтылығын арттырады. Ал, көптеген ұғымдар, әсіресе, олардың динамикалық құбылыстарға қатыстылары, көрнекті әрі ұғымды бола түседі. Қазіргі мультимедиа құралдары материалдары жағынан өте бай ақпараттық құрылымдар жасауға мүмкіндік береді. Мұндай бағдарламамен жұмыс істей отырып, оқушы өзі игеріп жатқан пәннің құпияларына терең бойлай түседі. Ақпарат дыбыс, бейне, гипермәтіндер, бейнефильмдер тәрізді барынша әрқилы күйлерде келіп түседі. Оқушыларға мұндай жүйелермен жұмыс істеу ұнайды, өйткені олар көркемдік және техникалық жағынан жоғары деңгейде орындалған әрі қызғылықты болып келеді, оның үстіне олардан қажетті ақпаратты тауып алу да оңай.

Әдебиеттер

1. Караев Ж.А. Активизация познавательной деятельности учащихся в условиях применения компьютерной технологии обучения. // Дис. на соискание звания док. пед. наук. А., 1995.
2. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. // М., Педагогика, 1988.
3. Первин Ю.А. Применение целевой установки в педагогическом процессе. // Л., Брокгауз-Ефрон, 1995.

Резюме

В статье дается характеристика компьютерных программ и показана методика их использования на уроках физики.

Түйіндеме

Мақалада компьютерлік бағдарламалардың түрлері және оларды физика сабағында пайдаланудың сипаттамалары қарастырылды.

УДК621.311.24

ТЕОРИЯ ПАРУСНОЙ ВЕТРОТУРБИНЫ

Ершина А.К., Шакарбек А. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

Наиболее прост расчет турбины парусного типа. В качестве примера рассмотрим работу четырехлопастной турбины, конструкция которой эскизно приведена на рис.1. Каждая лопасть воспринимает давление ветра в полной мере при повороте с положения OA в положение OB (рис.1). За положением OB угол атаки становится отрицательным и, кроме того, появляется следующая лопасть, которая начинает затенять предыдущую. Таким образом, вращательный момент передается каждой лопасти в первый четверти описываемой ею окружности. Соответственно в этом квадранте сообщается передаваемая ветротурбине ветром мощность. Она расходуется на работу подъемной силы \vec{R} и преодоление силы сопротивления лопасти.

Свяжем систему координат с проворачивающейся в направлении движения ветра прямоугольной лопастью, площадь которой $F_0 = l h_0 \text{ м}^2$.

Тогда скорость набегающего потока на лопасть будет равна $|\vec{u}| = |\vec{U}| - |\vec{W}| \sin \alpha$, где $\vec{W} = \vec{\omega} h$ - линейная скорость движения элемента лопасти на расстоянии h от оси вращения, \vec{U} - скорость ветра. Чтобы найти результирующую силу динамического давления, необходимо найти равнодействующую вектора относительной скорости воздушного потока. С этой целью проинтегрируем последнее выражение по поверхности $F_0 = l h_0$.

$$|\vec{u}_0| = \frac{1}{h_0} \int_0^{h_0} |\vec{u}| dh = |\vec{U}| - \frac{|\vec{W}_0|}{2} \sin \alpha$$

где $\vec{W}_0 = \vec{\omega} h_0$.

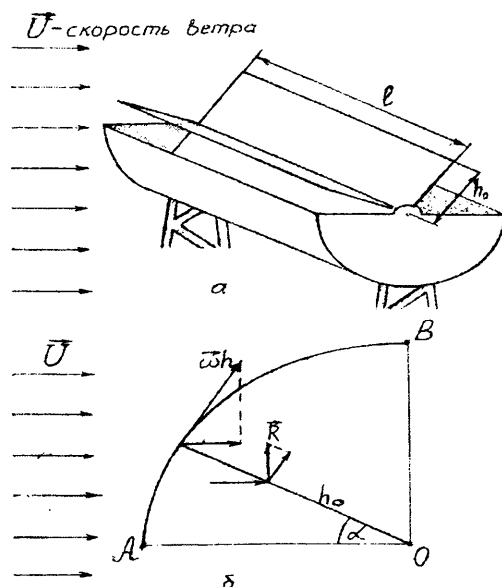


Рис. 1. Схема простейшей конструкции четырех лопастной турбины парусного типа

Динамическое давление ветра на лопасть

$$\frac{\rho u_0^2}{2} = \rho \frac{(2|\vec{U}| - |\vec{W}_0| \sin \alpha)^2}{8} \quad (1)$$

Сопротивление лопасти определим по известной формуле

$$|\bar{D}| = C_x(\alpha) \delta_1 l \rho U_0^2, \quad (2)$$

где $C_x(\alpha)$ - коэффициент сопротивления прямоугольной пластины, δ_1 - размеры вихревой дорожки за пластиной.

В. Гейзенберг нашел, что $\delta_1/h_0 = 1,542$. В нашем случае, когда срыв вихрей происходит лишь с одной стороны плоской лопасти, примем, что $\delta_1/h_0 = 1,271$.

Коэффициент сопротивления тонкого симметричного крылового профиля NASA-0006 в интервале изменения угла атаки $0^0 \leq \alpha \leq 20^0$ хорошо описывается эмпирической формулой:

$$C_x(\alpha) = 0,001 + 0,5 \sin^2 \alpha. \quad (3)$$

Данных для углов атаки « α » больше 20^0 нет. При $\alpha \geq 20^0$ можно проинтерполировать и записать зависимость, соответствующую большим углам атаки $C_x = 1,3$ при $\alpha \rightarrow \pi/2$

$$C_x(\alpha) = 1,5 \sin \alpha - 0,2. \quad (4)$$

Таким образом, формула (2) приобретает следующий вид

$$|\bar{D}_1| = h_0 l C_x(\alpha_1) \rho \frac{(2|\bar{U}| - |\bar{W}_0| \sin \alpha_1)^2}{8} \quad (2')$$

при $0 \leq \alpha_1 \leq 20^0$.

$$|\bar{D}_2| = 1,271 h_0 C_x(\alpha_2) \rho \frac{(2|\bar{U}| - |\bar{W}_0| \sin \alpha_2)^2}{8} \quad (5)$$

при $\alpha = \alpha_2$, $20^0 \leq \alpha_2 \leq 90^0$.

Вектор подъемной силы $|\bar{R}| = \frac{C_y \rho U_0^2}{l h_0} 2$ направлен к скорости атаки \bar{V} под углом

90^0 и сила, действующая на подъем лопасти, равна

$$h_0 l \bar{R} \sin \alpha. \quad (6)$$

Принимая во внимание, что для пластины коэффициент подъемной силы $C_y = 2\pi \sin \alpha$ в интервале $0 \leq \alpha \leq 20^0$ и $\bar{R} = 0$ при $\alpha_1 > 20^0$, можно определить мощность, передаваемую турбине ветром. Для этого следует подсчитать работу, совершаемую при перемещении лопасти из положения ОА в положение ОВ (см. рис.

16). При этом точка А пройдет путь равный $\frac{\pi h_0}{2}$ со скоростью \bar{W}_0 .

Соответственно, мощность, передаваемая турбине, будет равна

$$N = N_1 + N_2, \quad (7)$$

где

$$N_1 = h_0 l \int_0^{\frac{\pi}{9}} (\bar{R} + \bar{D}_1) \bar{W}_0 d\alpha, \quad N_2 = h_0 l \int_{\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{9}} \bar{D}_2 \bar{W}_0 d\alpha. \quad (8)$$

Принимая во внимание, что для пластины при $0^0 \leq \alpha \leq 20^0$ $C_y(\alpha) = 2\pi \sin \alpha$ и, подставляя выражения для $|\bar{R}|$, $|\bar{D}_1|$ и $|\bar{D}_2|$, с учетом (3) и (4), получим

$$N = 0,0267 \rho l h_0 |\bar{W}_0| \left[7,1732 U^2 - 6,296 \bar{W}_0 \bar{U} + 0,082 \bar{W}_0^2 \right]. \quad (9)$$

Коэффициент использования энергии ветра найдем, поделив переданную ветром турбине мощность N на собственную мощность ветра

$$N_e = l h_0 \rho \frac{U^3}{2}.$$

$$\xi = 0,0534 \chi [7,1732 - 6,296 \chi + 0,082 \chi^2], \quad (10)$$

где $\chi = \frac{|\bar{\omega}| h_0}{|\bar{U}|}$ - степень быстроходности ветротурбины.

Приравняв первую производную $\frac{d\xi}{d\chi}$ к нулю, найдем максимальную величину

коэффициента использования энергии ветра ξ_{\max} , а также значения χ , при которых достигаются ξ_{\max} и $\xi=0$. Итак $\xi=0$ при $\chi=0$ и $\chi=1,1568$, а $\xi_{\max}=0,1099$ при $\chi=0,576$.

Мощность ветротурбины определяется формулой $N = \xi \cdot l h_0 \frac{\rho U^3}{2}$.

На рис.2 представлены экспериментальные данные П.П.Осипова и расчетные кривые по формуле (10). Светлые точки - опыты П.П.Осипова. Сплошная линия - расчет по формуле (10). Пунктирная линия - результаты расчета в предположении, что лопасть не вращается, а перемещается поступательно. Как видно из рис.2, согласие расчётной кривой (10) с экспериментом отличается не более 10-15%, тогда как максимальное отклонение пунктирной кривой значительно больше.

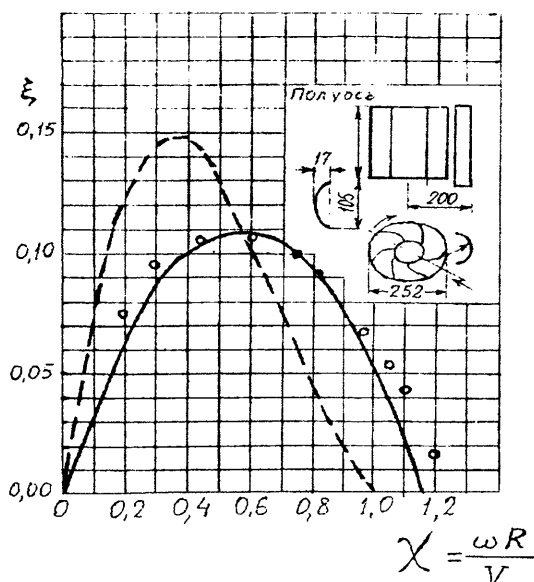


Рис. 2. Изменение коэффициента использования энергии ветродвигателя парусного типа

Резюме

В статье изложена теория парусной ветротурбины. Теоретически определены аэродинамические характеристики: вращательный момент, мощность турбины, коэффициент использования энергии ветра.

Түйіндеме

Мақалада желкенді жел турбинасының аэродинамикалық сипаттамалары: айналу моменті, турбинаның қуаты, жел энергиясын пайдалану коэффициенті теориялық жолмен анықталған.

УДК 53(09)+001(09)

**ВЕХИ В ИСТОРИИ ФИЗИКИ. О ЛАУРЕАТАХ НОБЕЛЕВСКОЙ ПРЕМИИ
В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ**

Ершина А.К. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

ЮНЕСКО объявил 2005 год - годом физики. В 2005 году исполнился 110 лет со дня подписания завещания Альфреда Нобеля. Учрежденная в начале предыдущего века, эта премия относится к числу самых почетных и авторитетных международных наград, и ее присуждение, безусловно, отмечает значительные вехи в истории мировой науки.

Имена практически всех нобелевских лауреатов - физиков, химиков, биологов и врачей - прочно вошли в историю науки и медицины. Поэтому история Нобелевских премий в определенном смысле отражает историю естествознания. Кто же они, те люди, деятельность которых связана с невиданными достижениями в современной науке и глубоким проникновением в тайны живой и неживой природы? В чем суть сделанных ими открытий? Ответ на эти вопросы можно получить, ознакомившись со списком лауреатов Нобелевской премии, ибо этой авторитетной международной наградой за достижения в области науки удостоены многие крупные ученые XX-XXI века.

ЗАВЕЩАНИЕ АЛЬФРЕДА НОБЕЛЯ

Я, нижеподписавшийся, Альфред Бернхард Нобель, обдумав и решив, настоящим объявляю мое завещание по поводу имущества, нажитого мною в моменту смерти.

Все остающееся после меня реализуемое имущество необходимо распределить следующим образом: капитал мои душеприказчики должны перевести в ценные бумаги, создав фонд, проценты с которого будут выдаваться в виде премии тем, кто в течение предшествующего года принес наибольшую пользу человечеству. Указанные проценты следует разделить на пять равных частей, которые предназначаются: первая часть тому, кто сделал наиболее важное открытие или изобретение в области физики, вторая - тому, кто совершил крупное открытие или усовершенствование в области химии, третья - тому, кто добился выдающихся успехов в области физиологии или медицины, четвертая - создавшему наиболее значительное литературное произведение, отражающее человеческие идеалы, пятая - тому, кто внесет весомый вклад в сплочение народов, уничтожение рабства, снижение численности существующих армий и содействие мирной договоренности. Премии в области физики и химии должны присуждаться Шведской королевской академией наук, по физиологии и медицине - Королевским Каролинским институтом в Стокгольме, по литературе - Шведской академией в Стокгольме, премия мира - комитетом из пяти человек, избираемым норвежским стортингом. Мое особое желание заключается в том, чтобы на присуждение премий не влияла национальность кандидата, чтобы премию получали наиболее достойные, независимо от того, скандинавы они или нет.

Сие завещание является последним и окончательным, оно имеет законную силу и отменяет все мои предыдущие завещания, если таковые обнаружатся после моей смерти.

Наконец, последнее мое обязательное требование состоит в том, чтобы после моей кончины компетентный врач однозначно установил факт смерти, и лишь после этого мое тело следует предать сожжению.

*Альфред Бернхард Нобель
Париж 27 ноября 1895 г.*

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

- 1901 г. В.Рентген. За открытие лучей, названных его именем.
- 1902 г. Г. Лоренц и П. Зеeman. За исследования влияния магнетизма на излучение.
- 1903 г. А. Беккерель. За открытие радиоактивности.
П. Кюри и М. Кюри-Складовская. За исследования радиоактивности.
- 1904 г. Дж. Релей. За исследования плотностей наиболее важных газов и открытие в связи с этими исследованиями аргона.
- 1905 г. Ф. Ленард. За работы по катодным лучам.
- 1906 г. Дж. Дж. Томсон. За большие заслуги в теоретических и экспериментальных исследованиях электрической проводимости газов.
- 1907г. А. Майкельсон. За прецизионные оптические приборы и за спектроскопические и метрологические исследования, выполненные с их помощью.
- 1908 г. Г. Липпман. За метод воспроизведения цвета в фотографии, основанный на явлении интерференции.
- 1909 г. Дж. Маркони и К. Браун. За вклад в создание беспроводного телеграфа.
- 1910 г. И. Ван дер Ваальс. За работы по уравнению состояния газов и жидкостей.
- 1911 г. В. Вин. За открытия законов теплового излучения.
- 1912 г. Н. Дален. За исследования автоматических регуляторов для аккумуляторов маяков и бакенов.
- 1913 г. Х. Каммерлинг-Оннес. За исследования свойств вещества при низких температурах, которые кроме всего прочего привели к получению жидкого гелия.
- 1914 г. М. фон Лауэ. За открытие дифракции X-лучей кристаллами.
- 1915 г. В. Г. Брэгг и В.Л. Брэгг. За работы по анализу кристаллической структуры с помощью X-лучей.
- 1916 г. Премияльные деньги за 1916 год были размещены в специальном фонде.
- 1917 г. Ч.Баркла. За открытие характеристического рентгеновского излучения элементов.
- 1918 г. М. Планк. За открытие кванта энергии.
- 1919 г. И. Штарк. За открытие эффекта Допплера в канальных лучах и расщепления спектральных линий в электрических полях.
- 1920 г. Ш. Гильом. За заслуги в прецизионных физических измерениях, при открытии аномалий в железо-никелевых сплавах.
- 1921 г. А. Эйнштейн. За вклад в теоретическую физику и в особенности за открытие закона фотоэлектрического эффекта.
- 1922 г. Н. Бор. За работы по исследованию структуры атомов и их излучения.
- 1923 г. Р. Милликен. За работы по элементарному электрическому заряду и фотоэлектрическому эффекту.
- 1924 г. К. Зигбан. За его открытия и исследования в области рентгеновской спектроскопии.
- 1925 г. Дж. Франк и Г. Герц. За открытие законов столкновения электрона с атомом.
- 1926 г. Ж. Перрен. За работы по дискретной структуре вещества и в особенности за открытие седиментарного равновесия.
- 1927 г. А. Комптон. За открытие эффекта, названного его именем.

