

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Ш.УӘЛИХАНОВ атындағы  
КӨКШЕТАУ МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ**



**«ШОҚАН ОҚУЛАРЫ - 23» атты  
халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция  
МАТЕРИАЛДАРЫ  
26 сәуір**

**МАТЕРИАЛЫ  
международной научно-практической конференции  
«ШОҚАН ОҚУЛАРЫ - 23»  
26 апреля**

**MATERIALS  
of International practical science conference  
«SHOQAN OQULARY – 23»**

**26 st of April**

**Том 4**

**Көкшетау, 2019**

УДК 378  
ББК 74.58  
Ш 77

«Шоқан оқулары - 23» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары жинағы. Қазақстан, Көкшетау, 2019. Т.4. – 409 б.

Ш77

«Шоқан оқулары - 23» сборник материалов международной научно-практической конференции. Казахстан, Кокшетау, 2019. Т.4. – 409 с.

Materials of International practical science conference " Shoqan Oqulary - 23".  
Kazakhstan. Kokshetau, 2019. Т.4. – 409 p.

ISBN 978-601-261-430-5

Т.4.-

ISBN 978-601-261-434-3

Бұл басылымға 2019 жылдың 26 сәуір күні өткен «ШОҚАН ОҚУЛАРЫ - 23» атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары енген. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, ЖОО оқытушыларына, PhD докторанттарға, магистранттарға арналған әр түрлі ғылым салаларындағы өзекті мәселелерді қамтиды.

В настоящее издание вошли материалы традиционной международной научно-практической конференции «ШОҚАН ОҚУЛАРЫ - 23», проходившей 26 апреля 2019 года. Они отражают проблемы различных отраслей науки, рассчитанные на широкий круг работников, преподавателей ВУЗов, PhD докторантов и магистрантов.

УДК 378  
ББК 74.58

#### СЕКЦИЯЛАР:

«ФИЗИКА ЖӘНЕ ФӨӘ»  
«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ МОӘ»  
«ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ ИОӘ»  
«ХИМИЯ ЖӘНЕ ХОӘ»  
«БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БОӘ»

#### СЕКЦИИ:

«ФИЗИКА И МПФ»  
«МАТЕМАТИКА И МПМ»  
«ИНФОРМАТИКА И МПИ»  
«ХИМИЯ И МПХ»  
«БИОЛОГИЯ И МПБ»

#### РЕДКОЛЛЕГИЯ:

Сырлыбаев М.Қ. – Ш. Уәлиханов атындағы КМУ ректоры, э.ғ.к.

Жарқынбеков Т.Н. – СД және ИҚ проректоры, г.-м.ғ.к.

Шапауов Ә.Қ. – Ғылым және халықаралық ынтымақтастық департаментінің жетекшісі, профессор

Хамитова А. С. – Жаратылыстану ғылымдар факультетінің деканы, доцент

Қожабаев К.Ғ. – п.ғ.д., профессор

Сейілханов Т. М. – химия профессоры

Құттықожаева Ш.Н. – ф.-м.ғ.д., профессор

Дүрмекбаева Ш.Н. – б.ғ.к., доцент

Макенова Л.Ш. – БРБ жетекшісі

ISBN 978-601-261-434-3 (4)

ISBN 978-601-261-430-5

© Ш.Уәлиханов атындағы  
Көкшетау мемлекеттік университеті, 2019

**«ФИЗИКА ЖӘНЕ ФОӘ» секциясы**  
**Секция «ФИЗИКА И МПФ»**

**ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ МҮДДЕСІН ДАМУ**  
**ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ПРОБЛЕМА РЕТІНДЕ**

Акмагамбетова Г.К.6

С. Жүнісов атындағы № 18 отра мектеп-лицейі, Көкшетау қ.  
**galiya\_8\_7@mail.ru**

Шүйішбаева Н.Н., Калиева А.К.

Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**nn\_shuish@mail.ru, Aleka\_8\_7@mail.ru**

Оқушылардың танымдық мүддесінің дамуы мәселесінің проблемасынанықтауда «мүдде» түсінігінің философиялық және психологиялық-педагогикалық трактовкасына сүйенуі керек. Берілген проблемаға диалектикалық түрде жақындау керек.

Мүдденің мазмұнының, ролінің, классификациясының, проблемасы философтардың толғанысында маңызды орын алды және алады. Мүдделер олардың жалпы позициясынан қарағанда қызметке тудырушы күш болып саналады.

Мүдденің философиялық түсінігі Э.Б. Кондильяк(1715-1780), К.А. Гельвеций (1715-1771) сияқты ғалымдардың еңбектерінде кездеседі. И. Кантта мүдде түсінігіне назар аударған [1, 296-287беттер]. Г. Гегель құрастырған жеке тұлға, қоғам, мемлекет, құқық және мораль туралы философиялық оқудағы мүддені теориялық жалпыға ортақ халықтық, қоғамдық, өзіндік, тұлғалық мемлекеттік мүдде ретінде ұсынған И.Гербарт маңызды шартқа және оқудың сәтті құрамына сияқты мүдде проблемасына үлкен назар аударады.

Оқу материалының мазмұнына оқушылардың мүддесін қалай қоздырып қолдау көрсетуге болады? деген сұраққа жауап бере отырып, ол мынаған сілтеме жасады: яғни, «Рақаттанып оқытылатын нәрсе тез оқылады және жете меңгеріледі». И. Гербарт бойынша оқу мүдденің жан жақтылығында орнатылуы керек. Оның бірі қоршаған шындықты тануға, екіншісі қоғамдық өмірге бағытталған. Білім берудің жоғарғы мақсаты сияқты мүдделер арасында мәнді айырмашылықтар бар: бірінші жағдайда оқудың сәтті қабылдануына өте қолайлы көңіл күй пайымдалады, екінші жағдайда көңіл күй белгілі көңіл құндылықтары бар қызметке өте қолайлы, бірінші жағдайда мүдде түсінігі мұрат түсінігінен тәуелсіз алынып тұр, екінші жағдайда ол оған бағынып тұр.

Сонымен философиялық тұрғыдан «мүдде» (interesum - латын тілінен аударғанда маңызды деген мағынаны білдіреді) – бір нәрсеге қатыстыру, бір нәрсеге қатысу, бір нәрсеге бейім болу («мүддені көрсету»); бізбен берілетін нәрселер, осыған негіз болатын біздің ойымыз бен сезімімізді алатын,

құндылық пен маңыздылық; қызығы мынада ол біздің зейінімізді тудырады және тоқтатады, себебі ол біздің практикалық немесе теориялық қажеттіліктерімізге он және теріс әсер етеді [2, б. 183].

Егер философия мүдденің мәнінің қарастырса, онда психология бұл құбылысты психологиялық үдеріс ретінде қарастырады. Психологияда мүддені адамның танымдық қажеттіліктерінің эмоциялы айқындалуы деп түсінеді, яғни көңілде білдірілетін затпен терең танысу, оны түсіну, ол туралы көп білу [3]. Көңілдің қажетті-ақпараттық теориялары тәртіпті бағалауды эмоциялы шеңбер арқылы қарастырады.

Жалпы психологияда мүдде – бұл затқа, оның өмірлік мағыналылығы мен эмоциялы тартылуына күш болатын жеке тұлғаның тандалған қарым-қатынасы [4].

Мүддені бағыты немесе мазмұны бойынша бөледі (материалдық, рухани, қоғамдық мүдделер). Тура және теріс мүдделер болып бөлінеді. Қызметі бойынша белсенді және бейтарап болып бөлінеді. Сонымен қатар мүддені көлемі бойынша бөледі (кең, жан-жақты, терең, жеңіл, тар мүдделер).

С.Л. Рубинштейн мүддені белгілі заттағы субъект зейіні ретінде сипаттады, сондықтан бекер емес мүдде кейінгі амалдар мен әрекеттерге мотив және ішкі жаңдану ретінде әрекет етеді. Негізінде мүдде немесе мүдделер тобы жатқан, әрекет бос болады, себебі онда адамның еркі мен тілегі орындалады.

Л.С. Выготскийдің ойынша – мүдде – бұл балалық мінез-құлықтың нақты қозғаушы, баланың іс-әрекеті органикалық қажеттіліктермен сәйкес келетінін көрсете отырып, ол түйсіктік талаптың сенімді сөйлемшесі болады. Міне неге негізгі ереже балалар мүдделерінде нақты ескерілген барлық тәрбиелік жүйенің құрылысын сұрайды. Педагогикалық заң бойынша: баланы қандай да бір іс-әрекетке шақырар алдында оны сол іс-әрекетпен қызықтыр, оның сол іс-әрекетке дайын екенін, оған керекті оның барлық күш қуаты ынталандырылғанын және оқытушы тек қана басқарып және бағыттап отырғанда бала өздігінен іс-әрекет жасай алатынын анықта. Мүддені қолдану қорытындысы барлық мекетеп жүйесін олардың өмір салтына жақын, оларды қызықтыратын, оларға таныс және қызығушылығын арттыратын заттан бастап салуға бағыттайды» [5, б. 84 - 87].