- Ч. Вильсон. За открытие метода, делающего видимыми траектории заряженных частиц, с помощью конденсации пара.
- 1928 г. О. Ричардсон. За работы по термоионному явлению и в особенности за открытие закона, названного его именем.
- 1929 г. Л. де Бройль. За открытие волновой природы электрона.
- 1930 г. Ч. Раман. За работы по рассеянию света и за открытие эффекта, названного его именем.
- 1931 г. Премияльные деньги были размещены в основном фонде ($\frac{1}{3}$) и специальном фонде ($\frac{2}{3}$).
- 1932 г. В. Гейзенберг. За создание квантовой механики.
- 1933 г. Э. Шредингер и П. Дирак. За открытие новых плодотворных формулировок атомной теории.
- 1934 г. Премияльные деньги были размещены в основном фонде ($\frac{1}{3}$) и специальном фонде ($\frac{2}{3}$).
- 1935 г. Дж. Чедвик. За открытие нейтрона.
- 1936 г. В. Гесс. За открытие космического излучения.
К. Андерсон. За открытие позитрона.
- 1937 г. К. Дэвиссон и Дж. П. Томсон. За экспериментальное открытие дифракции электронов на кристаллах.
- 1938 г. Э. Ферми. За демонстрацию существования новых радиоактивных элементов, полученных с помощью нейтронного облучения и за открытие реакций, вызванных медленными нейтронами.
- 1939 г. Э. Лоуренс. За изобретение и создание циклотрона и за результаты, полученные на нем в особенности связанные с искусственными радиоактивными элементами.
- 1940-1942 г. Премияльные деньги были размещены в основном фонде ($\frac{1}{3}$) и специальном фонде ($\frac{2}{3}$).
- 1943 г. О. Штерн. За вклад в развитие метода молекулярных пучков и открытие магнитного момента протона.
- 1944 г. И. Раби. За резонансный метод для измерения магнитных свойств атомных ядер.
- 1945 г. В. Паули. За открытие принципа Паули.
- 1946 г. П. Бриджмен. За изобретение установок для получения сверхвысоких давлений и открытия, сделанные в физике высоких давлений.
- 1947 г. Э. Эпплтон. За исследования физики верхней атмосферы, в особенности за открытие так называемого “слоя Эпплтона”.
- 1948 г. П. Блэкетт. За создание метода камеры Вильсона, открытия в области ядерной физики и космических лучей с помощью его камеры.
- 1949 г. Х. Юкава. За предсказание существования мезонов на основе теоретических работ по ядерным силам.
- 1950 г. С. Пауэлл. За создание фотографического метода и открытий, связанных с мезонами, сделанными с помощью этого метода.
- 1951 г. Дж. Кокрофт и Э. Уолтон. За их пионерскую работу по трансмутации атомных ядер с помощью искусственно ускоренных атомных частиц.
- 1952 г. Ф. Блох и Э. Парселл. За создание новых методов точных ядерных магнитных измерений и связанные с ними открытия.
- 1953 г. Ф. Цернике. За демонстрацию метода фазового контраста и в особенности за изобретение фазового контрастного микроскопа.
- 1954 г. М. Борн. За фундаментальные исследования в квантовой механике, в особенности за статистическую интерпретацию волновой функции.

- В. Боте. За метод совпадений и сделанные с его помощью открытия.
- 1955 г. В. Лэмб. За открытия, связанные с тонкой структурой спектра водорода.
- П. Каш. За прецизионное определение магнитного момента электрона.
- 1956 г. В.Шокли, Дж.Бардин и У.Браттейн. За исследования полупроводников и открытие транзисторного эффекта.
- 1957 г. Янг Чень-ин и Ли Цзун-дао. За глубокие исследования так называемых законов четности, которые привели к важным открытиям в области элементарных частиц.
- 1958г. П.Черенков, И.Франк, И.Тамм. За открытие и интерпретацию эффекта Черенкова.
- 1959 г. Э. Сегре и О. Чемберлен. За открытие антипротона.
- 1960 г. Д. Глезер. За изобретение пузырьковой камеры.
- 1961 г. Р. Хофштадтер. За пионерские исследования рассеяния электронов атомными ядрами и открытия, связанные со структурой нуклона.
- Р. Мессбауэр. За исследования в области резонансного поглощения гамма излучения и открытия в этой связи эффекта, носящего его имя.
- 1962 г. Л. Ландау. За пионерские теории конденсированного вещества, особенно жидкого гелия.
- 1963 г. Э. Вигнер. За вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц. в частности за открытие и применение фундаментальных принципов симметрии.
- М.Гепперт-Майер и Г.Йенсен. За открытия в области ядерной модели оболочек.
- 1964 г. Ч. Таунс, Н. Басов и А. Прохоров. За фундаментальные работы в области квантовой электроники, которые привели к созданию осцилляторов и усилителей, основанных на принципе лазера-мазера.
- 1965 г. С. Томонага, Ю. Швингер и Р. Фейнман. За фундаментальные работы в области квантовой электродинамики с далеко идущими последствиями для физики элементарных частиц.
- 1966 г. А. Кастлер. Открытие и разработка методов для изучения герцовых колебаний в атомах.
- 1967 г. Г. Бете. За вклад в теорию ядерных реакций, и особенно за открытие источника энергии звезд.
- 1968 г. Л. Альварес. За убедительный вклад в физику элементарных частиц, в частности за открытие большого количества резонансных состояний, ставшее возможным в связи с его разработками методик использования пузырьковой камеры и анализа данных.
- 1969 г. М. Гелл-Манн. За вклад и открытия в классификации элементарных частиц и их взаимодействий.
- 1970 г. Х. Альфвен. За фундаментальные работы и открытия в магнито-гидродинамике с плодотворными приложениями в различных областях физики плазмы.
- Л.Неель. За фундаментальные работы и открытия в области антиферромагнетизма и ферромагнетизма, которые привели к важным приложениям в физике твердого тела.
- 1971 г. Д. Габор. За изобретение и развитие голографического метода.
- 1972 г. Дж. Бардин, Л. Купер и Р. Шриффер. За совместно созданную теорию сверхпроводимости, обычно называемую БКШ-теорией.
- 1973 г. Л. Эсаки и А. Жавер. За экспериментальные открытия, связанные с туннелированием в полупроводниках и сверхпроводниках.
- Б. Джозефсон. За теоретическое предсказание свойств тока через туннельный барьер, в частности эффекта, который общеизвестен как эффект Джозефсона.
- 1974 г. М. Райл и Э. Хьюиш. За пионерские исследования в радиоастрофизике. Райла

- за результаты научных наблюдений и изобретения, в частности метода апертурного синтеза. Хьюиша - за его определяющую роль в открытии пульсаров.
- 1975 г. О. Бор, Б. Моттelson и Дж. Рейнуотер. За открытие связи между коллективным и одночастичным движением в атомном ядре и создание на базе этой связи теории структуры атомного ядра.
- 1976 г. Б. Рихтер и С. Тинг. За открытие тяжелой элементарной частицы нового типа.
- 1977 г. Ф. Андерсон, Н. Мотт и Дж. Ван Флэк. За фундаментальные теоретические исследования электронной структуры магнитных и беспорядочно ориентированных систем.
- 1978 г. П. Капица. За изобретения и открытия в физике низких температур.
А. Пензиас и Р. Вильсон. За открытие космического микроволнового фонового излучения.
- 1979 г. Ш. Глэшоу, А. Салам и С. Вайнберг. За вклад в теорию объединенного слабого и электромагнитного взаимодействия между элементарными частицами, включающий в том числе предсказание слабого нейтрального тока.
- 1980 г. Дж. Кронин и В. Фитч. Открытие нарушения фундаментальных принципов симметрии в распаде нейтральных К-мезонов.
- 1981 г. Н. Бломберген и А. Шавлов, К. Зигбан. За вклад в развитие электронной спектроскопии высокого разрешения.
- 1982 г. К. Вильсон. За теорию критических эффектов в фазовых переходах.
- 1983 г. С. Чандрасекар. За теоретические исследования физических процессов, важных для структуры и эволюции звезд.
В. Фаулер. За теоретические и экспериментальные исследования ядерных процессов важных при образовании химических элементов во Вселенной.
- 1984 г. К. Руббиа и С. Ван дер Meer. За решающий вклад в большой проект, который привел к открытию тяжелых частиц W и Z, переносчиков слабого взаимодействия.
- 1985 г. К. фон Клицинг. За открытие квантового эффекта Холла.
- 1986 г. Э. Руска. За фундаментальные работы в электронной оптике и за разработку первого электронного микроскопа.
Г. Бинниг, Г. Рорер. За разработку сканирующего туннельного микроскопа.
- 1987 г. Г. Беднорц и А. Мюллер. За важный прорыв в открытии сверхпроводимости в керамических материалах.
- 1988 г. Л. Ледерман, М. Шварц и Дж. Стейнбергер. За метод нейтринного пучка и демонстрацию дублетной структуры лептонов через открытие мюонного нейтрино.
- 1989 г. Н. Рамси. За изобретение метода разделенных осцилляторных полей и его использование в водородном мазере и других атомных часах.
Г. Демельт и В. Пауль. За разработку метода ионной ловушки.
- 1990 г. Дж. Фридман, Г. Кендалл и Р. Тейлор. За пионерские исследования глубоконеупругого рассеяния электронов на протонах и связанных нейтронах, существенно важных для разработки кварковой модели в физике частиц.
- 1991 г. П.-Ж. де Женнэ. За открытие того, что методы, развитые для изучения эффекта порядка в простых системах, могут быть обобщены для сложных форм вещества, в частности для жидких кристаллов и полимеров.
- 1992 г. Г. Чарпак. За открытие и создание детекторов частиц, в частности многопроволочной пропорциональной камеры.
- 1993 г. Р. Халс и Дж. Тейлор мл. За открытие нового типа пульсаров, давшее новые возможности в изучении гравитации.

- 1994 г. Б. Брокхаус. За создание нейтронной спектроскопии.
К. Шулл. За создание метода нейтронной дифракции.
- 1995 г. М. Перл. За открытие тау-лептона.
Ф. Райнес. За детектирование нейтрино.
- 1996 г. Д. Ли, Д. Ошерофф и Р. Ричардсон. За открытие сверхтекучести гелия-3.
- 1997 г. С. Чу, К. Коэн-Танноджи и В. Филлипс. За создание методов охлаждения и улавливания атомов лазерным пучком.
- 1998 г. Р. Лаглин, Х. Штермер и Д. Цуй. За открытие новой формы квантовой жидкости с частично заряженными возбуждениями.
- 1999 г. Г. Хофт и М. Вельтман. За объяснение квантовой структуры электрослабого взаимодействия в физике.
- 2000 г. Ж. Алферов, Г. Кремер. За разработку полупроводниковых гетероструктур, использующихся в высокоскоростной электронике и оптоэлектронике.
Дж. Килби. За вклад в разработку интегральных схем.
- 2001 г. Э. Корнелл, В. Кеттерле и К. Виман. За получение конденсата Бозе-Эйнштейна в разреженных газах щелочных атомов и за фундаментальные исследования их свойств.
- 2002 г. Р. Дэвис, М. Косиба. За вклад в астрофизику, в частности за детектирование космических нейтрино.
Р. Джаккони. За вклад в астрофизику, который привел к открытию рентгеновских космических источников.
- 2003 г. А. Абрикосов, В. Гинзбург, А. Леггет. За вклад в развитие теории сверхпроводимости и сверхтекучести.
- 2004 г. Д. Гросс, Д. Политцер, Ф. Вилчек. За открытие асимптотической свободы в теории сильного взаимодействия.
- 2005 г. Р. Гейсдорф. За вклад в изучение квантовой теории оптической когерентности.
Д. Холл и Г. Хэнш. За вклад в развитие лазерной прецизионной спектроскопии.

Литература

1. Чолаков В. Нобелевские премии. Ученые и открытия: Пер. с болгарского под ред. и с предисловием А.Н. Шамина. -М.: Мир, 1986. 368с.
2. Ренькас Я.В. Завещал Альфред Нобель. // Наука России, 2002. №1, С.37-38.
3. Сармурзина А.Г. Вехи в истории химии. А., 2005, 31 с.
4. <http://www.nobel.se/>

Резюме

В статье приводится текст завещания А.Нобеля о премировании выдающихся достижений в пяти областях науки: физики, химии, литературы, медицины и физиологии, а так же премия за мир. Кроме того, приведен список нобелевских лауреатов по физике с 1901 по 2005 год.

Түйіндеме

Мақалада ғылымның 5 түрлі саласы: физика, химия, әдебиет, медицина мен физиология және бейбітшілік бойынша жеткен үздік жетістіктері үшін ғалымдарға сыйлық тағайындау туралы А.Нобель өсиетінің мәтіні берілген. Сонымен қатар 1901 жылдан 2005 жылға дейінгі физикадан Нобель сыйлығының лауреаттарының тізімі келтірілген.

УДК 631.2.

РАСЧЕТ ОДНОКОНТУРНЫХ ГЕЛИОСИСТЕМ С ТЕРМОСИФОННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ

Жамалов А.Ж., Омарбекова Л.А. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

Для рационального теплосъема от тепловодящих солнечных коллекторов и упрощения эксплуатации гелиосистемы очевидно выгодно, чтобы данная система работала с термосифонной циркуляцией, поэтому для определения тепловых режимов гелиоустановки необходимо установить зависимость производительности от режимных характеристик (плотности солнечной радиации, коэффициента теплоотвода, температуры окружающей среды, разности температуры и т.д.).

Рассмотрим одноконтурную систему (рис.1) в гелиоконтуре, в которой осуществляется следующее: холодная вода (T_1) из напорного бака (2) или водопровода подается к солнечным панелям (1), нагревается и поступает в бак-аккумулятор, откуда самотеком поступает к потребителям (3). Смешиваясь по пути движением с исходной холодной водой до достижения необходимой температуры.

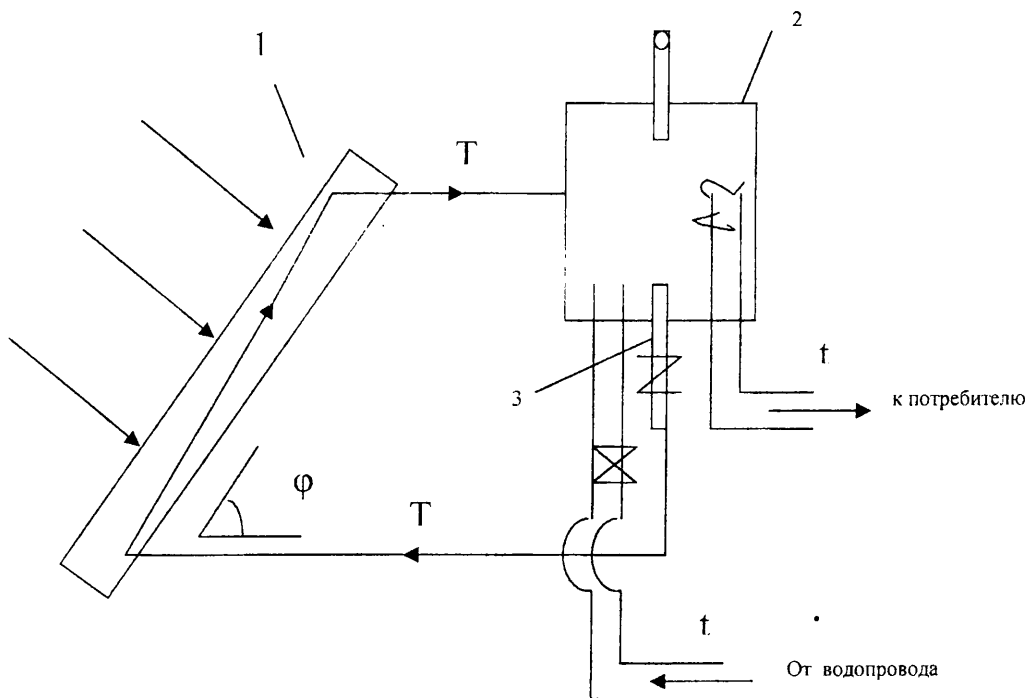


Рис.1. Принципиальная схема одноконтурной гелиоустановки

Пусть гелиоприемник имеет ширину (b) и угол наклона к горизонту φ . Тогда при площади F гелиоприемника его длина $\ell = \frac{F}{b}$; высота $h = \frac{F}{b} \sin \varphi$.

Величина циркуляционного движения:

$$H = g \frac{h}{2} (T_2 - T_1) = \frac{Fgn(T_2 - T_1)}{2b}, \quad (1)$$

где n - удельное приращение объемной массы теплоносителя гелиоконтур при охлаждении на 1 градус (для интервала температур $40 \div 80^\circ C$ $n \approx 0,45 \text{ кг/м}^3 \text{ гр.}$), F - общая площадь гелиоприемника (м^2), T_2, T_1 - конечная и начальная температура теплоносителя в гелиоконтуре.

Циркуляционное движение равно потере напора в гелиоконтуре:

$$SG^2 = \frac{Fng(T_2 - T_1) \sin \varphi}{2b}, \tag{2}$$

где S – гидравлическая характеристика гелиоконтра $Па/(кг \cdot ч)^2$

Количество тепла, воспринятое термосифоном, определяется по формуле:

$$G_1 C_1 (T_2 - T_1) = 3600 E \gamma F F' \left[\left(\tau \cdot \alpha - \frac{U_L}{E} \right) \left(\frac{T_2 + T_1}{2} - T_0 \right) \right], \tag{3}$$

где γ – коэффициент заполнения термоприемника, равный отношению площади, освещаемой солнцем к общей площади,

C_1 – теплоемкость теплоносителя гелиоконтра,

G_1 – расход теплоносителя в гелиоконтуре,

E – плотность суммарной солнечной радиации, падающей на поверхность гелиоприемника,

$\tau \cdot \alpha$ – приведенная поглощательная способность гелиоприемника,

U_L – коэффициент потерь в гелиоприемнике,

T_0 – температура наружного воздуха,

F' – коэффициент эффективности гелиоприемника.

На рисунке 2 приведены энергетические характеристики гелиоустановки от плотности солнечной радиации. Как видно из рисунка, производительность установки растет с увеличением солнечной радиации. При изменении коэффициента теплоотвода от $6 \text{ Вт/м}^2 \text{ град}$ до $12 \text{ Вт/м}^2 \text{ град}$ производительность установки изменяется в пределах от 10 кг/ч – 20 кг/ч . Это объясняет тем, что при оптимальной теплоотдаче режимы работы гелиоустановки меняются линейно.

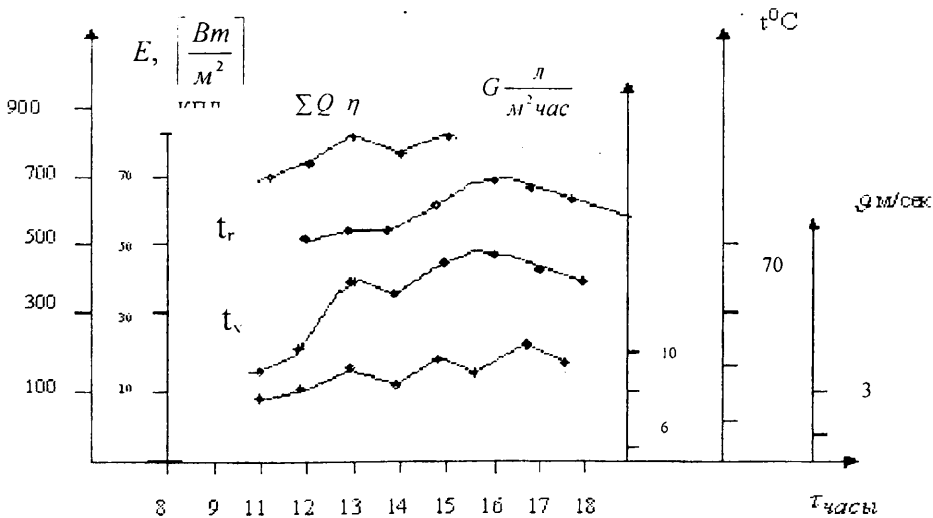


Рис.2 График изменение энергетических показателей от времени

На рисунке 3 показана зависимость производительности установки от оптического коэффициента $(\tau \cdot \alpha)$ при различной температуре окружающей среды. Как видно из рисунка, увеличение температуры окружающей среды, а также изменение оптического КПД вызывает увеличение производительности установок.

Зависимость $G = f(\tau \cdot \alpha)$ при $T_0 = 308 \text{ }^\circ\text{K}$ – Δ , $T_0 = 298 \text{ }^\circ\text{K}$ – X , $T_0 = 288 \text{ }^\circ\text{K}$ –

На рисунке 4 показана зависимость производительности от теплоотвода при различных значениях оптического КПД; Увеличение значения оптического КПД от

0,5 до 0,85 вызывает рост производительности установки. Однако при увеличении значения коэффициента теплоотвода ($U_2=16 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{град}$) производительность установки линейно уменьшается. Это объясняется тем, что через боковые части и дно, а также от застекленной поверхности интенсивно происходят тепловые потери.

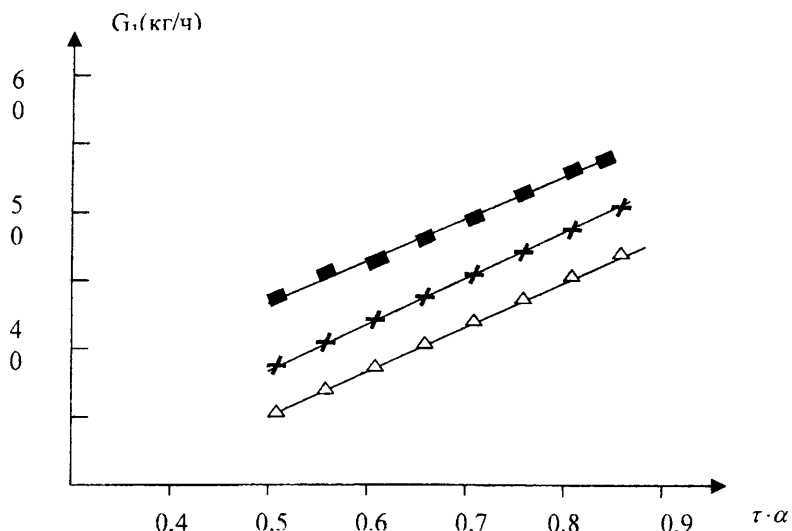


Рис. 3. Зависимость производительности и G от оптического КПД

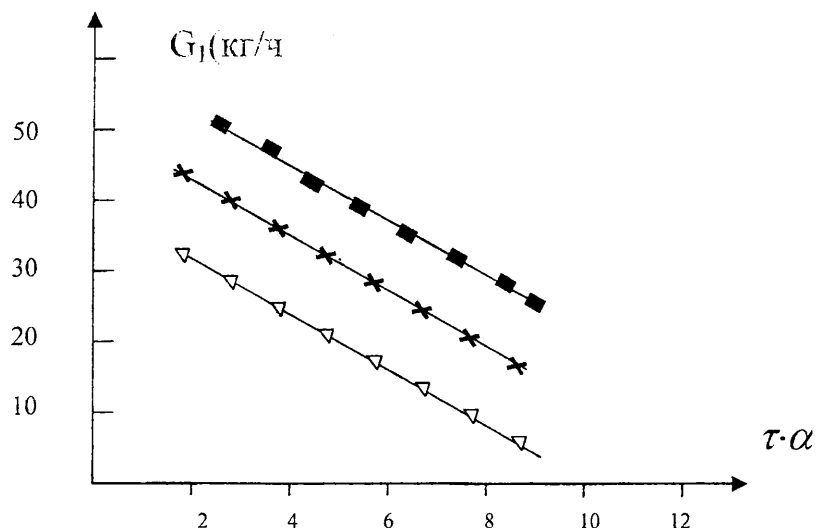


Рис. 4 Зависимость производительности установки от оптического КПД

На рисунке 5 показана зависимость производительности от температуры окружающей среды при различных значениях коэффициента теплоотвода. Как видно из рисунка, при наименьших значениях коэффициента теплоотвода с уменьшением температуры окружающей среды производительность установки линейно растет.

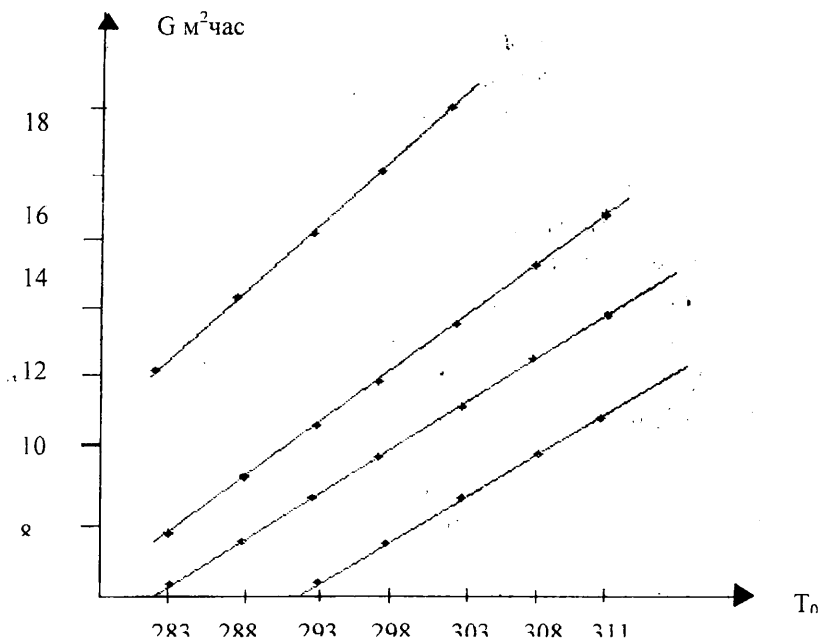


Рис.5. Зависимость производительности установки от температуры окружающей среды

Литература

1. Чайченц Н.С., Мамбеткулов Е.Б. Установки для сушки пищевых и сельскохозяйственных продуктов. // Гелиотехника, №2. 1986.
2. Умаров А. Исследование теплового режима солнечных водонагревателей с плоско точным приемником. // Гелиотехника, №2. 1968.

Резюме

В статье показана эффективность термосифонной циркуляции для функционирования одноконтурной гелиосистемы. Энергетические параметры показаны в виде графических зависимостей.

Түйіндеме

Мақалада бір контурлы гелиокондырғының жылулық режимде жұмыс істеуі үшін термосифонды циркуляцияның тиімді екендігі көрсетілген. Қондырғының жылу энергетикалық параметрлері график арқылы келтірілген.

ӘОК 371. 302

МЕКТЕП ФИЗИКАСЫН ОҚЫТУДА КӨРНЕКІЛІК ЖӘНЕ ҒЫЛЫМИ ҚАҒИДАЛАРДЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ ШАРАЛАРЫ

Жамалов А., Файзуллаев Ә., Нұрақыш Б., Сәндібаева Н. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Орта мектепте физиканы оқыту барысында ұсынылар көрнекілік тәжірибелерден қандай нәтижелерді күтуге болатындығын оқушыларға алдын ала ескерткен жөн. Тәжірибе соңында көрген құбылыстарды, заңдылықтарды оқушылар қысқа, өз сөзімен жеткізіп бере алуларына машықтанулары керек.

Мүмкіндігінше көрнекі құралдар мен тәжірибелер оқушылардың көз алдында – сабақ үстінде жиналып, құрылғылар қондырылуы керек. Бұл тәсіл оқытушының шеберлікке, тәжірибе қоюға дағдысының жетілуін қажет етеді. Дайын сызбалар мен тақтаға орналасқан аспаптар жиындарын көрсетуге болады. Әсіресе, электрлік схемаларды жинауда, оның сынып тақтасында сызылып тұруы қажет. Тәжірибе орындалар алдында оқушыларға құрылғының қандай бөліміне назар аударулары керек екенін қолымен нұсқап көрсетілуі керек. Мысалы, жоғарғы жиілікті токтың физикалық қасиеттерін көрнекілерде тәжірибедегі Тесла трансформаторының жіңішке қылсымды орамының (екінші ретті) ұшындағы кішкене шарикті нұсқап: «міне, мына шариктің бойынан жоғарғы жиілікті ток таралады» - деп ескерту керек. Одан әрі тәжірибені қайта бастап көрсетуге болады. Бұндай қондырғылармен «проблемалық жәйттер» тудыруға да болады. Мысалы, Тесла трансформаторының екінші ретті орам (катушка) ұшына ауасы сиретіліп, неон газы толтырылған геометриялық түрліше формадағы шыны түтікшелерді жақындатқанда не себепті оның жарықтанатынын оқушылардан сұрауға болады.

Көрнекілік құрылғылардың қарапайымдылығын арқау етін, физикалық күрделі құбылыстарды көрнекілей түсіндіретін аспаптар жиынтығын жөндеуден өткізіп, кәдеге жаратуға болады. Электрмагниттік заңдылықтарды оқытып үйрететін құрылғылар, олардың ішінде осциллограф, дыбыс генераторы, жоғарғы жиілікті ток алуға арналған аспаптар және т.с.с. мектеп экспериментіне өте қажет қондырғыларды реттеп іске қосу қажет. Олардың көмегінсіз көрнекілік қағидасын жүзеге асыру мүмкін емес.

Оқытылуы қиын «Модуляция мен детектрлеу қалай жүзеге асырылады» және «Ең қарапайым радиоқабылдағыш» тақырыптарын көрнекілегенде, тәжірибені қарапайым және көңілге қонымды түрде өткізу мүмкіншілігін тудыру үшін, оқытушы өзінің пайдаланатын панеліне жалғанатын «антенна» мен «жердің» ең негізгі шарттылық екенін естен шығармауы керек. Сол себепті эксперимент алдын ала дайындалып, тексеріліп қойылуы қажет. Мысалы, беті жұқа резеңке қабатпен жабылған колбаның ішіндегі ауаның электрлік қыздырғышқа қойып, оны токқа қосып, қызғанын күтіп отырғаннан гөрі, колбаны қолмен ұстап, қыздырған немесе ыстық су құйылып сақталған дайын «медициналық грелканы» қыздыруға пайдаланған жөн. Қол жылуымен қыздыру үшін колбаның көлемі бір литрлік су сиятындай болуы керек те, беті созылымы жеңіл, өте жұқа резеңке үлдірмен жабылуы шарт. Оқушылар алдына шығармай тұрып тәжірибе көрнекілігі қанша уақыт алатынын есептеп алған абзал.

Тәжірибе қойылуының ең маңызды технологиясы сынып бөлмесінің кез-келген жерінен анық. Оқушыларды орындарынан тұрып көруге мәжбүрlemeу үшін көрінуінде тақта алдында биіктігі 90-100 см болатындай көрнекілік стол қойылуы керек. Тәжірибеге кіретін барлық аспаптар көрнекілік столына сыйып, орналасатындай болуы керек. Көрсетілетін қозғалыстар үстел бетіне перпендикуляр жазықтықта, оқушылардың бәріне бірдей көріну мүмкіншілігін жасау керек. Тәжірибеге енген аспаптар көлемі кіші болған жағдайда, оны жарық проекциясымен әсерлеу қажет. Тәжірибе бірнеше қайтара тексеріліп, сыныптың кез келген жерінен көрінетініне көз жеткізу керек.

Тәжірибелер әр уақытта бірдей таза шыға бермейді. Оның негізгі құбылысты сипаттайтын кезеңдерімен қатар қосалқы, қажетсіз көріністер көрінін, не дыбыстар естіліп тұрады. Мысалы, оптика бөліміндегі интерференция мен дифракция құбылыстарын көрнекілегенде экран бетіне негізгі интерференциялық және дифракциялық жолақтар қажетсіз жарықталынған жерлерде солғынданады да қажетті көріністер шайылады. Сондай-ақ Н.М.Шахмаевтің СВЧ генераторымен

жұмыс істеу кезінде генератор сигналдары УНЧ-дан (дыбыс күшейткіш) құбылып, бөгде дыбыстармен бұрмаланып естілмейді. Сигналдар таза шығуы үшін УНЧ дыбыс күшейткішімен СВЧ генераторының Ганн диодын (жоғарғы жиілікті) бірге баптай отырып, генератордың таза дыбысын алу мүмкіншілігін жасайды.

Дайындалып қойылған тәжірибенің қажет кезінде шықпай қалуы, кейбір бөлшектердің күйіп кетуі, аспаптардың ток көзімен қамтамасыз етілмей қалуы және т.с.с. келеңсіз жағдайлар мұғалім шеберлігіне көлеңке түсірері анық. Ондай кездерде оқытушы асып-саспай тәжірибедегі аспаптарды ток көзінен ажыратып, құрылғыдағы ағат жалғанған жерлерді іздеп табуға кірісуі керек. Егер эксперимент қателігі ұзақ жөндеуді талап етсе, тәжірибені келесі сабаққа не сабақтың аяғына қалдыру қажет. Кейбір үлкен аспаптар мысалы, осциллографтар, дыбыс генераторлары т.с.с. тәжірибеде жұмыс істеп тұрғанымен, сыртқы қорабында қажетсіз кернеу пайда болады. Бұл жағдай оқытушыға жағымсыз әсер тудырады. Аспаптар қорабының ток фазасына кездейсоқ жалғанып қалуының көптеген себептері болады. Көрнекілеу кезінде аспаптың жалғану, жұмыс істеу ағаттығын анықтаумен уақыт өлтірмей, оларды «жерге» қосу керек. Бұл техникалық қателерді дер кезінде жөндемесе оқушыларға да, оқытушыларға да қауіп болары хақ.

Тәжірибелердің техникалық қажеттіліктерімен қоса көрнекі сапалығын да орындау шарт. Көрнекілік тәжірибелердің белгілі бір әдістемелік ережелері мен тәсілдері бар. Олар көрнекіліктің технологиясы әдістеріне енген.

Жоғарыда айтылғандай аспаптар өте үлкен болмауы керек. Көрнекілік үстелінің үстінде көрсетілер заңдылық пен құбылыстарға қатысы жоқ, бірақ тәжірибеге енген аспаптарды көзден таса ұстауға да болады. Оларды ұзын өткізгіштермен жалғап, еденге қоюға болады немесе үстел жалғастырып қойып соған орналастырады.

Негізгі көрнекілік тәжірибесі аспаптар тәжірибе сызбасына (схемасына) сәйкес орналасуы қажет. Үстелдің алдыңғы шебінде (оқушылардың бақылау шебінің сол жағы) құбылыс пен заңдылықтар көрнекіленетін аспаптар орналасқаны жөн. Ток көзіне жалғанып, тағы қосалқы аспаптар арқылы әсерленіп барып соңғы кезеңде (этапта) ғана құбылыс пайда болатын тәжірибелер де бар. Негізгі аспаптар үстелдің алдыңғы шебінде немесе үстелдің соңғы шетінде орналасуы қажет.