Б.Г. Ананьев, Л.И. Божович, А.К. Дусавицкий, В.Г. Иванов, А.Н. Леонтьев, В.Н. Мясищев және т.б психологтар мүддені оқшау түрде қарастырған жоқ, жеке тұлғаның толық құрылымында, қажеттілік және қарым-қатынас тұлғаларын анықтайтын жарықта қарастырды. Адамды танымдық зат ретінде зерттей отырып Б.Г. Ананьев парасат пен бостандықты «оларды қажеттіліктермен, мүдделермен, жеке тұлғаның жүріс-тұрысының барлық мотивациясымен біріктіре отырып» жеке тұлғаның құрамына қосады [6, б. 276-317]. А.Н. Леонтьев жеке тұлғаның қажеттіліктерінің әлеуметтік себептілігін жазды. Зияткерлік-танымдық себептер, жеке тұлғаның спецификалық іс-әрекетімен, танымдық, зияткерлік қажеттіліктермен сәйкес келеді, қанықпаған және оң эмоциялы тонмен сипатталады. Себеп - бұл, адам ана немесе өзге қызметті не үшін орындайтыны. Л.И. Божович себептің екі нысанын бөліп



көрсетеді. Біреуі оқу қызметінің мазмұнымен және оның орындалу үдерісімен, басқалары – оқушылардың қоршаған ортамен аса зор қарым-қатынасымен байланысты. Біріншіге танымдық мүдде, зияткерлік белсенділіктегі қажеттілік және жаңа дағдылар мен білімдерді игеру қатысты. Екіншісі адамдармен қарым-қатынаста, оларды бағалаумен рұқсат беруінде, студенттердің қажеттіліктерімен, қоғамдық қарым-қатынаста оған қол жетімді жүйеде белгілі бір орын алу студент арманымен байланысты.

А.К. Дусавицкий «мүддені» «білімдік іздену» ретінде анықтай отырып, мүддені келесі екі деңгейге бөлді: нәтиже және әдіс.

Мүдде бағыттаушы өз бағытын қызметтің тар практикалық жағына емес теориялық қағида жағына өзгерте алады. А.К. Дусавицкий «адамды жеке меңшік уақиға, нәтиже, нақты жауапты іздеу және атақты қанағаттандыру қызықтырмайтындығын» белгілейді... Өзі қызметтің жаңа принципін анықтайтын танымдық үдерісті жүргізуде» [7, б. 32, 106 - 107].

Психологтар А.А. Смирнов, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Б.М. Теплов, В.Г. Иванов, В.Н. Мясищев, В.Ф. Сахаров, А.Д. Сазонов мүдденің танымдық жағына назар аударуда; мүдде нақты заттарды тануда жеке тұлғаның спецификалық бағыты сияқты түсіндіріледі. Мотивациялық шеңбер - негіз, бастау, ал мүдде—ондағы болып жатқан үдерістердің салдары мен айқындалуы. «Бұл оқу қызметтің белсендіруінен, оқу материалының мазмұнынан ғана емес, сонымен қатар мотивациялық шеңбердің дамуы мен оның құраушылары (мотивтер, мақсаттар, эмоциялары) арқылы мүдденің қалыптасу үдерісін зерттеуге мүмкіндік береді» [8, б. 17].

Н.Г. Морозова «Мүдде оның барлық түрлерінде және барлық даму кезеңдерінде кем дегенде үш міндетті сәттермен айқындалатынын» көрсетеді:

- қызметке қатысты оң эмоциямен;
- бұл эмоцияның танымдық жағының болуымен, яғни біз таным мен тануды қуану деп айттық;
- қызметтің өзінен келетін тікей себептің бар болуымен, яғни қызмет оны өздігінен дайындалуға басқа мотивтерден тәуелсіз өзіне назарын аудартады және қызықтырады. Басқа себептер (сыбаға, қажеттілік, тәртіптілік және т.б.) мүдденің пайда болуымен бекінісуіне көмектесе алады, бірақта өздігінен оның мәнін анықтамайды.

Оқушылар жоғарғы жаста, тікелей себеп, қызметтің өзінен келетін және студенттерді оның қызметімен қызықтыруы, әдетте қатар себептерімен бірге жүреді.

Психологтардың зерттеулері мүдденің қалыптасуы – өзінде тұйықталмаған автономдық үдеріс екенін көрсетті.

Ол әлеуметтік ортамен, қызметтің шеңберімен мінезі адамның өзімен ғана емес қоршаған қоғаммен айқындалған.

И.П. Павловтың іліміне сәйкес мүдденің барлық түрлерінің физиологиялық негізі болып біріншіден ізденгіштіктен көрсетілетін, сосын танымның өзіндік қажеттілігі болатын зерттеулік рефлекс саналады. Сөзсіз болжамдық-зерттеулік рефлекс барлық адамдарда болады, тек қана танымда

қажеттілікті білдіретін, оқытудың және тәрбиелеудің белгілі шарттарында зерттеулік рефлекс болады.

В.С. Ильин «Танымдағы қажеттілік – адамның сипаты екенін айтады. Бұл құрылым өмір бойы қалыптасады. Ғылыми білімдегі қажеттілік, өзімен көрсететін нысандағы қажеттіліктердің тағы да бір түрі, ол адам үшін тек қана оның жоғарғы даму деңгейлерінде ғана ерекше. Ол әділ әлемнің өзгеруімен туады, бұлсыз ол өмір сүре алмайды, өзгерістердегі үздіксіз нысандар субъектісі үшін қажетті болып саналады».

Психологтардың айтуынша, мүдде арқылы субъектінің объективті әлеммен байланысы орнатылады, бірақта адам үшін таным заты болып, ол үшін маңызды, құнды, тартымды болатын заттар ғана саналады. Адам мүддесі - бұл оның туа біткен сапасы емес, ол жеке тұлғаның қалыптасуының нәтижесі.

Сонымен, қорытындылай отырып психологиялық тұрғыдан қарағанда мүдде – оң эмоционалды мазасызданулармен байланысты, заттар мен айналадағы шындық құбылыстарын адамның танымдық бағыттылығы деп айтуға болады. Психологтар мүдденің дамуының мынадай негізгі факторларын ерекшелейді: белгілі және белгісіздің қолайлы қатынасы: жаңаның көбі — қиын, жаңаның аздығы–қызық емес;

Ақпараттың белгілі дефициті, бірлестікпен толықтырылатын, жеке тәжірибеде және қиялда негізделген, оқытушы түсіндірілетін материалды соңғы ұсақ-түйегіне дейін «шайнап» бермей, ойлау үшін кейбір кеңістіктерді қалдыру, жаңаны тануда бірлесуге мүмкіндік береді;

Педагогикада студенттердің мүддесін дамыту мәселесі өзекті болды және болып отыр. К.Д. Ушинский мүдденің бірте-бірте дамуы қажетті екенін, сонымен қатар, сабақтар мүдделі және қызықты болуы керек екенін айтты: «Оқытушы, барлық мүддеден айырылған және тек қана зорлықпен алынған оқыту.

Педагогикалық әдебиеттерде мүдденің көп түрі кездеседі. Барлық мүдделер әртүрлі жақтардан сипатталған болуы мүмкін, мысалы, олардың бағыттылығы, мазмұны, кеңістігі, табандылығы, күштері мен әсершілігі, дифференциация деңгейі бойынша, сезінушіліктері және т.б., бәлкім бұл сипаттамалар бірін-бірі өзара толықтырады және анықтайды, бірақ барлық анықтамаларда ортақ танымға субъектінің оң қатынасы ретінде, оның мынадай белгісі нұсқау болып саналады.

Қазақстанның педагогикалық энциклопедиясында таным объектіні немесе құбылысты тануға, қызметтің сол немесе басқа түрін меңгеруге талпыныс ретінде қарастырылады. Мүдде тандаулы сипат алады, білімді меңгерудің бар ынталардың бірі болып шығады, жұмысқа түпнұскалық шығармашылық қатынас маңызды шарт ретінде қызмет етеді. Мүдденің бар болған жағдайында білім жете игеріледі, нық; оның жоқ болғанында оқу материалы қиындықпен игеріледі, ылғи жай.

Бізге бар белгілердің көрсетілуімен мүдденің толық анықтамасы «Педагогикалық энциклопедияда» ұсынылады: «Мүдде –ана немесе басқа затқа адамның белсенді танымдық бағыттылығы немесе шындықтың құбылысы,

әдетте оң эмоционалды-баянған қатынаспен объектіні танумен немесе ана немесе басқа қызметті игеругемен байланысты. Мүдде тандаулы сипаттаманы алып жүреді және өзінің артынан белгілі түрдегі объектілерге, оларды тануға немесе белгілі қызметтің орындалуына назар аудару тенденциясын құштар етеді. Мүдде – жеке тұлғаның бағыттылығын қызметтің мақсатын сезінуге және дәл сонымен нысанға себеп болатын, жаңа фактілермен танысуға, шындықтың толық және терең шағылысуына, қамтамасыз ететін, танымдық қажеттіліктің формасы.

Танымға деген мотивация, мүдде және қажеттілік – осының барлығы оқу қызметінің қажетті шарттары. Г.Н. Морозованың, Г.И. Щукинаның зерттеулері мүдделер арасында бір жағынан диалектикалық байланыс, екінші жағынан қажеттіліктермен де, мотивтермен және эмоциялармен да бар екеніне сендірді. Қажеттіліктер, мотивтер және эмоциялар керекті компоненттер сияқты мүдденің күрделі құрамына кіреді. Адам қажеттілігі мүддеге қатысты бірінші психологиялық үдерістер болып саналады. Өзінің дамуында қажеттілік көпжақты бола бастайды және оның базасында басқа үдерістер қалыптасады, солардың арасында мүдделер маңызы зор мағына алады. Қалыптасқаннан кейін оларды тудырған қажеттіліктерге әсер етеді.

Мотивті жеке тұлғаның интегралды құрамы сияқты, әртүрлі мазмұнды және сипатты оқу қызметін тудыратын мәселе сияқты, оқу қызметінің шығысты моменті ретінде қарастырады. Саналы оқудың негізгі мотивтері болып «Болашақ қызметке дайындалудың нақты талпынысы және ... білімге деген мүдде» саналады. Білімге деген мүдде оқу мотиві болып саналады – «бұл меншікті айқындалған, адаммен жиналған білімді игеру арқылы, әлемді тану» [9, б.80].

Мотивті екі үлкен топқа бөлуге болады: әлеуметтік және танымдық. Әлеуметтік мотивтер - басқа субъектілермен оқушылардың әртүрлі өзара іс-әрекеттерімен байланысқан. Қазіргі сәттегі сияқты, дәл солай болашақта. Танымдық мотивтер - мазмұнымен және оқу қызметінің үдерісімен байланысқан. Көбіне әсершіл танымдық мотивтердің бірі болып жеке тұлғаның дамуындағы жетекші сияқты танымдық мүдде саналады.

Сонымен, педагогикалық тұрғыдан қарағанда мүдде – жеке тұлғаның танымдық, ізденушілік, зерттеулік және тәжірибелік қажеттіліктерінің көрінісі. Педагогикада оқушылардың қызығушылықтарының маңыздылығы педагогикалық үдерістің мотивациялық компонентінде белгіленіп көрсетіледі, сонымен қатар әртүрлі жолдардың және мүдденің даму құралдарын қолданылу қажеттілігі.

Танымдық іс-әрекет үдерісінде алынған білім табиғаттың белгілі құбылыстарын және ғылыми фактілерді түсіндіруге; белгісіз құбылыстарды болжауға антропогендік іс-әрекеттердің экологиялық әсер етуін болжау. Қалыптасқан тәжірибелік дағдылар бақылауды, экспериментті, тиянақты өткізуге, тұжырымдарды шығаруға, экожүйеге қызмет көрсетуге антропогендік әрекет етуін зерттеуде табиғи үдерістердің моделін құруға мүмкіндік береді; заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып білім мен дағдыларды

игеру үдерісінде танымдық мүдделердің, шығармашылық қабілеттердің дамуы таныс, стандартты жағдайларда жаңа экологиялық мәселелерді ендіруге және олардан шығудың әртүрлі шешімдерін табу себеп болады.

### **Әдебиеттер:**

1. Кант И. Собрание сочинений в восьми томах: Изд-во Чоро. - 1994.
2. Краткая философская энциклопедия / Под ред. Губского Е.Ф., Кораблева Г.В., Лученко В.А. - М.: Издательская группа «Прогресс» - «Энциклопедия», 1994.
3. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии. -М., 1966.
4. Кон И.С. Психология в юношеском возрасте: (проблема формирования личности) // Учебное пособие пед. ин-тов. — Н.: Просвещение, 1979.
5. Выготский Л.С. Педагогическая психология. - М., 1996.
6. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. — Л.: Изд. ЛГУ, 1968.
7. Дусавицкий А.К. Формула интереса. - М.: Педагогика. - 1989.
8. Формирование интереса к учению у школьников / Под ред. А.К. Марковой. - М.: Педагогика. - 1986.
9. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике: пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1975.

### **ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ АКНС С САМОСОГЛАСОВАННЫМИ ИСТОЧНИКАМИ**

Бердалиева С.Е., Сагидуллаева Ж.М., Мырзакулов Е.М.  
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан  
**[saltanatberdaliyeva@gmail.com](mailto:saltanatberdaliyeva@gmail.com)**

Открытие солитонных уравнений в 1834 году Дж.С. Расселом привлекло многих ученых к исследованиям нелинейных интегрируемых эволюционных уравнений. Первым интегрируемым нелинейным эволюционным уравнением, решенным методом обратной задачи рассеяния было уравнение Кортевега-де Фриза (КдФ). Вскоре после этого была введена концепция пары Лакса, а уравнение КдФ и другие были выражены как условия совместности двух линейных уравнений. Несколько лет спустя Захаров и Шабат использовали идею пары Лакса для интегрирования нелинейного уравнения Шредингера. Вскоре после этого интерес к теории интегрируемости значительно возрос, и многие интегрируемые нелинейные уравнения в частных производных были определены как в одном, так и в двух измерениях пространства.

В последние годы нелинейные эволюционные уравнения с самосогласованными источниками, имеющие важные физические приложения, изучались различными способами. Солитонные уравнения с самосогласованными источниками привлекли значительное внимание в области теоретической физики и математики [1]. Физически источники могут приводить к одиночным волнам с непостоянной скоростью, и, следовательно, приводить к различным динамикам физических моделей. Самосогласованные источники описывают взаимодействие между различными уединенными волнами и имеют отношение к проблемам гидродинамики, физики твердого тела, физики плазмы и т.д.[2]. Например, уравнение Шредингера с самосогласованными источниками (НУШССИ) описывает нелинейное взаимодействие ионно-акустических волн в двухкомпонентной однородной плазме с электростатической высокочастотной волной. Уравнение КдФ с самосогласованным источником описывает взаимодействие длинных и коротких капиллярно-гравитационных волн [3]. АКНС уравнение с самосогласованными источниками описывает распространение солитонов в резонансной и нерезонансной нелинейной среде [4]. В таких моделях источники могут изменять некоторые свойства физической системы, например, скорости солитонов.

Некоторые из таких нелинейных интегрируемых систем были построены путем добавления нового оператора к исходному представлению Лакса. Представления Лакса для связанных потоков солитонных уравнений всегда могут быть выведены из присоединенных представлений Лакса для солитонных уравнений. Этот подход обеспечивает простой и естественный способ получения как самосогласованных источников (ССИ), так и связь с интегральными системами нелинейных уравнений [5-7].

Одним из мощных инструментов для решения солитонных уравнений является метод преобразования Дарбу [8]. Преобразование Дарбу широко изучалось для уравнения КдФ с самосогласованными источниками (КдФССИ) [9], для нелинейного уравнения Шредингера с самосогласованными источниками (НУШССИ) [10], и для других уравнений.

В данной статье мы исследовали уравнение АКНС с самосогласованными источниками и построили решение с помощью метода преобразования Дарбу. А именно построили обобщенное преобразование Дарбу с произвольными функциями по времени  $t$  для уравнения АКНС с самосогласованными источниками (АКНССИ).

Статья состоит из трех частей. В первой части рассмотрим уравнение АКНС с самосогласованными источниками, приведем Пару Лакса для системы уравнений АКНС с самосогласованными источниками. Во второй части определим точный вид преобразования Дарбу, а именно матриц Дарбу для рассматриваемой системы уравнений. В третьей части находим периодическое решение для уравнения АКНС с самосогласованными источниками.

## **I. Уравнение АКНС с самосогласованными источниками**

В 1974 году Абловиц, Кауп, Ньюэлл и Сегур (АКНС) исследовали спектральную проблему и временную эволюцию собственной функции  $\varphi$ . Уравнение АКНС с самосогласованными источниками имеет вид [11]:

$$q_t = -i(q_{xx} - 2q^2r) + \sum_{j=1}^n (\varphi_j^{(1)})^2, \quad (1)$$

$$r_t = i(r_{xx} - 2qr^2) + \sum_{j=1}^n (\varphi_j^{(2)})^2, \quad (2)$$

$$\varphi_{j,x} = \begin{pmatrix} -\lambda_j & q \\ r & \lambda_j \end{pmatrix} \varphi_j, \quad j = 1, \dots, n, \quad (3)$$

где  $q(x, t)$ ,  $r(x, t)$  - комплексные функции  $x$  и  $t$ ,  $\varphi_j(x)$  - собственная функция,  $\lambda_j$  - спектральный параметр,  $\varphi_j = (\varphi_j^{(1)}, \varphi_j^{(2)})^T$  (здесь и далее мы используем верхние индексы (1) и (2) для обозначения первого и второго элемента двумерного вектора соответственно).

Пара Лакса для уравнения (1) и (2) определяется в виде [12-14]

$$\psi_x = U\psi, \quad (4)$$

$$\psi_t = R^{(n)}\psi, \quad (5)$$

где

$$U(\lambda, q, r) = \begin{pmatrix} -\lambda & q \\ r & \lambda \end{pmatrix}, \quad R^{(n)} = V + \sum_{j=1}^n \frac{H(\varphi_j)}{\lambda - \lambda_j},$$

$$V(\lambda, q, r) = \begin{pmatrix} -2i\lambda^2 + iqr & 2i\lambda q - iq_x \\ 2i\lambda r + ir_x & 2i\lambda^2 - iqr \end{pmatrix}, \quad H(\varphi_1) = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -\varphi_1^{(1)}\varphi_1^{(2)} & (\varphi_1^{(1)})^2 \\ -(\varphi_1^{(2)})^2 & \varphi_1^{(1)}\varphi_1^{(2)} \end{pmatrix}.$$

Здесь  $\psi$  - решение линейной системы уравнений, ( $T$  - транспонированная матрица).

Из условия совместности для операторов  $U$  и  $R^{(n)}$  получим уравнение нулевой кривизны

$$U_t - R_x^{(n)} + [U, R^{(n)}] = 0, \quad (6)$$

где, коммутатор  $[U, R^{(n)}] = UR^{(n)} - R^{(n)}U$ . Подстановка операторов  $U$  и  $R^{(n)}$  в (6) дает уравнение АКНС с самосогласованными источниками (1)-(3).