Егер жиналатын құрылғы күрделі болмаса, аспаптарын оқытушы өзінің денесімен көлегейлемейтіндей етіп, үстел бетіне орналастырады. Электр сызбаларын тәжірибеде пайдаланатын болған жағдайда жалғастырғыш өткізгіштердің әртүрлі түстерін және әртүрлі ұзындықтарын таңдап, оларды алдын ала серіппе (пружина) тәрізді етіп еседі. Сонда өткізгіштер өзара шырмалмай, жалғану жолдары анық көрініп тұрады.

Көлемді аспаптардың жанындағы кіндікене құрал көзге ілінбей қалуы мүмкін. Сол себепті ондай құралды биігірек, шағын қорап үстіне орналастырып қояды. Мысалы, «анодтық модуляцияны» көрнекілерде қатар орналасатын осциллограф пен 4/120В трансформатор (панельдегі) көлемдері жағынан көп айырмашылықтары болғандықтан трансформатор биіктеткіш үстелшеге (подъемный столик) немесе қорап үстіне орналастырылады.

Тәжірибені жарықтандыру мәселесі елеусіз болғанымен маңызы зор. Оңтайлы түсіп тұрған жарық тәжірибені ұғыну сапасының артуына себеп болады. Мысалы, шыны, түсі молдір май, су тәрізді физикалық заттардың салыстырмалы сыну көрсеткіштерін көрнекілегенде олардың проекциялық көрінісін пайдаланған дұрыс. Проекциялаушы қондырғы оқушылардың бақылау шебі жазықтығына перпендикуляр орналасуы керек. Мысалы, көпке белгілі көрнекілік тәжірибелердің глицерин мен судың сыну көрсеткіштерін бір-біріне салыстыра отырып баяндағанда

жарық әсерін проекциялау тәсілін қолданған жөн. Ол үшін кішкене жылжытпалы экранды оқушылардың бақылау шебі жазықтығына 45° бұрыш жасай орналастыру керек. Ол үшін сыйымдылығы 150 граммдық химиялық стаканды жарық жолына орналастырып, «оптикалық сәкі (скамья)» комплектіндегі бұрма объективті проекция жолына қойып, көріністі экранға тоғыстайды. Сонда стаканның ішіндегі глицерин майымен оған ендірілген жіңішке шыны таяқша араларында екі түрлі физикалық денені айқындау шегі жоғалады. Шыны таяқша глицерин майында көрінбейді. Бұл глицерин майы мен шыны таяқшаның сыну көрсеткіштерінің шамалары жақын болғанын білдіреді деп баяндай отырып бұл екі физикалық денелердің қасиеттері бірдей деп ойлауға болмайтынын ескертеді. Глицерин майы құйылған стаканды оқушылар отырған қатарларға жақындатып барып, ішіне шыны таяқша ендіріп, тәжірибені қайталайды. Былай ету тәжірибе қойылымын оңайлатып, оқушыларға проблемалық ой тудыруға қажет болады. Тәжірибе оқушыларға жақыннан көрінгендіктен көбісі таңдана тамашалайды. Кейбір оқушыларға таяқшаны ұстатып, стаканға ендіруіне мүмкіншілік беруге болады. Бұл тәжірибеден қандай қияли ой түйіндейтінін оқушыларға сұрақ етіп қоюға болады. «Көрінбейтін адам» туралы кинофильмнің қияли жосағын оқушылармен бірге уақыт үнемдей отырып талқылауға болады.

Көрнекілік әсерін арттырудың тағы бір түрі ол геометриялық оптика бөлімі бойынша жарықтың жіңішке сәуле жолдарын айқын бақылау мақсатымен, сәуле өтетін сұйықты бояу тәсілі. Бояудың (гуашь) аз мөлшерімен су түсін өзгертіп, сәуле жолы анықталардай етіп, жарық жолын байқайды. Мектепке арналып шығарылған тәжірибеде пайдаланатын ЛГ-209 лазері қолданылады. Қызыл түсті гелий-неон лазерінің сәулесі солғын көк түсті суда жақсы көрінеді.

Сәуле жолдарының физикалық әртүрлі аралықта сыну бағытын байқау үшін бірінші ортаның (сұйықтың) түсін бояу арқылы өзгертіп, екінші ортаны (ауа болған жағдайда) буландыру қажет. Оқушылар отырған бөлменің ішін түгіндетуге болмайтындықтан, сұйық құйылған ыдыстың астына астау қойып, ішіне ыстық су құйып қою керек. Мүмкіндігінше сұйық озон буын пайдаланған жөн.

Көрнекілік тәжірибесіне қойылу технологиясын жете білу сабын үлдіріндегі интерференциялық көріністерді көрнекілеген кезде қажет. Тәжірибе тәсілі ескі болғанымен қойылу техникасы өзгерген. Қазіргі химиялық өндірістерде шығарылатын сабын сулардың тазалығы мен мөлдірлігі жоғарғы саналы болғандықтан ондай ерітінділерден ұзақ уақытқа дейін жарылып кетпейтін үлдір алуға болады. Үлдір ілінер раманы тең қабырғалы үшбұрыш түрінде жасауға болады. Себебі үшбұрыштың жоғарғы сүйірленген бұрышынан төмен қарай аққан сабынды сұйық горизонталь қабырғасына қарай ысырылып ағады. Сабын үлдірінің қалыңдығы біркелкі қабатпен өзгергенде интерференциялық көрініс көркем түске енеді. Көріністі одан сайын әсерлі ету үшін үлдір мен экранның арасына орнатылған айналмалы призмалы объективті оптикалық осі бойынша айналдыра отырып, раманың сүйір бұрышын төменгі жағына ауыстырып, біркелкі көлбеу қалыңдықтағы интерференциялық көріністі тамашалауға болады.

Көрнекілеу технологиясы (техникасы) өз алдына күрделі әдістемелік жүйе тобын құрады. Бұрын «Эксперимент техникасы», «Тәжірибе техникасы», «Эксперименттің әдістемесі мен техникасы» деген атаулармен аталды. «Техника» ұғымы өз орнында зат есім қалпында қала беруі қажет. «Эксперимент техникасы» деген ұғым «Эксперименттің қойылу технологиясы» деген түсінік беріп, «Эксперимент, тәжірибе, көрнекілік т.с.с. технологиясы» болып аталуы қажет.

Көрнекілік технологиясының тағы бір ұтымды тәсілі - айна көмегімен проекциялық бейнелеу. Егер көрсетілер көрініс тек белгілі бір бұрышпен ғана көріне

алатын болса, оны вертикаль немесе горизонталь осьтері арқылы бұралатын айнаның көмегімен кез келген бағытқа бұрып проекциялауға болады. Айна көмегімен козге шалынбайтын кейбір тербелістерді көрнекілеуге болады. Мысалы, тік орналасқан камертон сирақтарының бірінің сырт жағынан беттік өлшемі бір теңгелік көлемдей айна сынығын желіммен жапсырып, оған лазер сәулесін, егер ол болмаған жағдайда қарапайым ақ жарық шоғын түсіріп, оның шағылып шыққан бөлігін көп қырлы осьтен айналатын «айналмалы айна» деп аталатын аспаптың бір айнасына түсіреді. Осы аспап көмегімен камертоннан естіліп тұрған бір тонды дыбыс толқынын (440 Гц) айналы проекциялау көмегімен сынып тактасына гармоникалық тербеліс ретінде шығаруға болады.

Көрнекілік технологиясында кең түрде пайдаланатын амал тәжірибенің қорытынды көрсеткішін белгілеу (индикациялау). Бұл амалды тәжірибелердің бәрінде пайдаланады. Олар: Вольтметр, амперметр және т.с.с. өлшеуіш аспаптар. Көрсеткіштерге одан басқа да көптеген аспаптар жатады. Мысалы, еркін түсу үдеуін анықтайтын қосымша «НО», «НЗ» және магниттік тұтқыш жиынтықтары бар «электрондық секундомер» деп аталатын қондырғы механика сабағында көптеген эксперименттерге пайдаланылады. Қарапайым индикатор ретінде метр-сызғышта пайдаланылады.

Әдебиеттер

1. Башарұлы Р., Токбергенова У., Қазакбаева Д. Физика және астрономия. 7-сынып оқулығы. А., Атамұра, 2003.
2. Құдайқұлов М.А. Физиканы оқыту әдістемесі. А., Рауан, 1998.

Түйіндеме

Мақаланың негізгі мақсаты – физика сабағында экспериментті пайдаланудың ұтымды жақтарымен түрлі тәсілдері қарастырылған және олардың қойылу әдістемелері мен техникасы баяндалған.

Резюме

В статье рассматриваются возможности реализации принципа наглядности дидактики школы. Излагаются различные способы проведения экспериментов школьного курса физики, исследуются техника и методика их организации.

ӘОК 371.302

ФИЗИКАЛЫҚ ЭКСПЕРИМЕНТТІҢ ӘДІСТЕМЕСІ МЕН ҚОЙЫЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ БІРЛІГІ

Сүгіров С.С., Омарбекова Л.Ә., Файзуллаев Ә.Ф. (Алматы қ., ҚазМемҚызПІИ)

Оқытудың физикалық эксперименті мен оның орындалу технологиясы бір-бірімен біте қайнасқан ілім. Олардың арасын шектеу қиын болғандықтан, бір әдіс-тәсілмен айқындағандар әдістеме деп қараған жөн.

Мектептің физика сабағында тақырыптық материалды ұтымды, әрі әсерлі өткізу үшін қай уақытта, қандай ұғымдардан, тұжырымдардан кейін көрнекілік тәжірибе, зертханалық жұмыс қойылуы қажет екендігін анықтайтын педагогикалық зерттеулер – физиканы оқыту әдістемесі үлесіне енеді. Бұл жағдайда көрнекілік

тәжірибе сабақтың әдістемелік ұтымды жерінде алдын ала дайындалып, екшелген бөлігі ретінде пайдаланылғаны жөн.

Оқытушының алдына қойылған мақсатына байланысты, тәжірибе жүзінде тар көлемдегі ғылыми заңдылықтарды, құбылыстарды іс жүзінде көрсету қажет болған жағдайда пайдаланылатын көрнекіліктің дидактикалық зерттемесі физикалық эксперименттің әдістемесі мен техникасы деп аталады.

Егер әрбір тәжірибенің қойылуының маңызын ерекше арттыру керек болса, онда ондағы пайдаланатын құралдардың орналасу тәртібінің белгілі бір әдістемелік ретте сай келіп тұруы қажеттігін қамтамасыз ету керек. Көрнекілікті әрлендіру, сипат беру мақсатымен оқытушы әрбір аспапты реттеп, олардың тәжірибе жүйесіне өте қажетті деп табылғанын көзге тез шалынар жерге орналастыру керек. Көрнекілеу кезінде оқушыларға түсіндірілер тақырыптағы ең басты мәселелерді тәжірибенің қай аспаптарынан не аңғаруға болатынын айтып жеткізу үрдісі сабақтағы физикалық эксперименттің жүргізілуі мен орындалу әдістемесі деп аталады. Оқыту барысында экспериментті пайдалану әдістемесі тәжірибелерді дайындап, рет-ретіне келтіріліп, орналастырылуымен шектеледі.

Орта мектепте оқушылардың көрнекілік тәжірибелерді ұғып, қабылдауларының екі тәсілі болады да, тәжірибелерге сәйкес екі әдістемелік жүйе қалыптасады. Олардың бірі көрнекілік тәжірибелерді таңдап, саралау мен мәнерлеп көрнекілеу болса, екіншісі көлем ерекшеліктеріне байланысты жалпыға бірдей көрнекілеуге мүмкін болмайтын қондырғыларды немесе құбылыстарды жарықтандырумен экранда кескіндеу әдістемелері болады. Орта мектептің физика сабағын оқытудағы ең маңызды әдістердің бірі тәжірибе техникаларын пайдалану. Бұл әдіс төрт негізгі экспериментке бөлінеді. Олар мектептің физикалық эксперименті немесе оқытудың физикалық эксперименті ретінде қарастырылатын дидактикалық мақсатына сәйкес ретімен жинақталған:

1. Көрнекілік эксперимент;
2. Зертханалық жұмыс;
3. Физикалық практикум;
4. Оқушылардың сыныптан тыс жасайтын эксперименттік жұмыстары.

Бұл эксперимент түрлерінің әрқайсысының өзіндік мәні ерекше. Мектепте физиканы оқыту барысында оқушыларды табиғат заңдарын жете түсінуге, физика заңдылықтарын терең ұғынуға септігін тигізеді. Оқушыларға техниканың тілін түсініп, оны игере білуге талаптандырады.

Жоғарыда келтірілген төрт түрлі оқытудың физикалық эксперименттерінің ішіндегі ең негізгі роль атқаратыны – көрнекілік тәжірибелер. Олардың қойылу мақсаты, әдістемелік мәні сабақ мазмұнымен байланысты, ал пайдалану мақсаттары әр түрлі болады. Сабақ тақырыбы, сабақтың мән-мағыналарына байланысты түрліше болып келеді. Физикалық дінгекті заңдылықтарды, физикалық денелердің қасиеттерін және физика заңдарының техникада қолдану мүмкіншіліктерін көрсететін көрнекілік тәжірибелер сабақ дидактикасына сәйкестендіріле қолданылады.

Көрнекілік тәжірибелер сабақ тақырыбына сай, орынды пайдаланылуы қажет. Әрбір көрнекілік бұрын өткен материалдармен байланысты болуы қажет. Оқушыларға көрнекілік тәжірибелердің басты мақсаттары айқын болуы керек. Маңызды деп танылған аспаптардың жалпы құрылысы оқушыларға алдын ала ескертіліп айтылады. Әрбір тәжірибенің қандай заңдылықты пайдалануға қажет екендігін оқытушы айқындап отырады. Тәжірибе көрсетпестен бұрын, алдын ала дайындалған, сабақ тақырыбын ашып ұғындырар сұрақтар дайындау, оларға

тәжірибемен жауап беруді оқытушы өз дағдысына айналдыруы қажет. Қойылған сұрақтың шешуін оқушыларға тәжірибеден іздеп табуға үйретеді.

Қазіргі кездегі етек алып келе жатқан игі әдістемелік бағдарлардың бірі - тәжірибені көрнекілер алдында оқушыларға өтілер тақырыпқа тән теориялық проблемаларды айқындап, көрнекілеу соңында сабақ барысында жауабын анықтатқан жөн. Бұл әдістемелік бағдар оқушылардың ой-санаттарын сабақ бойы белсендіре, оқытушы қойған проблемалық жағдайдың (ситуация) бар ынта-ықыласымен шешімін табуға жетелейді. Кей кездерде оқытушы бір тәжірибені бірнеше рет қайталап көрсетулеріне болады. Тәжірибе тіпті күрделі болған жағдайда, оның кейбір элементтерін жеке көрнекілеп алып, оқушылардың көздерін жеткізгеннен кейін құбылыстың не заңдылықтың келесі бөлімін көрсету қажет болады. Тәжірибені бастамай жатып оқушыларға көрнекіліктен не ұғынарын айту - әдістемелік қателік. Тек көрнекілік соңында ғана оқушылар өз ойларын ортаға салып, пікір таластыруға болады. Егер пікір таласы өте қызу өтсе, онда ақтық әділ шешімін оқытушы айтпай, бүкіл сыныпқа үй тапсырмасы ретінде, шешімін тауып келу тапсырылады.

Көрнекілік тәжірибе қысқа да нақты баяндаулармен әсерленуі қажет. Оның көрнекілену үрдісі заңдылықтарды айқын, нанымды, иландыратындай дәрежеде болуы шарт. Оған себеп болатын - көрнекіліктің қойылуы мен орындалу техникасының қазіргі заманның озық технологиясы.

Сабақ үстінде көрсетілер тәжірибе күрделі техникалық қондырғылармен жабдықталмаса, оны оқушылар алдында жинап, көрнекілеуге болады. Баяндалар құбылысты оқушылар терең түсінулері үшін тәжірибенің нақты сызбасын, электрлік сұлбаларын және макеттерін сызып немесе бейнелеп көрсетіп қою керек. Оқытушы оқушылардың бұрын-соңды пайдаланып, ұстап көз үйреткен аспаптарын барынша пайдалануы жөн. Себебі, ол аспаптардың жұмыс істеу принциптері оларға бұрыннан таныс болған болар еді. Оқушылар оқытылатын заңдылықтар мен құбылыстарды толық ұғып, игеруі үшін тәжірибелерді, әсіресе аз уақыт аралығында өтетін құбылыстарды бірнеше рет қайталай көрсетулері қажет. Тәжірибе көрнекілігі төмендегі реттелген тәртіп бойынша көрсетілгені дұрыс:

- тәжірибе мақсатын түсіндіру қажет,
- жиналған қондырғының маңызды бөліктерін түсіндіру керек,
- тәжірибенің электр сызбаларын, суреттері мен модельдерін тактаға сызып көрсеткен жөн,
- аса зер салу қажет болатын қондырғы бөлігін арнайы белгілермен белгілеп немесе оқшаулап қою керек,
- тәжірибе көрнекілігінің басталуын әдейі ескертін, хабарлаған дұрыс,
- оқушылардың көрнекілік кезіндегі алған әсері мен түсінігін тексеру.