## **II. Преобразование Дарбу для уравнения АКНС с самосогласованными источниками**

Преобразование Дарбу для уравнения АКНС впервые получено в [14], АКНС уравнение с самосогласованными источниками допускают два элементарных преобразования Дарбу  $T = (q, r, \varphi_1, \dots, \varphi_n) \rightarrow (q', r', \varphi_1', \dots, \varphi_n')$ . Дано произвольное комплексное число  $\mu$ , пусть  $f = f(\mu)$  решение уравнения (2) с  $\lambda = \mu$  соответственно и тогда определим

$$\psi'_x = U'\psi', \quad (7)$$

$$\psi'_t = R^{(n)'}\psi'. \quad (8)$$

Преобразование Дарбу для уравнения АХНС с самосогласованным источником определяется следующим образом

$$U' = (T_x + TU')T^{-1}, \quad (9)$$

$$R^{(n)'} = (T_t + T_1 R^{(n)'})T^{-1}. \quad (10)$$

где  $T(\lambda, f)$  матрица Дарбу, которую определим как

$$T(\lambda, f) = \begin{pmatrix} \lambda - \mu + qf^{(2)}/(2f^{(1)}) & -q/2 \\ -f^{(2)}/f^{(1)} & 1 \end{pmatrix}. \quad (11)$$

И соответственно матричные операторы

$$U' = \begin{pmatrix} -\lambda & q \\ r & \lambda \end{pmatrix}, \quad (12)$$

$$R^{(n)'} = \begin{pmatrix} -2i\lambda^2 + iqr - \frac{\varphi_1^1 \varphi_1^2 (\lambda - \lambda_1)}{2}, & 2i\lambda q - iq_x + \frac{(\varphi_1^1)^2 (\lambda - \lambda_1)}{2} \\ 2i\lambda r + ir_x - \frac{(\varphi_1^2)^2 (\lambda - \lambda_1)}{2}, & 2i\lambda^2 - iqr + \frac{\varphi_1^1 \varphi_1^2 (\lambda - \lambda_1)}{2} \end{pmatrix}. \quad (13)$$

Подставив значения (11) – (13) в (9) получим явный вид преобразования Дарбу для  $q'$

$$q' = -\frac{q_x}{2} - \mu q + \frac{q^2 f^{(2)}}{(2f^{(1)})}, \quad (14)$$

Подставив значения (11) в (10) получим решение для  $r'$  и  $\varphi_j'$  соответственно

$$r' = \frac{2f^{(2)}}{f^{(1)}}, \quad (15)$$

$$\varphi_j' = \frac{T_1(\lambda_j, f)\varphi_j}{\sqrt{\lambda_j - \mu}}, \quad j = 1, \dots, n. \quad (16)$$

### III. Периодическое решение для уравнения АХНС с самосогласованными источниками

Для уравнения (1) с  $n = 0$  и тривиальным (нулевым) решением  $q = r = Ce^{i(ax+bt)}$ , получим  $f = (e^{-\lambda_1 x - 2i\lambda_1^2 t}, e^{\lambda_1 x + 2i\lambda_1^2 t})^T$ . Здесь  $a, b, C$  – некоторые постоянные. Затем подставив данные значения в (14)-(16) получим решение для (1) с  $n = 1$  и для самосогласованных источников в виде

$$q' = Ce^{i(ax+bt)} \left( \frac{Ce^{i(ax+bt)} \cdot e^{2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t}}{2} - \frac{1}{2} - \mu \right), \quad (17)$$

$$r' = 2e^{2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t}, \quad (18)$$

$$\varphi'_1 = \frac{1}{\sqrt{\lambda_1 - \mu}} \begin{pmatrix} \lambda - \mu + Ce^{i(ax+bt)2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t} & -\frac{Ce^{i(ax+bt)}}{2} \\ -e^{2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t} & 1 \end{pmatrix}, \quad (19)$$

$$\varphi'_2 = \frac{1}{\sqrt{\lambda_1 - \mu}} \begin{pmatrix} \lambda - \mu + Ce^{i(ax+bt)2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t} & -\frac{Ce^{i(ax+bt)}}{2} \\ -e^{2\lambda_1 x + 4i\lambda_1^2 t} & 1 \end{pmatrix}. \quad (20)$$

### Заключение

Таким образом, в данной работе построено обобщенное преобразование Дарбу с произвольными функциями по времени для уравнения АКС с самосогласованными источниками. Представлены формулы для  $n$ -кратного повторного двоичного преобразования Дарбу. Также получено периодическое решение для уравнения АКС с самосогласованными источниками посредством преобразования Дарбу. Самосогласованные источники характеризуют интегрированные нелинейные уравнения. Мы также надеемся, что наши результаты будут стимулировать дополнительные исследования в области самосогласованных уравнений.

*Работа выполнена в рамках финансовой поддержки научно-технической программы (Ф.0811, № 0118РК00935) МОН РК.*

### Литература:

1. Mel'nikov V. K., Commun. Math. Phys. 1989. V120. P 451.
2. Wen-Xiu Ma. Soliton, Positon and Negaton Solutions to a Schrödinger Self-consistent Source Equation // Journal of the Physical Society of Japan. 2003. V 72. P 3017-3019.
3. Ratbay Myrzakulov. Soliton Equations with Self Consistent Sources. 2004. arXiv:1409.04862.
4. Shao Yijun, Zeng Yunbo. The Solutions of NLS Equation with Self-Consistent Sources // Journal of Physics A: Mathematical and General. 2005. V 38. №11.
5. M. Antonowicz and S Rauch- Wojciechowski. Soliton hierarchies with sources and Lax representation for restricted flows // International of Physical Science. 1993. V 9. №2.
6. Zeng Yunbo. New factorization of the Kaup-Newell hierarchy // Physica D: Nonlinear Phenomena. 1994. V 73. №3. P 171.
7. Wen-Xi Ma. A coupled AKNS- Kaup- Newell soliton hierarchy // Journal of Mathematical Physics. 1999. V 40. №9. doi:10.1063/1.53.2976.
8. Oleksandr Chvartatskyi, Aristophanes Dimakis and Folkert Müller-Hoissen. Self-Consistent Sources for Integrable Equations via Deformations of Binary Darboux Transformations // Letters of Mathematical Physics. 2016. V 106. P 1139-1179.



9. Zeng Yunbo, Wen-Xiu Ma, Shao Yijun. Two binary Darboux transformations for the KdV hierarchy with self-consistent sources // Journal of Mathematical Physics. 2001. V 42. №5. doi:10.1063/1.1357826.
10. Zeng Yunbo, Shao Yijun and Xue Weiming. Negaton and positon solutions of the soliton equation with self-consistent sources // International Journal of Physics A: Mathematical and General. 2003. V 36. №18.
11. Zeng Yunbo, Wen-Xiu Ma and Lin Runlian. Integration of the soliton hierarchy with self-consistent sources // Journal of Mathematical Physics. 2000. V 41. № 8. doi:10.1063/1.533420.
12. Zeng Yunbo. The deduction of the Lax representation for constrained flows from the adjoint representation // International Journal of Physics A: Mathematical and General. 1993. V 26. №5.
13. Zeng Yunbo // Acta Mathematica Sinica, New Series. 1995. V 15. P 337.
14. Zeng Yunbo and Li Yishen. The Lax representation and Darboux transformation for constrained flows of the AKNS hierarchy // Acta Mathematica Sinica, New Series. 1996. V 12. P.

## **ФИЗИКА ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЛОГИКАЛЫҚ ОЙЛАУ ҚАБІЛЕТІН ДАМУ**

Бркенова А.С., Омарханов С.Ш., Шегенов С.Т.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**taurus.assem@mail.ru**

Оқушылардың физикалық ұғымдарды түсініп, талдап ұғыуы олардың логикалық және диалектикалық ойлауын дамытуға зор ықпал етеді. Академик С.И. Вавилов айтқандай, физикалық ойлауға дағдылану керек, оған көп жаттығу мен ұзақ үйренудің нәтижесінде қол жеткізуге болады, бұл физиканы оқытудың ең басты міндеттердің бірі болуы тиіс.

Физика – табиғат туралы ғылым. Оның басты мақсаты – заттар мен денелердің, құбылыстар процестердің негізгі қасиеттерін біліп-тану, табиғат құбылыстарының заңдылықтарын зерттеу. Сабақта мұндай танымдық процесс оқушылардың физикалық ойлауын дамытуды қажет етеді. Бұл үшін оқыту процесінде анализ және синтез, салыстру мен аналогия, классификация және жүйелік, абстракция және жинақтап қортындылау сияқты логикалық ойлау операцияларын пайдаланамыз. Физиканы осындай логикалық талапқа сай оқытып, физика ғылымы негіздерінің логикалық жүйесін ашу арқылы оқушы жастардың физикалық ойлауы дамытылады.

Оқушылардың физикалық ойлауын дамытуда, ең алдымен оларды диалектикалық ойлауға, яғни физикалық құбылыстар сырының қалай ашылғандығына үйретіп, әлі шешілмеген мәселелердің зерттеліп толық білімге айналатындығын түсіндіріп, физикалық заңдылықтардың өзара байланысын ашып көрсетуіміз қажет.

Оқушылардың физикалық ойлаудың түрлері мен тәсілдеріне үйретудің нәтижесінде олардың физикаға қызығушылығы артады, біліп-тану қаракеті жақсарады, оқу процесіндегі белсенділігі жоғарлайды, жастарды тапқырлыққа, ебдейлікке, бақылай білушілікке, ізденушілікке, дәлел келтіруге, оқудағы қиыншылықты жыға білуге, ғылыми құмарлыққа тәрбиелейді.

Физикалық мазмұнды есептер шығару кезінде оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту мақсатында есептерді талдаудың жалпы тәсілдерін қалыптастыру жұмыстарын жүргізу орынды. Ол үшін есепті талдаудың мынадай кезеңдерімен таныстырған жөн:

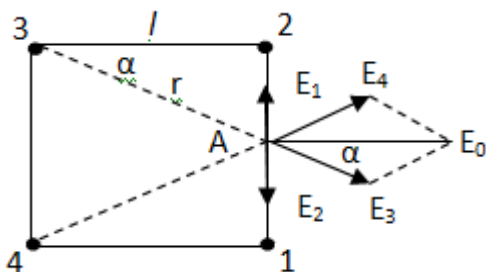
1. Есептің мәнін оқып талдау. Бұл кезеңнің мақсаты – есепте баяндалған жағдаймен танысу және оны терең ұғыну, оның нысанды жақтары мен объектілер арасындағы байланыстарды анықтау.

2. Есептің мәтінін физикалық тілге көшіру. Бұл кезеңде есептің объектілері үшін шартты белгілер алынып, олардың арасындағы байланыстарға математикалық, графикалық интерпретация беру – шешу моделін құру.

3. Модельмен жұмыс істеу. Физиканың есептерін шығару кезінде оқушылардың есептерді талдай білу іскерліктерін қалыптастыру оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Мысалы: Электродинамикада нүктелік заряд, магнит өрсі ұғымын қалыптастыру.

Физикалық мазмұнды есептер шығару кезінде оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту мақсатында электродинамикадан логикалық есептер қарастырылады.

1 есеп. Қабырғалары  $l$  болатын квадраттың төбелерінде бірдей оң  $q$  зарядтар орналасқан. Квадраттың бір қабырғасының ортасындағы электр өрісінің кернеулігін анықтаңдар [1;с 27].



Шаршының бір қабырғасының ортасында тұрған А нүктесінде төрт өріс қосылады, қорытқы өрістің суперпозициясы  $E_0$  болады.

Өріс кернеуліктері  $\vec{E}_1 = \vec{E}_2, \vec{E}_3 = \vec{E}_4$

$E_1$  және  $E_2$  өрістері бірін-бірі толықтырады, ал  $E_0$  қалған өрістердің векторлық қосындысы

болады.

Өрістердің кернеулігі:

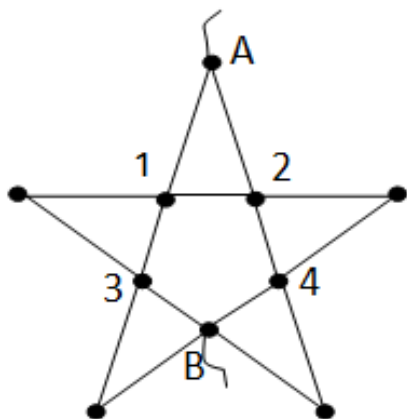
$$E_3 = k \frac{q}{r^2}; E_4 = k \frac{q}{r^2}; r = \sqrt{l^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2} = \sqrt{l^2 + \frac{l^2}{4}} = l \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = l \sqrt{\frac{5}{4}} = \frac{l}{2} \sqrt{5}; r = \frac{l}{2} \sqrt{5}$$

Косинус  $\alpha$  бұрышы:

$$\cos \alpha = \frac{l}{r} = \frac{2l}{l \sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}; \cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{5}}.$$

$$\text{Сонда } E_0 = 2E_3 \cos \alpha; E_0 = 2k \frac{q}{r^2} \cos \alpha = 2k \frac{q}{\left(\frac{l}{2} \sqrt{5}\right)^2} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{16kq}{l^2 5 \sqrt{5}}; E_0 = \frac{16kq}{5 \sqrt{5} \cdot l^2}$$

2 есеп. Ұзындығы және қалыңдығы бірдей металл сымдардан жасалған жұлдызшаға А және В нүктелерінің арасына U кернеу берілді. Жұлдыздың әр буынының кедергісі  $r$ . Жұлдыз арқылы қандай ток өткенін анықтаңдар [2;с 37].



1 және 2 нүктелердің потенциалдары тең:

$$\varphi_1 = \varphi_2$$

және 4 нүктелерде де  $\varphi_3 = \varphi_4$

1-2 түйіндері арқылы ток өтпейді, себебі

$$\varphi_1 = \varphi_2$$

Бірінші бөліктің жалпы кедергісі:

$$R' = \frac{r}{2}$$

Екінші бөліктің жалпы кедергісі:

$$\frac{1}{R''} = \frac{1}{2r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{r} + \frac{1}{2r} = \frac{6}{2r} = \frac{3}{r}; R'' = \frac{r}{3}.$$

Үшінші түйіннің жалпы кедергісі:  $R''' = \frac{r}{3}$

Сонда барлық тізбектің жалпы кедергісі:

$$R_0 = R' + R'' + R''';$$

$$R_0 \frac{r}{2} + \frac{r}{3} + \frac{r}{3} = \frac{7r}{6}; R_0 = \frac{7r}{6}.$$

Ом заңы бойынша

$$I = \frac{U}{R_0}; I = \frac{6U}{7r}$$

Заманауи физикада зарядталған денелер арасындағы кез келген электрлі және магниттік өзара әрекеттесулер электромагниттік өріс аясында өтеді деп қарастырылады, сондықтан электродинамиканы зерттеуде электродинамикадан қиындығы жоғары есептеріді шешу, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді.

### Әдебиеттер:

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Пономарева А.В. Факультативный курс физики. 8 класс- М.: Просвещение, 1985.
2. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Шефер Н.И. Факультативный курс физики. 9 класс- М.: Просвещение, 1986.
4. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике. – М.: Просвещение, 1982.
5. Бугаев А. И.Методика преподавания физики в средней школе.Теоретические основы. Москва, «Просвещение» 1981.

6. Ефименко В. Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. Москва, «Педагогика», 1976.

7. Қалығұлов А. Ж. Физиканы оқыту методикасы. Алматы, «Рауан»1992.

## **АСТРОНОМИЯ САБАҒЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Бркенова А.С., Узбекова С.Ж., Омарханов С.Ш.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**taurus.assem@mail.ru**

Бүгінгі күн жағдайында білім беру жүйесі оқытудың жаңа технологиялары заманауи ақпараттық құралдардың кеңінен қолданылуын қажет етеді. Сондықтан әр оқытушыдан инновациялық даярлығын өз бетімен арттырып, сабақ барысында жаңа әдіс тәсілдерді кеңінен пайдалану талап етіледі.

Осылайша сабақ үрдісінде компьютерді, жаңа ақпараттық технологияларды пайдалану заман талабынан туындап отыр. Ақпараттық технология электрондық есептеуіш техникасымен жұмыс істеуге, оқу барысында компьютерді пайдалануға, модельдеуге электронды оқулықтарды қолдануға, компьютерлік оқыту бағдарламаларына негізделеді. Ақпараттық материалдар, коммуникациялық байланыс құралдарын пайдалану арқылы білім беру жүйесін жетілдіруді көздейді.

Астрономия есептерін шығаруда компьютерді пайдалану, программалық тілдерді қолдану өте қолайлы. Программалау тілдері арқылы әр есепке программалар құрып, бір есептегі физикалық шамаларға әртүлі мәндер беру жолымен бірнеше нәтижелер алуымызға болады. Әсіресе күрделі шаманың қатынасына графиктер тұрғызуда сондай-ақ астрономиядан эксперименттердің зертханалық әдістерін анықтауда программалық тілдерді қолданудың тиімділігі аса зор. Оқушының ақпараттық технологиямен жұмыс істеуі арқылы оның астрономия пәніне, астрономия есептерінің шешімін табуға деген қызығушылығын арттыруға болады.

Соңғы кезде оқушылардың білім алу деңгейлерін сапалы ету мақсатында қолданылып жүрген жаңа ақпараттық технологияны астрономия сабақтарында қолдануда, оқушыларға терең білім беруде, кез-келген тақырыпты меңгеруде ақпараттық технологияның рөлі үлкен. Сабақта программалау тілдерін пайдаланып, астрономиялық есепті де, зертханалық жұмыстарды да түсінікті және қызықты етуге болады.

Бүгінгі күні әлемдік ақпараттық кеңістігінің деңгейіне Республика мектептерін көтерудің тиімді жолы білім беру саласын толықтай ақпараттандыру.

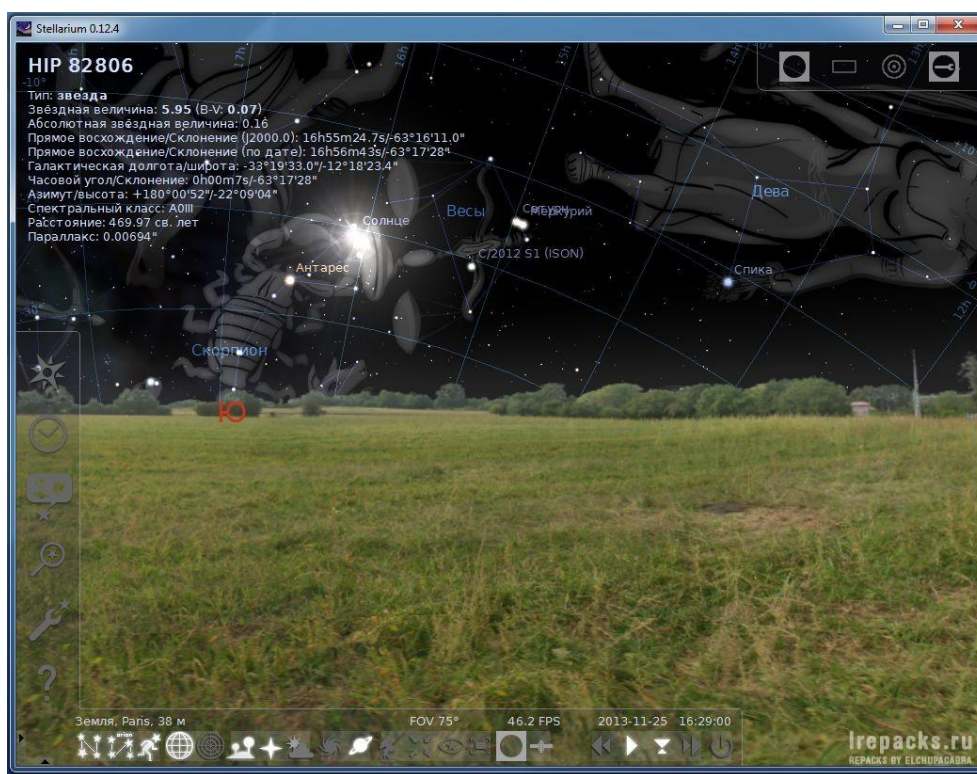
**Ақпараттық технология** - қазіргі компьютерлік техника негізінде ақпаратты жинақтау, өңдеу және тасымалдау істерін қамтамасыз ететін техникалық құралдар жиыны.