Тәжірибеден алған физикалық ой-тұжырымдарын дәптерге жаздырып үйрету қажет. Тәжірибені жинап, аспаптарын орналастыру тәсілімен оны баяндап, көрнекілеу әдістемесі өзара байланыста болады.

Тәжірибе көрнекілеудің негізгі шарты болып табылатын, оның қауіпсіздік әрекеттерінің орындалу ережелері. Ол оқытушының білімдарлығы мен жан-жақты іскерлігі, ұқыптылығы мен күнделікті дағдыға айналған машықтығының арқасында орындалады. Физика кабинетіндегі аспап қалыпты жағдайда орналастырылып, таза және ұқыпты күтімде болуы - қауіпсіздік әрекетінің көп шарттарының бірі болып саналады. Көрнекілік құралдары көлем жағынан алғанда орналастырылатын столдың бетінің жартысынан артық орын алмауы қажет. Себебі, шым-шытырық аспаптардың ішінен құбылысты байқайтын кейбір дара аспаптарды ажырату қиынға соғады. Физикалық заңдылықтар мен құбылыстарды анықтайтын аспаптар көзге

оңай ілігетін жерде орналастырып, тәжірибенің қосалқы аспаптары артқы шептерге немесе көрінбейтін жерге де қоюға болады.

Көрнекілік аспаптардың физика кабинетінде жоқ түрлерін оқытушы өз қолымен жасап, қолдануы қажет. Ондай аспаптарды жасау тәсілі осы зерттеулерде көрсетілген. Көрнекіліктің жетік шараларының бірі - электр аспаптарын түрлі-түсті өткізгіштермен жалғау тәсілі. Бұл электр аспаптарының өткізгіштермен жалғанатын жеріндегі қандай қысқышқа қай өткізгіш жалғанғанын айқын көрсетеді. Жалғағыш өткізгіштер ұзына бойы шұбалып жатпай, шиыршықталып спиральді серінпе тәрізді жинақы тартылады.

Оқытушының негізгі міндеті - көрнекілік кезінде құбылыс пен заңдылықтардың әсерлі байқалуын қамтамасыз ету. Егер тәжірибе баяу, солғын әсер қалдырар болса, көрнекіленер құбылыстарды пәрмендірек етер аспап түрлерімен өзгерту қажет. Мысалы, дыбыс баяу шыққанда дыбыс зорайтқыштарды басқа түрімен өзгертіп, жарық солғындау болғанда қуатты жарық көздерін пайдалану т.с.с. жолдарын ойластырған жөн.

Физиканы оқыту әдістемесінің негізі болған көрнекілік тәжірибелеріне олардың ұтымды жақтарымен бірге сыныптың кез келген жерінен көріне алатын мүмкіншіліктерін жасау қажет. Соңғы орындарда отырған оқушыларға көрінбеген тәжірибені проекциялау әдісімен бейнелеп отыру қажет.

Әдебиеттер

1. Физические эксперименты в школе. // Сборник статей. М., 1975, №5, -С.105-107.
2. Преподавание физики в средней школе. Под ред. Покровского А.А. М., 1972.
3. Бугаев А.И. Методика преподавания физики в средней школе. М., 1981.

Резюме

В статье классифицированы виды школьного физического эксперимента, определены роль и место постановки учебного эксперимента, определены время и необходимые средства для его проведения, взаиморасположения демонстрационных приборов, уточнены правила техники безопасности проведения лабораторных занятий при обращении с токонесущими источниками.

Түйіндеме

Мақалада мектеп физикасы экспериментінің түрлері жіктелініп, оқу эксперименттерін қою орны мен ролі, сондай-ақ экспериментті жүргізу үшін қажетті құрал-жабдықтар мен осы экспериментті жүргізуге кететін уақыт анықталған. Электр тогының көздерімен жұмыс жасаған кезде қауіпсіздік техникасы ережелерін сақтау шаралары да қарастырылған.

УДК 372. 853. 052

ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ ОНЫҢ САҚТАЛУ ЗАҢЫ ТУРАЛЫ

Ильясов Н. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Энергияның сақталу заңының ең жалпы анықтамасы мына түрде берілген: *сыртқы күштер әсер етпейтін оқшау жүйеде энергияның барлық түрлерінің қосындысы уақыт бойынша өзгермейді, тұрақты.* Мұндай физикалық жүйелерде энергия жоғалмайды, жоқтан пайда болмайды, тек бір түрден оның басқа түрлеріне,

қатаң мөлшерлік қатынаста айналып отырады. Энергияның сақталу заңын қолдану мынадай мәселелерді талдап алуды қажет етеді:

1. Нақты жағдайларда жүйеге әсер ететін сыртқы күштердің жоқ екендігін бақылау мен тағайындау қалай жүзеге асырылады;

2. Жүйедегі энергияның әр түрінің анықтамасы және оларды жеке-жеке есептейтін формулалар қалай табылады. Шынында, энергияның сақталу заңының барлық құбылыстар мен процестерде орындалатындығын дәлелдемес бұрын, алдымен жүйеде қандай энергия түрлері болатындығы тағайындалып және олардың бір-біріне тәуелсіз, бірмәнді анықтамасы берілуі тиіс.

Осы қойылған мәселелердің дұрыс шешімін табудың өте зор теориялық және дүниетанымдық мәні бар. Мысалы, жүйеге әсер ететін сыртқы күштерді бір мәнді анықтаудың ең тиімді әдісі, сол жүйенің күйін бақылап отыру екендігі белгілі. Олай болса, осы сыртқы әсердің жоқтығы, жүйедегі барлық энергия түрлерінің қосындысының тұрақтылығы арқылы дәлелденеді. Демек, бірінші сұрақты шешу үшін, алдымен екінші сұраққа жауап берілуі тиіс.

Сонымен, энергияның сақталу және айналу заңының физикалық мағынасын түсіну үшін жүйедегі энергия түрлерінің құрамы анықталуы тиіс. Қазіргі физикада энергияның мынадай түрлері туралы айтылады: механикалық энергия, денелердің ішкі энергиясы, электромагниттік және гравитациялық өрістердің энергиялары. Механикалық деп макроскопиялық жүйелердің орын ауыстыру және өзара әсерлесу энергиясы айтылады. Ол кинетикалық және потенциалдық болып екі түрге бөлінеді. Электромагниттік деп материяның ерекше түрі, электромагниттік өрістің, ал гравитациялық деп тартылыс өрісінің энергиялары айтылады /1/.

Сонымен қатар, кез-келген физикалық жүйе қайсыбір энергия қорына ие, оны ішкі энергия деп атайды. Ішкі энергия жүйені құрайтын құрылымдық элементтердің: молекулалардың, атомдардың, иондардың және т.б. кинетикалық және потенциалдық энергияларының барлық түрлерінің жиыны жатады. Демек, ішкі энергияның құрамына, оның мына түрлері кіреді /1/:

- атомдар мен молекулалардың өзара әсерінің потенциалдық энергиясы;
- атомдар мен иондардың электрондық қабаттарының энергиясы;
- электрондардың кинетикалық және потенциалдық энергиялары;
- молекула аралық өзара әсерден пайда болатын потенциалдық және химиялық энергиялар;

- жүйені құрайтын бөлшектердің арасындағы жылулық тепе-теңдікті қамтамасыз етіп тұратын электромагниттік сәулелер энергиясы;

- ядроны құрайтын бөлшектердің байланыс энергиясы.

Ішкі энергия құрамының осындай күрделі екендігіне қарамай, мектеп физика курсына оны молекулалардың қозғалыс және өзара әсерлесу энергияларының жиыны ретінде беру, мәселені белгілі дәрежеде бұрмалау емес пе? - деген сұрақ туындайды. Шындығында, физикалық құбылыстар мен процестерде әңгіме жүйедегі ішкі энергияның толық қоры жөнінде емес, жүйе бір күйден екіншісіне ауысудағы осы ішкі энергияның өзгерісі туралы қозғалады. Барлық жылу құбылыстарында жүйенің ішкі энергияның өзгерістері, оны құрайтын молекулалардың кинетикалық және потенциалдық энергияларының өзгерістеріне ғана тәуелді екендігі, ал оның басқа компоненттері өзгеріске ұшырамайтындығы тағайындалған.

Физикада ішкі энергия түсінігі, алғаш рет әртүрлі нақты жағдайларда механикалық жұмысты анықтау барысында қарастырылады. Мысалы: Ньютонның 2-ші заңын талдауда, денеге әсер етуші қорытқы күнтің атқаратын жұмысының формуласын қорытуда, кинетикалық энергия ұғымы енгізіледі. Ол мынаған тең:

$$A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} \quad (1)$$

Өрнектен қорытқы күштің жұмысы, осы күш түсірілген жүйенің кинетикалық энергиясының өзгерісіне тең екендігі көрінеді. Бұдан жүйеге әсер етуші күштердің элементар жұмысы мынадай өрнекпен сипатталады:

$$dA = mvdv = d\left(\frac{mv^2}{2}\right) \quad (2)$$

мұнда $\frac{mv^2}{2}$ - жүйенің кинетикалық энергиясы және ол физикада тағайындалған бірінші энергия түрі. Ол қозғалыстан туады және жүйе қозғалысының мөлшерлік өлшемі болып табылады.

Физикада кинетикалық энергияны барлық энергия түрлерінің эталоны ретінде алуға бола ма? – деген сұрақ туындаған. Бірақ, басқа энергия түрлері кинетикалық энергияның өзгерісімен емес, күштің атқарған жұмысымен анықталатындығы ондай сұрақтың қиынсыздығын көрсетті. Мысалы, жердің тартылыс өрісіндегі дененің энергиясы $E_p = mgh$, оны h биіктікке көтеретін күштің жұмысымен анықталады;

серіппенің энергиясы $U = \frac{kx^2}{2}$, оны деформациялайтын күштің жасайтын

жұмысымен есептеледі; зарядталған конденсатордың энергиясы $W = \frac{Cu^2}{2}$, денелерді зарядтау кезіндегі, кулондық тебіліс күшін жеңуге жұмсалған күштің жұмысына тең;

тогы бар катушканың магнит өрісінің энергиясы $W = \frac{LI^2}{2}$, ондағы ток нөлден I – ге дейін өскенде туатын өздік индукцияның Э.К.К – ін жеңуге жұмсалатын жұмыспен анықталады және т.с.с.

Кейбір энергия түрлері, мысалы, дененің айналмалы қозғалысының энергиясы $W = \frac{J\omega^2}{2}$ немесе идеал газ молекулаларының ілгерілмелі қозғалыстарының орта

кинетикалық энергиясы $W = \sum \frac{m_i v_i^2}{2}$, олардың кинетикалық энергияларының өзгерістерімен есептеледі. Бірақ, кинетикалық энергияның өзі күштің жұмысымен анықталатынын секерсек, энергияның бұл түрлерінің де негізі жұмыс екендігіне күмән келтеруге болмайды.

Сонымен, энергияның барлық түрінің анықтамалары мен оларды есептейтін формулаларды қарастырудан мынадай қорытынды шығады: *жүйенің энергиясының өзгерісі, барлық жағдайда, олардың үстінен жасалатын күштердің жұмысына тең.* Демек, физикалық жүйенің энергиясы деп, өзгерісі сол жүйеге түсірілген сыртқы күштердің жұмысына тең физикалық шама айтылады. Ал, жалпы түрде энергия, тек қозғалыстың мөлшерлік өлшемі емес, жүйенің бір күйден екінші күйіне ауысуына, оның қозғалысының басқа жүйелерге берілуіне мүмкіндік беретін жұмыс істеу қабілеттілігі /2/.

Энергияның сақталу заңының анықтамасынан мынадай екі қорытынды жасалады:

а) әрбір жеке жағдайда жұмыс dA , өрістегі, денелердің арасындағы өзара әсерді қоздыратын, қайсыбір потенциалдық энергияның өзгерісі. Күштердің оң жұмысы жүйенің потенциалдық энергиясының кемуіне тең болады деп саналады, яғни, $dA = -dU$;

б) энергияның потенциалдық түрлері кинетикалық энергияларға және кері бағытта, олардың арасындағы өзгерістер дәл сақталатындай қатынаста айналып отырады.

Соңғысы тәжірибелік нәтижелердің салдары емес, ал кинетикалық және потенциалдық энергия түрлері табиғаттағы карама-қарсы қозғалыстарға сәйкес шамалар. Сондықтан, бұл энергиялардың бір мезгілдегі өзгерісі, олардың бір-біріне “айналуларын” емес, керісінше, оларды сипаттайтын физикалық шамалардың ара қатынасы қатаң сақталатын, өзара тығыз байланысты және бірімен-бірі қабаттаса жүретін процестер екендігін білдіреді. Осы қатынастардың негізінде, зерттелетін физикалық жүйенің күйін толық сипаттау мақсатында, ондағы энергияның барлық түрлерінің қосындысын, олардың өзара біріне-бірі айналу немесе айналмаулына тәуелсіз, анықтауға болады. Оқшау жүйелер үшін бұл есептелген энергиялардың қосындысы уақытқа байланысты өзгермейді. Демек, энергияның сақталу заңының физикалық негізі ретінде тек $dA = -dU = dW$ формуласына сәйкес шартты түрде энергия деп аталған шамалардың өзгерісі арасында қатаң сақталатын мөлшерлік қатынастың болуы саналады. Егер бұл қатынастар қатаң түрде сақталмаса, яғни, берілген dA немесе dU шамаларға барлық уақытта және барлық жағдайда белгілі dW , мәндері сәйкес келмесе, онда жүйенің барлық түрлерінің қосындысы, оқшау жүйелер үшін тұрақты болатын шаманы бермес еді.

Көп жағдайда физикалық жүйенің толық энергиясы W екі бөліктен құралады деп саналады. Бірі E затты құрайтын бөлшектерде жинақталады және оның массасы арқылы анықталады, ал екіншісі U осы бөлшектерді қоршаған кеңістікте таралған және олардың арасындағы өзара әсерлесуді жүзеге асыртын өрістермен байланысты яғни,

$$W = E + U \quad (3)$$

Релятивистік физикада бөлшектің энергиясы E энергияның екі түрінің қосындысы ретінде беріледі: 1) бөлшектің кез-келген күйінде бар, оның қозғалысына тәуелсіз тыныштық энергиясы $E_0 = m_0 c^2$ және 2) бөлшектің қозғалысымен

анықталатын кинетикалық энергиясы $E_{кин} = \frac{m_0 v^2}{2} + \dots$. Бұл жерде мектеп физика

курсында мына сұрақтар шешілуі тиіс: E_0 энергияны бөлшектің ішкі құрылымына байланысты деп санауға бола ма және ол энергия сыртқы күштің әсерінен өзгеріске ұшырай ма? - деген сұрақтар туындайды. Бұларға бізмәнді жауап беру қиын, бірақ, біздің пікірімізше, қазіргі физика эксперименталды түрде кейбір элементар бөлшектердің (протонның, нейтронның және т.б.) құрылымын ауқымды зерттеп жатқанда, осы E_0 энергияның «табиғаты» туралы мәселе (оның сыртқы әсердің нәтижесінде өзгеруі мүмкін екендігі) тереңірек ашылуы тиіс.

Енді өріс энергиясын сипаттайтын U шаманы қарастырайық. Ол бөлшектердің радиустары мен олардың ара қашықтығының функциясы болып табылады. Мысалы, ең қарапайым физикалық жүйе – сутек атомы үшін өріс энергиясы протонның, электронның радиустары (R_p, R_e) және осы екі бөлшектің ара қашықтығымен r анықталады. Егер бөлшектердің радиустарын өзгермейді деп алынса, сутек атомының өріс энергиясы мына формуламен өрнектеледі:

$$U = U_0(R_p, R_e) + U(r). \quad (4)$$

мұнда $U_0(R_p, R_e)$ тұрақты шама. Ал, жүйе энергиясының өзгермелі бөлігі $U(r)$ потенциалдық энергия деп аталады.

Сонымен, сутек атомының толық энергиясы мына түрде анықталады:

$$W = E + U = [E_0 + E_k(v)] + U_0 + U_p(r) \quad (5)$$

v - орбитасының радиусы r электронның жылдамдығы. Алыс орбитадан жақынына ауысқанда электрон энергиясы $h\nu$ фотон шығарады. Бұл энергияны атом энергиясының өзгерісіне ΔW тең деп санауға болады, демек:

$$h\nu = \Delta W = \Delta E_0 + \Delta U_0 + \Delta E_k + \Delta U_p. \quad (6)$$

Көп жағдайда, ешбір негізсіз, $\Delta E_0 = 0$, $\Delta U_0 = 0$ деп саналады, ал $\Delta U_p = h\nu + \Delta E_k$ деп алынады. Бұл кезде атомның магнит энергиясы туралы сөз мүлдем қозғалмайды.