**Коммуникация** - ақпараттық тасымалдап жеткізу әдістер мен механизмдерін және оларды жазып жинақтап жеткізу құралдарын қамтитын жалпы ұғым.

**Ақпараттық – коммуникациялық технология** білім беру мекемесі мамандарының жұмысын жүзеге асырушы әдістер мен формалар және оқушыларға білім беруші құрал.

Дайын электронды құралдарды пайдалану, оқушылардың қызығушылықтарын арттырады. Астрономиядан қолданатын бағдарламалар: **INDIGO** тестілеу жүйесі, **KStars**, **NASA World Wind**, **Universe Sandbox**, **Stellarium** және **Celestia**. Бұл бағдарламалардың жұмыс істеу принципі бір-біріне өте ұқсас, бірақ қолданушының электронды жұмыс жасау деңгейіне байланысты ажыратып та қарастыруға болады.

**Stellarium** -интерактивті планетарий. Бұл бағдарлама үшөлшемді аспанды көрсетеді. Stellarium 600,000-нан астам жұлдызды, күн жүйесіндегі ірі планеталар, кейбір астероидтар мен кометалары енгізілген.



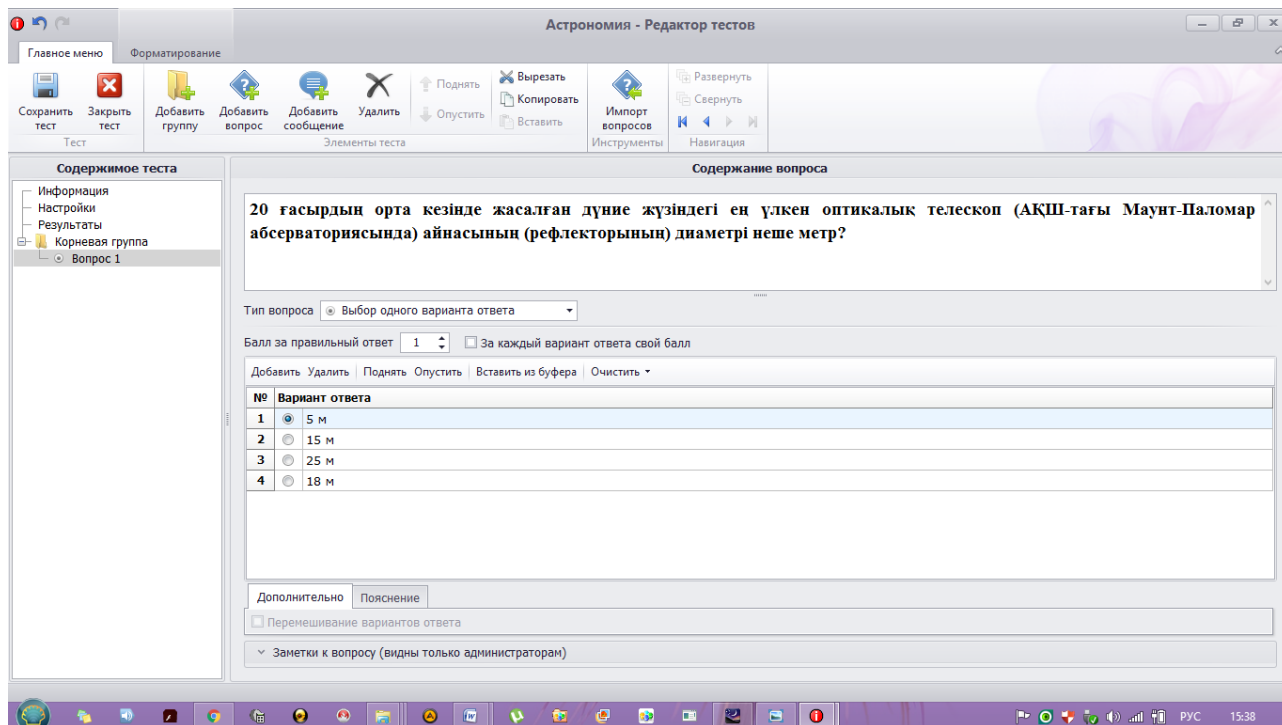
Сурет 1. Жұлдыздар бойынша негізгі мәліметтер

**INDIGO** тестілеу жүйесі – тестілеу процесі мен қорытынды өңдеуді автоматизациялау үшін кәсіби құрал. Ол төмендегі мәселелерді шешуге арналған:

1. Тестілеу және оқушы білімін бақылау;
2. Сауалнама жүргізу;

### 3. Конкурстар мен олимпиада ұйымдастыру.

Практикада **INDIGO** тестілеу жүйесінде, астрономия бойынша оқушылардың білімдерін тексердік.



Сурет 2. Астрономиядан тест құрастыру

Бұл бағдарламаны қолдану нәтижесінде оқушылардың оқуда жақсы нәтижеге жетсем деген қызығушылығы мен астрономиядан білім сапасы жоғарылады, нақты шешім қабылдауға үйренді және ой-өрісін дамытты.

Білім беру жүйесін ақпараттандыру мен ақпараттық - коммуникациялық технологияны оқу — тәрбие үрдісінде пайдалану оқушының қызығушылығы мен шығармашылық шабытын шыңдап, ғылыми көзқарасын қалыптастырып, еңбек нарығындағы бәсекеге қабілетті мамандар даярлауда қоғамның даму жолдарын анықтайтыны сөзсіз.

### Әдебиеттер:

1. Аюбаева Т. Ақпараттық технологиялар оқыту үрдісінде. Қазақстан мектебі №9, 2008 жыл.
2. Білім кілті-ключ знаний. №5, 6-2008
3. Физика және астрономия. №2-2006, №6-2005
4. Электронное учебно-методическое пособие «Астрономия», из серии «**Open astronomy**»

# МЕТОД ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТАНГЕНСА ДЛЯ ДВУМЕРНОГО НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ ШРЁДИНГЕРА

Исмаилова А.Е., Шайхова Г.Н.

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан  
**g.shaikhova@gmail.com**

В данной работе рассматриваем (2+1)-мерное нелинейное уравнение Шрёдингера в виде

$$u_t + u_x - 2i|u|^2u - i(u_{xx} - 2u_{xy} + u_{yy}) = 0, \quad (1)$$

которое, является известной математической моделью для описания эволюции импульсов в нелинейных оптических волокнах и поверхностных гравитационных волн в гидродинамике. Теоретическое и экспериментальное исследования двумерных уравнений Шрёдингера были проведены в таких областях, как нелинейной оптике, физике плазмы, гидродинамике и конденсаторах Бозе-Эйнштейна [1-3].

Для исследования применяем метод гиперболического тангенса, который нашел широкое применение для решения дифференциальных уравнений в частных производных [4-5]. Этот метод позволяет преобразовывать нелинейное дифференциальное уравнение в частных производных к обыкновенному дифференциальному уравнению с помощью преобразования перемещающейся волны. В частности, данный метод используется в тех проблемах, где дисперсионные эффекты играют важную роль [6-7].

**Метод гиперболического тангенса.** Для решения уравнения (1) применим следующее преобразование:

$$u = e^{i\theta} Q(\xi), \quad (2a)$$

$$u^* = e^{-i\theta} Q(\xi), \quad (2b)$$

где  $\xi = x - y - ct$  и  $\theta = bx + py + rt$ . Тогда уравнение (1) преобразуется в обыкновенное дифференциальное уравнение:

$$2ie^{i\theta} Q^3 - ire^{i\theta} Q + ce^{i\theta} Q' - ibe^{i\theta} Q - e^{i\theta} Q' + i(-b^2e^{i\theta} Q + 4ibe^{i\theta} Q' + 4e^{i\theta} Q'' + 2pb^{ei\theta} Q - 4ip^{ei\theta} Q' - p2^{ei\theta} Q) = 0, \quad (3)$$

Разделив на действительную и комплексную часть уравнение (3), получим

$$2iQ^3 - irQ - ibQ - ib^2Q + 4iQ'' + 2ipbQ - ip^2Q = 0, \quad (4a)$$

$$(c - 1 - 4b + 4p)Q' = 0. \quad (4b)$$

Уравнение (4b) даёт

$$b = \frac{4p+c-1}{4}. \quad (5)$$

Приравнивая  $Q^3$  и  $Q''$  в уравнении (4a), получим  $3M=M+2$ . Таким образом,  $M=1$ . Метод гиперболического тангенса допускает использование конечного разложения

$$Q(\xi) = a_0 + a_1 Y. \quad (6)$$

Подставив уравнения (5) и (6) в уравнение (4a) и сравнивая коэффициенты каждой степени  $Y$ , получим следующую систему уравнений

$$Y^3: 2a_1^3 + 8a_1\mu^2 = 0, \quad (7a)$$

$$Y^2: 6a_0a_1^2 = 0, \quad (7b)$$

$$Y: -\frac{1}{8}a_1c - a_1p - 8a_1\mu^2 + 6a_1^2b_1 - \frac{1}{16}a_1c^2 - ra_1 + 6a_0^2a_1 + \frac{3}{16}a_1 = 0, \quad (7c)$$

$$Y^0: \frac{3}{16}a_0 + 2a_0^3 - \frac{1}{16}a_0c^2 - \frac{1}{8}a_0c - a_0p - ra_0 = 0. \quad (7d)$$

Решая систему (7) с использованием программы Maple, получим следующий результат:

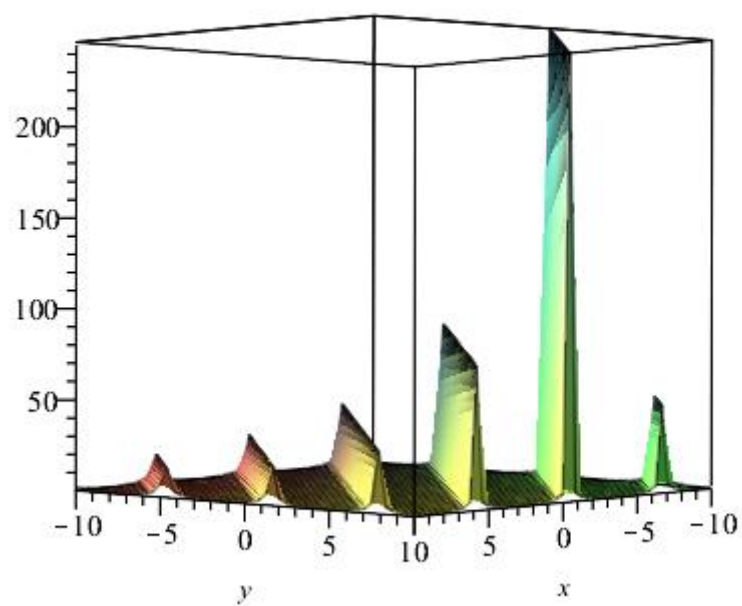
$$\begin{aligned} a_0 &= 0, \quad a_1 = \frac{1}{8}\sqrt{2c^2 + 4c + 32p + 32r - 6}, \\ \mu &= \frac{1}{16}\sqrt{-2c^2 - 4c - 32p - 32r + 6}. \end{aligned} \quad (8)$$

Подставив коэффициенты (8) в (6), с учетом (2) получим следующий вид перемещающегося волнового решения для двумерного нелинейного уравнения Шрёдингера:

$$u(x, y, t) = e^{i(x+py+rt)} \frac{1}{8}\sqrt{2c^2 + 4c + 32p + 32r - 6} \tanh\left(\frac{1}{16}\sqrt{-2c^2 - 4c - 32p - 32r + 6}(x - y - ct)\right). \quad (9)$$

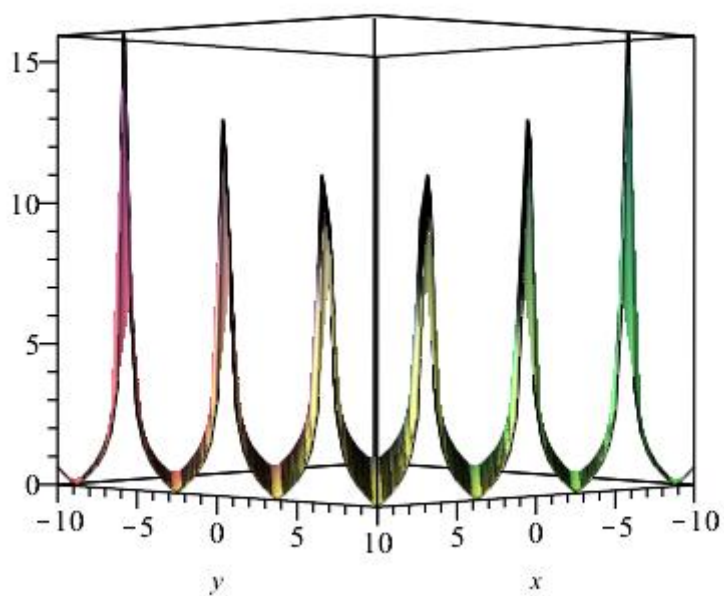
График для перемещающегося волнового решения (9) при  $t=-1$  представлен на рисунке 1.





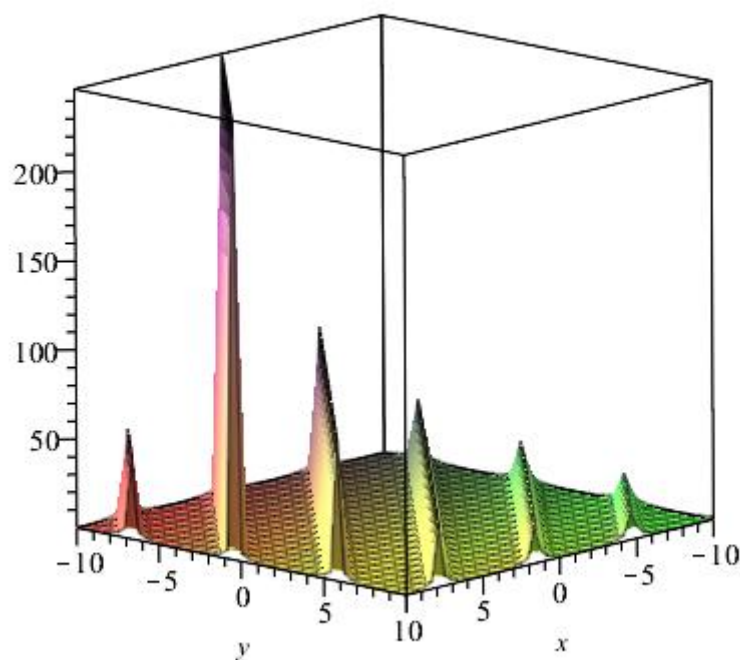
**Рисунок 1: Решение  $u(x, y, t)$  для уравнения (1) при  $t=-1$**

График для перемещающегося волнового решения (9) при  $t=0$  представлен на рисунке 2.



**Рисунок 2: Решение  $u(x, y, t)$  для уравнения (1) при  $t=0$**

График для перемещающегося волнового решения (9) при  $t=1$  представлен на рисунке 3.



**Рисунок 3:** Решение  $u(x, y, t)$  для уравнения (1) при  $t=1$

**Закключение.** В данной работе изучили двумерное нелинейное уравнение Шрёдингера. Применяя метод гиперболического тангенса, построили перемещающиеся волновые решения для этого уравнения. Динамика полученного решения представлена графически.

### Литература:

1. Ц. Жао, Л. Ван, В. Лиу, Ц. Хэ. Решение уравнения Захарова типа волн-убийц//Теоретическая и математическая физика, том 193, № 3, 2017
2. H.Zhang, T. Bo, L. Li, Y.Xue. Darboux transformation and soliton solutions for the  $(2 + 1)$ -dimensional nonlinear Schrödinger hierarchy with symbolic computation//Physica A 388, 9–20, 2009
3. J. Liu, M.S. Osman, A. Wazwaz. A variety of nonautonomous complex wave solutions for the  $(2+1)$ -dimensional nonlinear Schrödinger equation with variable coefficients in nonlinear optical fibers//International Journal for Light and Electron Optics, 2018
4. M. A. Abdelkawy, A. H. Bhrawy, E. Zerrad, A. Biswas. Application of Tanh Method to Complex Coupled Nonlinear Evolution Equations//ACTA PHYSICA POLONICA A, Vol. 129, 2016

5. H. Nassar, A. Mohamed, K.Seddeek. Expanding the Tanh-Function Method for Solving Nonlinear Equations.
6. A. Wazwaz Partial differential equations and solitary waves theory//Applied Mathematics, 2, 1096-1104, 2011
7. W. Malfliet. The tanh method: a tool for solving certain classes of nonlinear evolution and wave equations// Journal of Computational and Applied Mathematics 164–165, 529 – 541, 2004

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ**

Кыдырмина А. Т.  
Высший технический колледж г. Кокшетау  
**asem.kt@bk.ru**

Сегодня перед педагогом стоят огромные задачи по подготовке человека нового времени, который будет жить совершенно в других условиях, чем его родители, решать иные проблемы, стоящие перед страной. Некоторые изменения произошли. Мы, педагоги, получили определённые права в выборе методов обучения. Изменилась сегодня и цель образования. Она состоит не только в накоплении суммы знаний, умений и навыков, а в подготовке учащихся как субъекта своей образовательной деятельности. Необходимо готовить молодых людей к жизни в условиях рынка, следовательно, наши выпускники должны быть инициативными, творческими, предприимчивыми личностями, умеющими выбирать лучшие, оптимальные варианты из тех, которые ставит перед ними действительность. А отсюда изменилось отношение педагога к смыслу учебной деятельности и к учащимся, остро стоит вопрос об организации учебного процесса, направленного на развитие творческих способностей учащихся [2; с. 35].

Увеличение умственной нагрузки на занятиях по физике заставляет задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу, их активность на протяжении всего занятия. Возникновение интереса к физике зависит в большей степени от методики ее преподавания, от того, насколько умело будет построена учебная работа. В связи с этим ведутся поиски новых эффективных методов обучения и методических приемов, которые активизировали бы мысль учащихся, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний. Педагогу надо задуматься о том, чтобы каждый учащийся работал активно, увлеченно, а это использовать как отправную точку для возникновения и развития любознательности, познавательного интереса. В подростковом возрасте формируются постоянные интересы и склонности к тому или иному предмету, именно в этот период нужно стремиться раскрыть притягательные стороны физики [1; с.46].