Поршенді цилиндрдегі газ сығылғанда немесе ұлғайғанда, үйкелістерде және т.б. денелердің реттелген қозғалысының энергиясы (механикалық энергияның), оларды құрайтын молекулалардың бейберекет қозғалысына (жылу энергиясына) қалай айналатыны белгілі. Бірақ, бұл процестерде, шын мәнінде, энергия бір түрден екіншісіне айнамайды, тек жүйенің механикалық энергиясы, ондағы бөлшектер арасында қайта бөлінеді. Сонымен қатар, бізде, өрістің энергиясының қалай бөлшектің энергиясына немесе керісінше, айналатындығы туралы да нақты түсінік жоқ. Демек, өріс пен бөлшектер арасындағы энергиялық айналулар түпкілікті шешілмеген мәселе.

Осылардан мынадай қорытынды жасауға болады: мүмкін энергияның бұл түрлерінің өзгерістері, олардың арасындағы мөлшерлік қатынастар қатаң сақтала отырып, бір-бірімен кабаттаса жүретін процестер шығар. Ал, электр (магнит) өрісі энергия сақтайтын немесе оны шашатын "резервуарлар" емес, заттарды құрайтын бөлшектер көлеміндегі, оның құрылымымен сипатталатын, ішкі және кинетикалық энергияларының өзара айналу қабілеттілігін басқаратын физикалық факторлардың ролін атқаруы мүмкін. Бұл көзқарас энергияның сақталу және айналу заңының бүкіләлемдік сипатына нұқсан келтірмегенімен, оның анықтамасын дәлдеуге, физикалық мәнін толық ашуға негіз болар еді.

Классикалық физиканың іргелі қағидаларына сәйкес мынадай жорамал жасалады. Жүйедегі өзгерістерді сипаттайтын (мысалы, күйін) барлық физикалық шамалар уақыт бойынша үздіксіз функциялар ($x = x(t)$) болуы тиіс. Бұл жорамалмен мынадай маңызды тұжырымдар тығыз байланысты: а) кез-келген дәл t_0 уақыт мезетінде жүйенің күйін сипаттайтын айнымалы шама x тек бір ғана $x = x_0$ мәнге ие бола алады және в) жүйені сипаттайтын физикалық шаманың нақты мәнге ие болу уақыты нольге тең. Бұлардан: бастапқы уақыт мезетіндегі және сыртқы шарттардағы жүйенің күйі, оның уақытқа байланысты бірімәнді үздіксіз тізбекті күйлерден өтуін қамтамасыз етеді. Жүйеге жасалатын сыртқы әсер мен оның күйінің өзгерісі бірімәнді, еш кешікпей байқалуы тиіс.

Сонымен, бір жағынан жүйенің күйін сипаттайтын x шама нақты мәнге ие, ал екіншіден, жүйенің бұл күйде табылу уақыты нөлге тең. Бұны қалай түсіну керек? Кванттық физикада жүйе берілген уақыт мезетінде қабылдай алатын мүмкін күйлердің үздіксіз спектріне ие бола алады деген тұжырым бар. Мұндай спектрлер қайсыбір таралу функциясымен $\Psi(x)$ сипатталады. Демек, мәндердің өте кіші интервалымен сипатталатын, күйлердің жүзеге асу ықтималдығын мына өрнекпен анықтауға болады:

$$dw = \Psi(x)dx \quad (7)$$

Кванттық теория бойынша кез-келген элементар бөлшектің күйін, координатасын бірімәнді анықтау мүмкін еместігі, тек оның қайсыбір көлемде табылу ықтималдығын анықтауға болатындығы дәлелденген. Олай болса,

микрожүйенің күйін сипаттайтын айнымалы шама x таралу функциясымен сипатталатын, белгілі спектрлік мәндерге ие бола алады. Бірақ, бұл шаманың x нақты мәнінің табылу ықтималдығы нольге тең деп саналады, себебі, оның өмір сүру уақыты нольге тең. Айта кету керек, кванттық физикада ықтималдық теориясының қолданылуы, оның олшеу әдістерінің кемшілігінен емес, микрожүйелердің (элементар бөлшектердің) табиғатының ерекшелігімен, яғни, корпускулалы-толқындық дуализммен түсіндіріледі. Бөлшектерді немесе олардан тұратын жүйелерді сипаттайтын кез-келген айнымалы шамалардың спектрінің болуы, оларда осы қарама-қарсы қасиеттің қатар байқалуының нәтижесі.

Егер зерттелген физикалық шаманың x спектрінде ықтималдықтың таралу функциясы $x = x_0$ -де тек бір мәнге ие болса, онда берілген уақыт мезеті үшін бұл шама ең ықтимал мән. Жалпы жағдайда, таралу функциясының $\Psi(x)$ түрі x шаманың өзгеру жылдамдығына тәуелді. Егер шаманың өзгеру жылдамдығы баяу болса, өлшеу бірімді нәтиже береді және бұл кезде физикалық шама ең ықтимал мәнге ие деп саналады. Демек, салыстырмалы тұрғыда баяу жүретін процестерді қарастыратын классикалық физика, өзінің заңдары мен теңдеулерінде айнымалы шамалардың ең ықтимал мәндерін пайдаланады.

Қорытындылай келгенде, энергияның сақталу заңы сыртқы күштердің әсері жоқ кезде, тұйық оқшау жүйе үшін, жұмыс нольге тең жағдайда орындалады. Жалпы сақталу заңдарының түбегейлі себептері бар, олар кеңістік пен уақыттың симметриялық қасиеттерінен туындайды [3]. Мысалы, энергияның сақталу заңы уақыттың біртектілігіне байланысты. Уақыттың біртектілігі физикалық заңдардың, құбылыстардың және процестердің кез-келген уақытта дәл орындалатындығын білдіреді, демек материяның ең жалпы қасиеттерінің бірі энергия сақталады [3]. Алайда, сақталатын күй функциялары да бар, мысалы, энтропия. Реал процестерде энтропия сақталмайды, ол не өседі, не кемиді.

Әдебиеттер

1. Ильясов Н.И. Жалпы физика курсы. – А., Білім, 2003, 350С.
2. Бугаев А.И. Методика преподавания физики. – М., Просвещение, 1981, 288С.
3. Жаңабаев З.Ж., Ильясов Н.И., Темірқұлова Н.И. Бейсызық физика практикумы. А., Қазақ университеті. 2003.

Түйіндеме

Мақалада физикалық жүйелердегі энергияның сақталу, айналу және қайта таралу заңдары мен оларды оқыту әдістері қарастырылады.

Резюме

В статье рассматриваются законы сохранения, превращения и перераспределения энергии в физических системах и методы их изучения.

ӘОК 372. 853. 052

СТАТИСТИКАЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАР ЖӘНЕ ФЛУКТУАЦИЯЛАР

Ильясов Н. (Алматы қ., ҚазМемҚызПИ)

Барлық іргелі физикалық теориялардың динамикалық және статистикалық болып екі топқа бөлінетіні белгілі. Механикада дененің қозғалысы бастапқы қойылған шарттар мен осы кезде оған әсер ететін күштерге (ауырлық, үйкеліс, серпімділік және т.б.) байланысты, сондықтан, берілген физикалық шамаларды білу

жүйенің кез-келген мезеттегі орнын есептеуге, оның басқа жүйелермен әсерлесу нәтижелерін бірмәнді анықтауға мүмкіндік береді. Бұндай құбылыстар динамикалық заңдылықтармен сипатталады. Мысалы, планеталардың күнді айнала қозғалысын есептеу, ұшақтардың, снарядтардың қозғалысын реттеп отыру және т.б.

Бірақ табиғатта өте көп бөлшектерден тұратын жүйелерде байқалатын құбылыстар мен процестерді, мысалы, газдың күйін анықтауды, жердің тартылыс өрісіндегі ауа молекулаларының биіктікке байланысты таралу заңын тағайындауды және т.б. тек механиканың заңдарын қолданып шешу мүмкін емес. Бұл кезде ықтималдық теориясының заңдары мен заңдылықтарына негізделген, статистикалық физиканың заңдары қолданылады. Статистикалық физикалық теория – статистикалық механика – алғаш рет XIX ғасырдың соңында Максвелл мен Больцманның еңбектерінде жарық көрді. Бұл теорияны жылулық процестерге қолдану феноменологиялық термодинамиканың аса маңызды мәселелерін түсіндіруге мүмкіндік берді. Ал, XX ғасырдың басында А.Эйнштейн мен М.Смолуховский құрған броундық бөлшектің қозғалыс теориясынан соң, статистикалық теорияны ғылыми көпшілік мойындады.

Сонымен, броундық бөлшектің қозғалысы, флуктуацияларға байланысты зерттелген бірінші зерттеу жұмысы болды және оның негізінде статистикалық заңдылықтарды тек қана көп бөлшектер емес, бір бөлшекке де қолдану мүмкіндігі анықталды. Статистикалық теорияның динамикалық теориядан өзгешілігі, олардағы жүйе күйі ұғымының мазмұнына байланысты көзқарастың бөлектігінде. Статистикалық теорияда жүйенің күйі, динамикалық теориядағы сияқты, физикалық шамалардың мәндерімен емес, олардың әртүрлі мәндерге ие болу ықтималдығын тағайындайтын, таралу заңдарымен анықталады. Яғни, бұл теория бойынша, физикалық шамалар берілген шарттарда, нақты мәндерге ие бола алмайтын кездейсоқ шамалар болып табылады.

Статистикалық физика бейберекет жылулық қозғалыстағы көп бөлшектерден тұратын жүйелерде жүретін процестерді зерттейді. Оның негізгі міндеттері:

- 1) жүйенің қасиеттері мен ондағы жүретін процестердің (бұл физикалық құралдардың көмегімен жүзеге асырылады) сол жүйені құрайтын бөлшектердің қасиеттері мен қозғалыс сипатына байланысты болатынын тағайындау;
- 2) ұзақ уақыт байқаулар, зерттеулер арқылы кездейсоқ шамалардың орта мәндерін табу және салыстыру;
- 3) өлшенетін физикалық шаманың, оның орта мәнінен (тепе-тең күйдегі) кездейсоқ (флуктуациялық) ауытқуының пайда болу жиілігін анықтау.

Статистикалық физиканың маңызды бөлігі термодинамикалық жүйелерге арналған және феноменологиялық термодинамиканың теориялық негізі болып табылады. Статистикалық физикада көп рет қайталанатын физикалық құбылыстар мен күйлерді зерттеу үшін ықтималдық теориясының математикалық аппараты қолданылады. Мысалы, көптеген физикалық құбылыстарды (радиоактивті ядролардың ыдырауы, жердің тартылыс өрісіндегі ауа қысымының таралуы және т.б.) сипаттайтын экспоненциалдық заңдардың ықтималдық мәні бар. Сондықтан, статистикалық физикада кеңінен қолданылатын, оқиғаның ықтималдығы ұғымының маңызы зор.

Жүйенің қайсыбір белгісіне сәйкес N рет сынақ жүргізілсін делік, мысалы, ойын сүйегін тастау, қандай да бір физикалық шаманы x (температураны, қысымды, жылдамдықты, тығыздықты және т.б.) берілген нүктеде, өте аз, бірақ бір-біріне тең Δt уақыт аралықтарында көп рет өлшеу және т.б. Егер $x = x$, мәні n , рет байқалса,

онда $\frac{n_i}{N}$ қатынасы, сол мәннің пайда болу жиілігі, ал оның шегі $x = x$, мәнінің пайда болу ықтималдығы деп аталады:

$$w = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{n_i}{N} \quad (1)$$

Уақытқа байланысты үздіксіз өзгеретін физикалық шамалар үшін $n_i \Delta t = \tau_i$, бұл x , мәнінің өмір сүру уақыты. Оның пайда болу ықтималдығын мына өрнекпен де анықтауға болады:

$$\omega = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\tau_i}{t} \quad (2)$$

мұнда $t = N \Delta t$ – уақиғаның толық байқалу уақыты. Кейбір жағдайларда, оқиғаның ықтималдығын тәжірибеге дейін болжап айтуға болады. Мысалы, ойын сүйегін тастағанда кез-келген санның шығу ықтималдығы 1/6-ге тең.

Мүмкін мәндердің үздіксіз спектріне ие кездейсоқ физикалық шамалар үшін (газ молекулаларының жылдамдығы, электромагниттік сәуле шығарудың тербеліс жиілігі және т.б.) таралу функциялары енгізіледі [1]. Кез-келген x шамасының x және $x + \Delta x$ шектік интервалда жататын мәнге ие болу ықтималдығы мына формуламен анықталады: $d\omega = f(x)dx$ Егер $f(x)$ - таралу функциясы $x = x_0$ болғанда тек бір ғана максимумға ие болса, x_0 берілген x -тің ең ықтимал мәні болып саналады. Белгілі таралу функциясы арқылы айнымалы физикалық шамалардың орта мәндері мына өрнекпен анықталады.

$$\bar{x} = \int x f(x) dx \quad (3)$$

Статистикалық физика таралу функциясының іргелі маңызы бар. Егер, энергиялары әрбір бөлшектің дискретті күй спектріне ие жүйе N бірдей бөлшектерден құралатын болса, олардың энергиялары бойынша тепе-тең таралу функциясы мына түрде жазылады:

$$f(\varepsilon_i) = \frac{e^{-\mu \varepsilon_i}}{\sum e^{-\mu \varepsilon_i}} \quad (4)$$

мұнда μ - жүйенің температурасына тәуелді тұрақты шама.

Жүйенің тепе-теңсіз күйден тепе-тең күйге ауысуын әртүрлі жолмен негіздеуге болады. Мысалы, бөлшектің энергиясы ε , күйде табылуының τ_i орташа уақыты оның энергиясының өсуіне байланысты кемиді және мына формуламен өрнектеледі:

$$\frac{1}{\tau_i} = \alpha + \beta \varepsilon, \quad (5)$$

мұнда α және β - жүйенің жалпы күйіне тәуелді шамалар, яғни, олар таралу функциясының $f(\varepsilon_i)$ түріне байланысты.

Егер ε_i энергетикалық деңгейде N_i бөлшек орналасса онда $\frac{N_i}{\tau_i}$ - қатынасы осы деңгейді әрбір секунд сайын тастап кететін бөлшектер санын береді. Ал, бұл деңгейге осы уақытта келетін бөлшектер мөлшерін Z_i деп белгілесек, онда тепе-тең күйде $Z_i - \frac{N_i}{\tau_i}$ айырымы нөлге теңелуі тиіс. Z_i шамасы жүйенің жалпы күйіне тәуелді, яғни, берілген уақыт мезетінде ондағы барлық энергия деңгейлерінде қандай процестер жүріп жатқанына тығыз байланысты. Демек, жүйенің күйі баяу өзгереді,

керісінше, $\frac{N_i}{\tau_i}$ бөлшектер санына N_i пропорционал болғандықтан, Z_i -ге карағанда әлдеқайда тез өзгереді. Бұл өз кезегінде жүйедегі процестер, оны тепе-тең күйге әкелетінін білдіреді.

Бірлік уақытта жүйеде жүретін энергетикалық ауысулардың жалпы саны, оның күйінің (тепе-теңсіз күйлер үшін де) аса маңызды сипаттамасы болып табылады /2/:

$$P = \sum \frac{N_i}{\tau_i} = N \sum \frac{f(\varepsilon_i)}{\tau_i} \quad (6)$$

Жеке жағдайда, бөлшектердің энергия деңгейлеріне сәйкес таралу функциясы (4) $P \rightarrow \min$ шарты бойынша анықталады. Идеал газ үшін P - жүйені құрайтын молекулалардың бірлік уақыт ішіндегі өзара соқтығысу саны, сондықтан $P \rightarrow \min$ шарты жүйе энтропиясының өсетінін білдіреді.

Физикалық жүйелерге тән аса маңызды ерекшелік, олардағы жылулық қозғалыстың бейберекеттілігі мен біржақты релаксациялық процестердің күресі. Жүйенің термодинамикалық тепе-тең күйге өздігінен ауысу процесін релаксация, ал оған жұмсалатын уақыт релаксация уақыты деп аталады. Нақты тепе-тең күйлерде релаксациялық процестер жоғалады, олай болса, жүйедегі молекулалардың жылулық қозғалыстарының кездейсоқ өзгерістері, оны тепе-тең күйден оңай шығара алады. Дәл осы кезде, жүйеде, оны тепе-тең күйге қайта әкелетін релаксациялық процестер пайда болады.

Физикалық жүйелердің тепе-тең күйлерінен (немесе физикалық процестердің қалыптасқан ағымынан) бейберекет ауытқуын флуктуациялар деп атайды. Олар тепе-тең емес күйлерде де, орныксыз процестерде де кездеседі. Флуктуациялар жоқ кезде релаксациялық процестер уақытқа байланысты біртіндеп функциялар арқылы сипатталады. Жылулық флуктуациялар реал процестерде бейберекет ауытқулар туғыза отырып, олардың “біртегіс” жүруіне кедергі келтіреді. Мысал ретінде, жүйенің тепе-тең күйіндегі флуктуацияларды қарастырайық. Қайсыбір уақыт мезетінде флуктуацияға ұшырайтын физикалық шаманың мәнін x , ал оның көп уақыт аралығында бақылау арқылы тағайындалған орта мәнін x_0 деп белгілейік. Мұнда $x - x_0$ айырымы мөлшеріне де, таңбасына да байланысты тез, әрі бейберекет өзгеріп отырады және оның жеткілікті уақыт интервалындағы орта мәні нөлге тең. Сондықтан практикада флуктуация, x мәнінің өзі емес, оның квадрат түбір астындағы орта мәнімен $|x - x_0|^2$ бағаланады. Бұл шаманың квадрат түбірінен табылған мәні Δx деп белгіленеді, ал $\frac{\Delta x}{x_0}$ қатынасы салыстырмалы флуктуация деп аталды.

Әртүрлі физикалық шамалардың флуктуациясын есептеуге мүмкіндік беретін формулалар статистикалық физикада қорытылып шығарылады. Мысалы:

1) газдардың, сұйықтардың және қатты денелердің берілген температура T мен белгілі V көлеміндегі бөлшектер санының абсолют және салыстырмалы флуктуациялары мынадай формулалармен өрнектеледі:

$$|\Delta N|^2 = -\frac{kTN^2}{V^2} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_{T=const} \quad \text{және} \quad \frac{\Delta N}{N} = \sqrt{-\frac{kT}{V^2} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_{T=const}}, \quad (7)$$

$k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К – Больцман тұрақтысы. Егер орта идеал газ деп саналса, онда $PV = NKT$ және

$$\left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_{T=\text{const}} = -\frac{V^2}{NkT}; \quad \frac{\Delta N}{N} = \frac{1}{\sqrt{N}}. \quad (8)$$

Қалыпты жағдайда ауаның бір куб сантиметрінде шамамен $2,69 \cdot 10^{19}$ молекула бар. Бұл кезде салыстырмалы флукуация $2 \cdot 10^{-8}$ мәнге тең. Кіші тығыздықтарда салыстырмалы флукуация артуы тиіс;

2) ортаның берілген көлеміндегі температураның абсолют және салыстырмалы флукуациялары мына формулалармен есептеледі:

$$(\Delta T)^2 = \frac{kT^2}{C_V}; \quad \text{және} \quad \frac{\Delta T}{T} = \sqrt{\frac{k}{C_V}}. \quad (9)$$

Тұрақты көлемдегі идеал газдың жылу сыйымдылығы (N бөлшектен құралған барлық газ үшін) мынадай қарапайым өрнекпен сипатталады: $C_V = ikN/2$ және сондықтан оның салыстырмалы флукуациясы \sqrt{N} мәніне кері пропорционал;

3) N бөлшектен тұратын ортаның берілген көлеміндегі энергияның абсолют флукуациясы мынаған тең:

$$(\Delta E)^2 = kT^2 C_V; \quad (10)$$

4) белгілі уақыт аралығында электрондық шамның катодынан анодына қарай ұшатын n электроннан тұратын ағынның абсолют және салыстырмалы флукуациялары былай табылады:

$$(\Delta n)^2 = n \quad \text{және} \quad \frac{\Delta n}{n} = \frac{1}{\sqrt{n}}, \quad (11)$$

мұнда I (e - электронның заряды) ток күші, t - уақыттан, анодтық токтың абсолют және салыстырмалы флукуациясы мына формуламен есептеледі:

$$\frac{\Delta I}{I} = \sqrt{\frac{e}{It}} \quad (12)$$

Радиотехникалық тізбектерде токтардың флукуациялары “жылулық шуылдар” түрінде байқалады;

5) температурасы T , кедергісі R өткізгіштің ұштарындағы кернеудің U (бұл кернеу өткізгіш көлемінде электрондық газдың кездейсоқ қайта таралуы салдарынан туады) флукуацияларын есептеулер $(\Delta U)^2$ -тың kT және R мәндеріне пропорционал екендігін көрсетеді;

6) өлшеуіш құралдардың жебесінің нөлдік нүктенің маңындағы бейберекет тербелісі, серіппеге ілінген жүктің тепе-тең қалыптан кездейсоқ ауытқулары және т.б. осы дененің энергиясы мен молекулалардың бір еркіндік дәрежесіне сәйкес келетін жылулық қозғалысының арасындағы тепе-теңдікпен анықталады. Мысалы, температурасы T біратомды идеал газдағы массасы m , серпімділігі k серіппеден тұратын тербелмелі жүйеде, молекулалардың соқтығыстары салдарынан пайда болатын кинетикалық және потенциялық энергиялардың флукуациялары мынаған тең:

$$\frac{k(\Delta x)^2}{2} = \frac{m(\Delta v)^2}{2} = \frac{1}{2} kT \quad (13)$$

мұнан, $(\Delta x)^2$ серіппенің серпімділігіне, ал $(\Delta v)^2$ жүктің массасына кері пропорционал екендігі шығады. Сонымен қатар, бұл екі абсолют флукуациялардың ортаның температурасына тура пропорционал екендігі көрінеді. Демек, флукуациялық ауытқуларды, өлшеуіш құралдардың сезімталдығын арттыруға мүмкіндік беретін шегі деп қарауға болады.

Осы жоғарыда айтылған статистикалық заңдар мен заңдылықтарды, флуктуациялар жөніндегі мағлұматтарды мектеп оқушыларына, 9-сыныптан бастап, факультативтік курстың негізінде оқыту керек сияқты. Себебі, бұл мәселелер оқушыларға жоғарғы сыныптардағы теориялық материалдарды саналы игеруге, лабораториялық жұмыстарды орындау сапасын арттыруға, оның нәтижелерін өңдеуге және олардан дұрыс қорытындылар жасауға септігін тигізеді.

Әдебиеттер

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. Ч.1. М., Наука, 1976.
2. Ильясов Н. Жалпы физика курсы. Молекулалық физика, бейсызық физика. А., Білім, 2003.

Түйіндеме

Мақалада көп бөлшектерден тұратын физикалық жүйелердегі құбылыстарды сипаттайтын статистикалық заңдылықтар мен оларды оқыту әдістері қарастырылады.

Резюме

В статье рассматриваются законы статистической физики, описывающие явления в физических системах, состоящих из большого числа частиц и методы их изучения.

УДК:504:37.03

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ В ВУЗАХ И ШКОЛАХ

Тугельбаева Г.Т., Омарбекова Л.А. (г.Алматы, КазГосЖенПИ)

В условиях рыночного развития общества необходимость совершенствования и обновления программного обеспечения преподавания основ экологии в вузах и школах республики становится очевидной. Актуальность этой проблемы также вытекает из современных концепций экологизации, в которых подчеркивается важность повышения эффективности формирования экологических знаний среди населения, начиная с дошкольных учреждений. В принципах устойчивого развития проблема экологизации рассматривается как комплекс учитываемых возможных последствий воздействия человека на природную среду с целью свести к минимуму отрицательные результаты природо-преобразовательной деятельности, для этого необходимо совершенствование концептуальных основ программного обеспечения образовательной системы обучения в части основ экологии в вузах и школах. При этом, исходя из развивающего научно-экологического подхода, концептуальные основы и ее механизмы необходимо определять в виде отдельных системных структур, сформированных по принципу экологической модификации. Такие системные структуры состоят из множества взаимосвязанных системных компонентов экосистемы образования, синтетически объединенных в единое целое с единым целевым ориентиром. При этом учебно-педагогические структуры построены на основе раскрытия межпредметной связи естественнонаучных дисциплин, которые занимают особое место в повышении эффективности и полноты их освоения. Необходимо также надлежащее внимание уделить вопросам

дифференциации системы экологических знаний исходя из программного содержания и сущности каждого учебного предмета.

Как известно [1], многие проблемы экологии тесно связаны с физическими и геофизическими процессами, влияющими на функционирование экосистем и биосферы в целом. В связи с этим необходимо развитие образовательной системы по физической экологии, направленное на формирование целостного экологического мышления при подготовке будущих педагогов. Характер формирования такого экологического мышления обуславливается последовательностью стадий обучения, которые приводят к постепенному развитию и к новому качественному состоянию.

Для понимания динамики природных и антропогенных изменений и их воздействий на окружающую среду, а также на человека первоначально необходимо изучить их физические механизмы. Классические физические законы и методы изучения вещества исходя из принципов аналогии по сущности вполне могут быть использованы для раскрытия многих процессов происходящих в экосистемах (атмосфере, литосфере, гидросфере и т.д. [2]). Так, например, распределение значений вредных ингредиентов в воздухе (NO_x , CO_x , SO_x , пыли и т.д.) может быть с достаточной достоверностью моделировано с привлечением вероятностных законов распределения статистической физики; особенности распространения на поверхности почвы этих ингредиентов объясняется с помощью закона Стокса; законов Ньютона и т.д. Физические и экологические процессы отвечают принципам и требованиям аналогии, что позволяет практическое использование этой концепции при решении различных экологических задач.

Повышение эффективности образовательных технологий по экологии, в том числе физической экологии зависит от уровня знаний, получаемой научной информации, разносторонности и системности его изучения студентами и учащимся. При этом первоочередную роль играет создание и обновление учебных пособий, спецкурсов, спецпрактикумов с экологической ориентацией, направленной на формирование целостного экологического сознания у студентов. Расширение предметного содержания экологического знания, усовершенствование методологии технического натурно-экспериментального и профессионально-педагогического обеспечения, а также представлений о целостности природной и преобразованной человеческой деятельностью окружающей среды, всемирных экологических бедствий, последствий землетрясений, потопов, пожаров и других негативных стихийных бедствий.

Все вышеизложенные аспекты совершенствования программного обеспечения образовательной системы по экологии в вузах структурированы в единую эколого-образовательную систему, где приведена необходимость учета общечеловеческих ценностей, включая духовных, материальных, личностно-жизненных прав человека в сочетании с основами экологической культуры при формировании системы образования и воспитания подрастающего поколения.

Многоуровневая иерархическая структура эколого-образовательной системы «Формирование экологического знания», ее содержание должно излагаться по уровням функционирования и развития среди населения и учебных учреждений. Здесь должны быть учтены свойства развития больших иерархических систем (направленность, закономерность изменений и т.д.), учитывающих различные явления, процессы и показатели воздействия антропогенных деятельности на окружающую среду в сочетании образовательными традиционными методологиями. Структура системы состоит из подсистем, элементов и подэлементов, дифференцированные по принципу иерархии, по конкретным задачам курса

физической экологии. Такой системный эколого-образовательный подход обеспечивает информативность, наукоемкость и доступность получаемых знаний в изучаемых основах экологии в вузах и школах. При этом общие теоретические установки этой системы должны преломляться в различных разделах учебного плана и находить конкретные выражения в программах лекционных курсов и лабораторных занятий.

Системный подход с привлечением принципа экологической модификации позволяет учитывать особенности междисциплинарной связи экологии, педагогики, физики с единой экологической точки зрения и тем самым служит методологической основой совершенствования программного обеспечения образовательной системы обучения экологии в вузах и школах. Применение системного подхода в раскрытии экологического образования позволяет выделить три основных компонента его содержания: естественнонаучные основы экологических знаний, структурное содержание экологических знаний, технико-технологические аспекты экологических знаний.

Естественнонаучные основы экологических знаний. В них входят: особенности, факторы и параметры природной среды, их взаимосвязь и взаимообусловленность, способы количественной оценки и математического отображения взаимосвязей между параметрами среды.

Структурное содержание экологических знаний, которое включает физические, химические, биологические законы:

- лежащие в основе добычи и использования природных ресурсов;
- на основе которых ведутся поиск и использование «неисчерпаемых» источников энергии;
- используемые в современных методах защиты природных систем от различных видов загрязнений.

Технико-технологические аспекты экологических знаний. В них основными структурными компонентами являются: техника и технология добычи, транспортировка и использование природных ресурсов и энергии, техника освоения возобновляемых источников энергии и ресурсов, техника и технология мер защиты окружающей среды.

Системный подход как методический прием развития экологических понятий может быть применен дидактически в 7-11-х классах.

В качестве теоретико-методологических основ при разработке рациональных методов преподавания предмета экологии и охраны окружающей среды в ВУЗах и школах рекомендуется использовать ряд положений и подходов:

1. Системное обучение и освоение межпредметных связей изучаемых базовых предметов, носящих физико-экологический характер;
2. Введение курса факультативных занятий по экологии с целью открытия возможности интеграции знаний школьников, полученных при изучении отдельных предметов и их обобщения на более высоком уровне;
3. Распространение метода внеклассной работы по экологии (экологические кружки);
4. Систематическое использование технологии натурального ознакомления учащихся с экологической направленностью в форме физико-экологических экскурсий и т.д.;
5. Развитие методов распространения экологических знаний, осмысления и прогнозирования их элементов по всей республике. Повышение полноты и качества содержания программного обучения школьников дополнительно обеспечивается за счет широкого ознакомления их с всемирными

катастрофическими явлениями, последствиями ядерных взрывов, с антропогенным воздействием общества на естественно-природную среду /3/.

Рекомендуемая концепция предусматривает системную дифференциацию задач, элементов и других аспектов проблем экологии и экологизации при программном обеспечении обучения предметам: астрономии, физики, биологии, зоологии, природоведения, химии, географии, математики, трудового обучения начиная с начальных классов. При этом теоретико-методологической основой служат системно-дифференцированный подход, теория и практика педагогики, логико-смысловой и информационный анализ с учетом особенностей развития рыночных механизмов современного общества.

Литература

1. Трухин В.И., Пирогов Ю.А., Показеев К.В. Изучение физических проблем экологии и экологическое образование на физическом факультете МГУ. // Вестник Московского университета. Серия «Физика. Астрономия». 1998, №4, - С.128-132.
2. Түгелбаева Г.Т. Физика-экология саласындағы көрсеткіш шамаларының аналогиялық байланыс ерекшеліктері. // Ізденіс. №2. 2000. -Б.176.
3. Тугелбаева Г.Т. Системно-структурные аспекты программного обеспечения процесса преподавания экологии в школах и вузах. КазГосИНТИ. Информационный листок. 1998.

Түйіндеме

Бұл мақалада физика пәнін оқыту барысында табиғат заңдары мен құбылыстарын оқушыларға табиғатты қорғау жөнінде көптеген экологиялық мағлұматтар арқылы түсіндіру және пән аралық байланыс арқылы экологиялық ой-санасын арттыру әдісін жүйелік талдау мәселелері қарастырылады.

Резюме

В работе приведены концептуальные основы совершенствования программного обеспечения при изучении экологии в вузах и школах. Особое внимание уделено вопросам дифференциации системы экологического знания.

ӘОК.504:37.03

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ НЕГІЗДЕРІН ФИЗИКА САБАҚТАРЫНА ЕНГІЗУ ӘДІСТЕРІ

Түгелбаева Г.Т., Жаксылыкова Ж.Ж. (Алматы қ., ҚазМемҚызПІИ)

Қазіргі кезеңде жас ұрпаққа, мектеп оқушыларына экологиялық білім және түсінік беру - жан-жақты тәрбие саласындағы аса маңызды мәселелердің біріне жатады. Сондықтан қоршаған ортамен табиғатты қорғау, экологиялық мәдениет пен саналылығын арттыра отырып, ой-өрісін дамыту, жалпы дүние тану мағлұматтарын қалыптастыру - әрбір оқытушы ұстаз, тәрбиеші, ата-ана, азаматтар үшін өмірлік күнды міндет.

Қазақстан Республикасы Президентінің «Қазақстан-2030» халқына Жолдауында келтірілгендей айналамызды қоршаған табиғи ортамыздың ластануының артуы, әр түрлі аурулардың санын арттырып, орны толмас зардаптар

әкелуде. Сонымен қатар, бұл маңызды еңбекте «...адамзаттың табиғатпен бірге қоршаған ортасы, жұтқан ауасы мен ішкен суының тазалығы тиісті нормаларға сай болуы - тіршіліктің негізі», - деп атап көрсетілген. Бұл мәселелерді жүзеге асырудың негізгі бағыттарының бірі - орта мектеп, орта техникалық және жоғары білім беру. Қоршаған табиғи ортаның ластану жолдарын жан-жақты аша отырып, олардың назарын экологиялық негізгі ұғымдарға аудару қажет. Олардың ішіндегі маңызды салалары - ластану көздері, ластанудың тигізетін экологиялық әсері, экологиялық түрлі күрес тәсілдері.

Оқушыларға үнемі бір жүйелі, тізбектес түрде физикалық ұғымдар мен экологиялық шамалардың химиялық және биологиялық факторлармен тығыз байланыста бола отырып, табиғи ортаның маңызды параметрлері болып саналатынын естеріне түсіріп отыру қажет. Бұл ретте оқушылардың кейбір экологиялық зиянды заттардың шекті нормативті мәндерімен таныстырып қана қоймай, табиғаттың «физикалық ластануы» ұғымының маңызын ашу керек.

Ластанудың физикалық факторларына: *электромагниттік өріс, шу, радиоактивті сәулелену, вибрация, гравитациялық өріс, өнеркәсіптік қондырғылардың жылуы* жатады.

Гравитациялық ластанудың мәнісі сол, адам Жердің тартылыс күшінен де көп өрістің әсеріне ұшырауы мүмкін. Эволюция барысында адам Жердің тартылыс өрісіне дағдыланды, ал өрістің өзгерісі адамға кері әсерін тигізеді. Мысалы, дағдыланған ғарышкер 6-7 есе асқын салмақ әсерін бір минут уақыт бойы көтереді, 10 есе әсерді – 2 минут, арнаулы киіммен 30 есе әсерді көтере алады екен. Салмақсыздық жағдайында да дағдыланбаса, ол жүрек қан тамыр жүйесі қызметін бәсеңдетеді. Бұған мысалдарды физика пәнін оқыту барысында «*Үдеумен қозғалған дәне салмағы*», «*Салмақсыздық*» тақырыптарын әткенде айтуға болады.

Сабақ жүргізу процесінің негізгі элементтері: мақсаты, мазмұны, көрнекті құралдары, әдістері, ұйымдастырылуы өзара араласып жататыны белгілі. Экологиялық білімді тиімді енгізу осы сабақ барысында жүзеге асырылатындықтан, әрбір сабақтың мазмұнының ғылыми негізделген идеялығына, мұғалімнің адамгершілік бағыты мен экологиялық сауаттылығына, оның көзқарасы мен жалпы адамзаттық ізгілікті қасиеттерді түсіне білуіне тәуелді болады. Осы тұрғыда, басқа оқу пәндерімен қатар экологиялық білімді оқушылар санасына тиянақты қалыптастыруда физика пәнінің алатын орны ерекше. Орта мектептің 7-сыныбынан басталатын физика пәні табиғатты зерттейтін ғылымдардың күрделісіне жатады. Физика ғылымындағы жаңалықтармен тығыз байланыста техниканың, өндіріс салаларының қауырт дамуы қоғам мен адамзат үшін өте қажет бола отырып, экологиялық дағдарыстың да негізгі себептерінің біріне айналды. Осы ретте, физика пәнін оқыту барысында табиғат заңдары мен құбылыстарын оқушыларға табиғатты қорғау жөнінде көптеген экологиялық мағлұматтар арқылы түсіндіру және пәнаралық байланыс арқылы экологиялық ой-санасын арттыру әдісін жүйелік талдау тұрғысынан ұсынып отырмыз.

Оқу процесі - аса күрделі дүниетанымдық қоғамдық жүйеге жатады. Ұсынылып отырған экологиялық білім негіздерін меңгеруді тиімді дамыту әдісінің концепциясы көп деңгейлі иерархиялық жүйе теориясының құрылымдық ерекшеліктерін қолдану арқылы қалыптасты. Бұл тұрғыда физика пәні жаратылыстану ғылымдарының ішіндегі экологиялық білім тану процесінің өзекті, негізгі есебінде қолданылады. Осы концепцияны негізге ала отырып көп деңгейлі, көп параметрлік және динамикалық «Физика пәнінің тақырып құрамына экологиялық негіз беру» атты жүйелік моделі жасалынды. Жүйелік талдауға «Заттың құрылысы. Молекулалар. Диффузия құбылысы» тақырыбы алынды.

Көп деңгейлік иерархия құрамына 3 деңгей кіреді:

- бірінші бастапқы деңгей - физика пәнінің кейбір негізгі тақырыптарының құрамын экологиялық тұрғыдан қалыптастыру;
- екінші - бірінші деңгейдегі тақырыпқа сүйене отырып, пән аралық байланыс арқылы физикалық мәнін (процесс, заңдылықтар және т.б.) экология тұрғысынан дифференциялау, анықтау және тиімді толықтыру;
- үшінші иерархиялық деңгей – физика-экологиялық ғылымның негіздерін қолдана отырып, оқушылардың жас ерекшеліктеріне сай проблемалық сұрақтардың мазмұнын құру.

Ал, енді иерархиялық дамудың нәтижелік қорытындылау деңгейі ретінде - оқушылардың тақырыптың мазмұны және оған қатысты қойылған сұрақтарға толық және сапалы меңгергендігін білдіретін жауаптар беруі деп білеміз. Бұл деңгейлердің құрамын қалыптастыру үшін иерархиялық интеграциялау және дифференциялау жолдары қолданылды. Біз қолданған негізгі белгілер:

1. Физика-экологиялық ұғымды бастапқы сатыда игеру негіздері;
2. Физикалық тақырып пен экологияның байланыс негізі;
3. Физика тақырыбындағы заңдар мен процестердің экологиялық құбылыстарын ғылыми тану мүмкіншілігі;
4. Экологиялық көзқарас тұрғысынан қарағандағы пән аралық байланыстардың информациялығы көп параметрлік мағынасы және функциялық байланыстарының қалыптасу ерекшеліктері;
5. Сұрақ құрамын мазмұндық түсіну көлемімен, толықтығымен, қарапайымдылығымен, әрі жан-жақты дүниетану, тіршілік, табиғат, ғылым негіздері арқылы тиімді құрастыру. Сол сияқты сұрақтың мазмұны оқушылардың қабілетінде мүмкіншілігінің дәрежесіне сай бола отырып, сонымен қатар ғылым мен техника дамуын қамтуы қажет;
6. Жауаптың саналылығы, тереңдігі, жан-жақтылығы арқылы әрбір оқушының жеке басының ерекшеліктерін кең аша отырып, оның құрамын күнделікті өмірмен, практикамен, табиғи құбылыстармен байланыста қалыптастыру.

Тиімді қолданылған иерархиялық белгілер экологиялық мағлұматтар мен физикалық заңдылықтарды физика-экологиялық тұрғыдан жан-жақты қарап, кеңінен ашу мүмкіншілігін туғызады. Сонымен қатар сабақ беру тәсілінің негізгі элементтері ретінде ұсынылды.

Оқушыларға экология ерекшеліктерін табиғи ресурстарды тиімді пайдалану және қорғау тұрғысынан қарағанда, қоршаған ортаны жақсарту және оның құндылығын арттыра түсу бағытына баса көңіл бөлу қажет. Сонымен қатар экологиялық сұрақтарға байланысты материалдарды түсіндірген кезде политехникалық және пән аралық қатынастар ұстанымына сәйкес, әлемнің физикалық біртұтастық суреттемесіне сүйене отырып жүргізген тиімді болады.

Жоғарыда келтірілген нәтижелерге сүйене отырып, “Экологиялық білім негіздерін физика сабағына енгізу әдісі” жүйесінің құрылымы жасалынды. Бұл жүйе үлкен де күрделі “Экология - педагогика саласындағы физика-экологиялық білім арқылы дүние тану” жүйесінің құрамына енеді.

Әдебиеттер

1. Түгелбаева Г.Т. Физика-экология саласындағы көрсеткіш шамаларының аналогиялық байланыс ерекшеліктері. // А., Изденіс, 2000, №2, 176-180Б.
2. Трухин В.И., Пирогов Ю.А., Показеев К.В. Экологическое образование на физическом факультете МГУ. // Вестник московского государственного университета. Серия Физика. Астрономия, 1998. №4, -С.128-132.

3. Турдыкулов Э. Экологическое образование. Ташкент, 1998.

Резюме

В статье рассматриваются вопросы тождественности основных фундаментальных физических величин с показателями экологического состояния окружающей среды, а также способы повышения эффективности экологических знаний на уроках физики.

Түйіндеме

Бұл мақалада физиканың іргелі заңдары арқылы экология саласындағы көрсеткіш шамалары мен сипаттамаларының қоршаған ортаға тигізетін әсері, сонымен қатар физика сабағында оқушыларға экологиялық білім негіздерін беру жолдары қарастырылады.

УДК 371.322

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Ташкеева Г.К. (г. Алматы, КазГосЖенПИ)

В условиях реформирования системы образования возрастают требования к профессиональной подготовке будущего учителя. Вне зависимости от предмета преподавания, одной из первоочередных задач, стоящих перед преподавателем сегодня, является изучение и практическое освоение вопроса о развитии индивидуальных особенностей обучающегося.

Жизнь не стоит на месте - общество развивается, развивается экономика, наука, техника, культура, следовательно, необходимы изменения в обучении и воспитании подрастающего поколения. Сегодня мы не можем оперировать вчерашними понятиями, вчерашними взглядами на мир. Сегодня необходимы специалисты, обладающие высокой профессиональной квалификацией, умеющие нестандартно мыслить, владеющие разнообразными инновационными технологиями. Сегодня востребованы специалисты с индивидуальным творческим потенциалом, высоким уровнем самосознания, концептуальным мышлением, благоприятно воздействующие на окружающих. Современный преподаватель должен постоянно работать над самосовершенствованием. Решать вопросы совершенствования образовательных систем без учета накопленного ранее методического опыта неверно.

Изменение содержания образования, предусматривающее фундаментализацию, разработку и внедрение инновационных педагогических технологий обучения и воспитания школьников, является основой для формирования педагогов нового поколения. Преподаватель сегодня должен уметь заинтересовать, увлечь школьника предметом изучения, заставить его мыслить по-новому всеми доступными средствами и методами. Он должен помочь школьнику стать самостоятельной, инициативной, творческой личностью, обладающей хорошим знанием предмета, способным применять и использовать новые достижения науки и передовой практики, личностью, обладающей положительной энергией, способной творить и созидать, развивать у школьника способность учиться самому.

Высшее образование – это не только получение диплома и профессии в будущем. Это форма передачи культуры, информации, научных знаний, технологий,

профессиональных навыков. Задачей вузовского обучения является развитие творческих способностей студентов средствами всех учебных предметов, для того, чтобы получить в будущем специалиста с состоявшейся творческой судьбой, осуществляющего вклад в науку, в дело процветания общества.

Следовательно, возникает необходимость в сознательной педагогической деятельности, направленной на раскрытие творческого потенциала личности каждого студента, независимо от уровня его обученности и обучаемости.

Результатом этой деятельности является освоение каждым студентом на творческом уровне курса общей физики, духовно-нравственное воспитание студента, преобразование его обучения в самообучение, воспитания в самовоспитание, развития в саморазвитие и включение в избранную профессию в самовключенность. Студент, творчески усвоивший учебный материал, самостоятельно решает более сложную задачу в отличие от задачи, решенной в аудитории, и самостоятельно выполняет лабораторную работу, может усовершенствовать ее, предложить другие варианты решения.

Для успешного обучения необходимо не только сообщать студентам готовые знания, а также необходимо научить их работать с литературой, решать задачи, проводить физический эксперимент, научить находить оригинальные решения задач, научить высказывать свои идеи, делать выводы.

При подаче лекционного материала необходимо его связывать с жизнью, пользоваться принципами обучения на трудном материале, так как то, что доступно, почти не развивает. Для стимулирования у студентов творческого поиска решения задач, необходимо научить студента напрячь свои силы, чтобы овладеть хотя бы малым элементом знаний на пределе своих возможностей, научить пользоваться принципами научности, закономерности и познания.

Одним из условий формирования и развития творческих способностей у студентов является уважительное отношение к личности студента, как к полноценному и равноправному партнеру. Известно, что если обращаться со студентом таким образом, чтобы придавать ему уверенность в успехе деятельности, то появится возможность добиться положительных результатов. Необходимо помнить, что творческая личность - это свободная личность, личность способная быть самой собой, слышать свое «Я» [1/, с.165]. Признаками гениальности людей, обладающих творческим потенциалом, являются: интуиция, развитая фантазия, выдумка, обширность знаний, способность замечать и формулировать альтернативы, умение ставить вопросы, раскованность и гибкость мышления, уклонение от шаблона, оригинальность, упорство в достижении поставленной цели, смелость ума и духа, уверенность в своих силах, отсутствие боязни показаться странным и необычным, хорошо развитое чувство юмора, наличие богатого по содержанию подсознания, высокая самоорганизация, работоспособность /2-4/. «Гениальная личность находит удовлетворение не столько в достижении творчества, сколько в самом процессе» /3, с.7/.

Проблеме творчества посвящены многие исследования. Педагогическая деятельность всегда является творческой деятельностью, так как ей всегда присущ оригинальный характер исполнения. Результатом творческой педагогической деятельности является самостоятельная, инициативная личность, обладающая хорошим знанием своего предмета, личность, способная применять и использовать новейшие достижения науки и передовой практики, личность, обладающая положительной, созидательной энергией.

Творческие способности не являются неизменным свойством человека, их необходимо формировать, развивать. Формирование и развитие творческих

способностей происходит в процессе творческой учебной деятельности, в сотрудничестве, в процессе взаимовлияния, взаимовоспитания и взаиморазвития как студента, так и преподавателя. Таким образом, способности формулируются только в деятельности. Творческие способности – в творческой учебной деятельности. Творческие способности студентов необходимо формировать на занятиях по курсу общей физики, основываясь на знаниях, полученных при усвоении теоретического материала, при решении задач, при выполнении лабораторных и самостоятельных работ.

Литература

1. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности. Учебное пособие для слушателей факультетов и институтов повышения квалиф. преп. вузов и аспирантов. // М.: Аспект Пресс.– 1995.
2. Усова А.В. Педагогические условия развития творческих способностей учащихся. // Челябинск: ЧГПИ. 1995.
3. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогика. М., Педагогика. 1976.
4. Лук А.Н. Психология творчества. М., Наука. 1978.

Түйіндеме

Мақалада жеке тұлғаның шығармашылық қабілетін арнайы жағдайлар жасау арқылы дамыту қажеттілігі негізделген.

Резюме

В статье обосновывается необходимость развития творческих способностей личности путем создания условий для развития индивидуальности.

«ҚЫЗПИ ХАБАРШЫСЫ» ЖУРНАЛЫНА МАҚАЛАНЫ БЕРУ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Мақала басылып шыққан нұсқа көшірмесімен дискетте (электронды вариантта) қабылданады. Файл аты бірінші автордың тегімен беріледі. Дискеттегі ақпарат пен басылым нақты болу керек.

Басылымға берілетін мақалалар журнал ережелері талаптарына сәйкес болуы тиіс:

- мақала көлемі 8-10 беттен аспауы тиіс. Жұмыс тілі - қазақ, орыс, ағылшын;
- барлық **аралық** - 2,5 см; шрифт Times New Roman; Times New Roman КК; шрифт өлшемі - 12; аралық интервал - 1; абзац - 1 см.; кітапша бағыт; колонтитулсыз;
- әдебиеттер тізімі мәтінде берілген сілтеулер ретімен келтіріледі, сілтеулер кітапша жақшада көрсетіледі;
- математикалық формулалар мәтінде редактор формуласы Equation көмегімен теріледі. Сілтеуі бар формулалар ғана оң жағынан нөмірленеді;
- әрбір беттің соңында автордың қолы қойылуы керек;
- беттің жоғарғы жағынан ЭОК (УДК) индексі (эмбебап ондық классификация көрсеткіші) басылады, одан кейін мақала тақырыбы бас әріппен, келесі жолда автордың тегі, аты-жөні, қаласы, жұмыс орны, тағы бір аралық тастап мақала мәтіні, қолданылған әдебиеттер тізімі, түйіндеме (резюме) қазақ және орыс тілдерінде міндетті түрде беріледі.

Жазылған мақала көрсетілген талаптарға сәйкес келмеген жағдайда басылымға жіберілмейді. Авторлар өз еңбектерінде берілген экономика-статикалық негізгі мәліметтері мен цитатталарға, нақты дәлелдерге жауап береді, қолжазбалар авторларға қайтарылмайды. Берілген қолжазбалар қосымша редакциясыз басылады, сондықтан жіберілген қателерге авторлар өздері жауапты.

Журналға жазылған автор өз еңбектерін кезексіз шығарып отыруға мүмкіндік алады.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ЖЕНПИ»

Статья сдается в распечатанном виде с приложением копии файла на дискете. Имя файла – фамилия первого автора. Информация на дискете и распечатке должна быть идентичной.

Направляемые в журнал статьи следует оформить в соответствии с правилами, принятыми в журнале:

- объем статьи не должен превышать 8-10 страниц. Языки - казахский, русский, английский;
- все поля - 2,5 см; шрифт Times New Roman; Times New Roman КК; размер шрифта - 12; межстрочный интервал одинарный; абзацный отступ - 1 см; книжная ориентация; без колонтитулов и постановки страниц (номера страниц проставить карандашом); основной текст выровнен по ширине;
- рисунки в сканированном виде размещаются непосредственно в тексте;
- список литературы нумеруется в порядке ссылок в тексте. Ссылки помещаются в косые скобки;
- математические формулы в тексте должны быть набраны при помощи редактора формул Equation, номер формулы ставится у правого края, нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки;
- каждая страницастатья должна быть подписана автором;
- наличие индекса УДК, краткого резюме на русском языке и түйіндеме на казахском языке обязательны;
- вверху страницы слева печатается УДК, с новой строки название статьи прописными буквами, со следующей строки фамилия, инициалы автора, город, место работы, затем через интервал текст статьи, список использованной литературы, резюме (түйіндеме) на казахском и русском языках.

Рукописи статей, оформление которых не соответствует указанным требованиям, к публикации не допускаются.

Авторы несут ответственность за достоверность фактов, цитат, экономико - статистических данных и прочих сведений. Рукописи авторам не возвращаются. Представленные рукописи печатаются без дополнительной редакции, в связи с чем ответственность за возможные ошибки несут авторы.

Преимущественное право публикации дается авторам, оформившим подписку на наш журнал.