Уже сейчас на смену традиционным способам передачи знаний пришли новые модели обучения, где характер деятельности учащегося может быть либо

технологическим (по схеме, выстроенной педагогом), либо поисковым (позволяющим учащемуся участвовать в исследовательской деятельности).

Современный педагог всё чаще задаёт себе вопрос: «Как применять в учебно - воспитательном процессе инновационные технологии?»

Цель педагога - применяя новые педагогические технологии, научить учащихся учиться. А как показывает практика, новые образовательные технологии могут быть освоены только в действии.

Педагогические инновации – это:

а) целенаправленные изменения, вносящие в образовательную среду новшества, улучшающие характеристики отдельных частей, компонентов и самой образовательной системы в целом;

б) процесс освоения новшества (новые средства, методы, технологии, программы, и т.д.);

в) поиск новых методик и программ, их внедрение в образовательный процесс и творческое переосмысление

К инновационным технологиям необходимо отнести технологию развивающего обучения, проектную технологию, научно-исследовательскую деятельность, личностно-ориентированный подход, ИКТ – технологии, мониторинг.

На мой взгляд, всплеск эмоций, удовлетворение своей работой, проявление творческой активности учащегося, всё это возможно только на занятиях, проводимых в нетрадиционной форме. А в настоящее время – это нетрадиционные формы занятий с применением инновационных и интерактивных технологий обучения. Поэтому в своей работе я для себя определила цель так: разработка и апробация нетрадиционных форм занятий по физике с применением новых информационных технологий как средства активизации познавательной деятельности учащихся и повышения качества знаний. Многие скажут, что не возможно каждое занятие провести нетрадиционно, якобы форм уроков для этого не хватит. Да, соглашусь с ними, но нужно в каждый урок внести хотя бы частичку новизны, отходя от традиций проведения уроков «комбинированного» вида. А в этом и помогают педагогу современные модели обучения, неотъемлемой частью которых являются использование проектной, информационных и компьютерных технологий. Актуальность применения этих технологий в процессе обучения, по-моему, неоспорима. Ведь они позволяют решать такие задачи, как:

- формирование умений работать с информацией; развитие коммуникативных способностей;

- формирование исследовательских умений и умений принимать оптимальные решения;

- формирование нестандартных методов и приемов решения той или иной поставленной задачи;

- воспитание личности «информационного общества»;

- каждому обучаемому предоставляется столько учебного материала, сколько он может усвоить.

Решение этих задач позволит педагогу с максимальной отдачей организовать учебный процесс на уровне учащегося, группы и в конечном итоге на уровне своего предмета. Хочу рассказать о некоторых формах работы, которые мы с моими учащимися освоили. Создание презентаций к занятиям, электронные таблицы, тренажеры с тестовыми заданиями все эти приемы интерактивных форм обучения я стараюсь использовать на занятиях. В группах, использую не только создание презентаций к занятиям, но и элементы проектной технологии, как при изучении нового материала, так и при обобщении и систематизации знаний, умений и навыков учащихся. Это, конечно же, не ежедневная процедура, так как достаточно трудоемкая. Но она позволит вовлечь учеников в работу, а кроме того при этом происходит экономия времени (если необходимо вернуться к тому или иному заданию, или его решению) т.к. можно всегда вернуться к слайду и разобрать именно то, что вызвало затруднение у ваших учащихся. И к тому же учащиеся развивают зрительную память. Для своей работы формирую медиаресурсы по физике: так мною составлены презентации для проведения занятий по физике.

Все методы обучения имеют свои сильные и слабые стороны, и поэтому в зависимости от целей, условий, имеющегося времени необходимо их оптимально сочетать. Вот почему, точнее корректнее, говорить: «Процесс обучения может быть активным (где обучаемый участвует как субъект собственного обучения) или пассивным (где обучаемый играет только роль объекта чего – то воздействия). Качество образования складывается из качества обучения и качества воспитания. Качество обучения может быть достигнуто только в результате обеспечения эффективности на каждой ступени обучения. То есть, весь процесс обучения строится по схеме: воспринять – осмыслить – запомнить – применить – проверить. Чтобы добиться качества обучения, необходимо последовательно пройти через все эти ступени познавательной деятельности. Использование разнообразных форм и методов в процессе обучения способствует повышению качества обучения.

В заключении хочу сказать, что использование метода проектов, инновационных и информационных технологий на своих занятиях позволяют мне расширить информационную область по физике, интегрировать предметы и самое важное заинтересовать процессом обучения большинства учащихся. Ну а в дальнейшем это позволит повысить качество знаний по физике.

### **Литература:**

1. Дмитриев А. С. Введение в нанофизику : в 2 т.- Москва: Наука, 2014.-113с.
2. Касьянов, В. А. Физика для общеобразовательных учреждений.- Москва: Дрофа, 2017.-С.9-23.

## ФИЗИКА КУРСЫНЫҢ ЕСЕПТЕРІН ШЫҒАРУДА ИНТЕГРАЛДЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ КЕЙБІР ЖОЛДАРЫ

Мейрманова А.А., Кожабаев Р.Г.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті Көкшетау қ.  
**akbota\_meirmanova@mail.ru**

Физиканы оқыту тек физика бойынша алдыңғы білімге ғана емес, сонымен қатар қоғамдық және жаратылыстану ғылымдары бойынша білімге де сүйенуді талап етеді. Мектеп және ЖОО практикасында математиканың физикамен пәнаралық байланысы кеңінен таралған.

Оқытудағы пәнаралық байланысты жүзеге асырудың нақты жолдарының бірі аралас пәндер мазмұнымен дидактикалық жүйелерді қолдану болып табылады. Мұндай есептер оқыту сипатында болады және танымдық, дамытушылық және дидактикалық функцияны орындайды.

Функционалдық тәуелділіктің көмегімен шешілетін пәнаралық мазмұнға ие кейбір физикалық мысалдарды қарастырайық. Физика курсына есептерді шығару кезінде дифференциалдық және интегралдық есептеу элементтерінің қосымшаларына ерекше көңіл бөлінген [1; 20].

Нүкте тұрақты  $a$  үдеуімен қозғалады.  $t_0$  бастапқы уақытта нүкте  $v_0$  бастапқы жылдамдығы және нүктенің бастапқы координатына уақыты функциясы ретінде ие болды. Нүктенің жылдамдығы мен координатасын анықтау керек [5; 17]

Шешімі: Нүкте түзу қозғалсын делік. Онда оның үдеуі  $a(t) = v'(t)$ , сондықтан, егер де нүктенің қозғалысының үдеуі уақыттың функциясы ретінде белгілі болса, онда,

$$\int a(t)dt = v(t) - v_0(t) \quad (1)$$

Мұндағы-  $v_0(t)$ - бастапқы жылдамдық, бұл тұрақты шама болғандықтан, оны былай белгілеуге болады  $v_0$ . Онда (1) теңдеуді былайша жазуға болады:

$$v(t) = v_0 + \int a(t)dt \quad (2)$$

(2)-ші формула арқылы нүктенің қозғалысының жылдамдығын табамыз:

$$v(t) = v_0 + \int_{t_0}^t a(t)dt = v_0 + at \Big|_{t_0}^t = v_0 + at - at_0 = v_0 + a(t - t_0), \text{ яғни}$$
$$v_t = v_0 + a(t - t_0)$$

Нүкте координатының қозғалыс уақыты функциясы бар яғни  $x = x(t)$  Бұдан білетіміздей, нүктенің қозғалыс жылдамдығы  $v(t) = x'(t)$ . Сол себепті:

$$\int_{t_0}^t v(t)dt = x(t) - x(t_0) \quad (3)$$

Мұндағы  $x(t_0)$ -бастапқы координата оны  $x_0$  арқылы белгілейміз. Онда (3) формуланы былайша түрге келтіруге болады:

$$x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t v(t)dt \quad (4)$$

(4)-ші формула арқылы координатты тауып аламыз

$$x(t) = x_0 + \int_{t_0}^t (v_0 + a(t - t_0))dt = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a}{2}(t - t_0)^2;$$

$$\text{яғни } x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{a}{2}(t - t_0)^2.$$

2-есеп. Материалдық нүкте  $\varphi = \varphi(t)$  заң бойынша осьтің айналасында айналады, мұндағы  $t$  уақыт,  $\varphi$ -бұрылыс бұрышының шамасы радианмен.

$t$ -дан  $t + \Delta t$ -ке дейінгі уақыт үшін орташа алғанда нүкте қандай бұрышқа бұрылады? Нүктенің орташа бұрыштық жылдамдығы қандай?  $t$  уақыты кезінде нүктенің жылдам бұрыштық жылдамдығын қалай анықтауға болады? [3; 11]

Шешімі:  $\varphi$  -  $t$  уақыттың функциясы болғандықтан,

$$\Delta\varphi = \varphi(t + \Delta t) - \varphi(t);$$

$$\text{қатынасы мынаған тең: } \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\varphi(t + \Delta t) - \varphi(t)}{\Delta t} \quad (\text{рад/с})$$

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \varphi'(t); \text{ яғни, } \text{tg} \alpha = \varphi'(t).$$

3-есеп. Тізбектегі ток күші мына заң бойынша өзгереді  $I(t) = 3t^2 - 2t + 1$ . 2 с-тан 6 с-қа дейінгі уақыт аралықтағы өткізгіштің көлденең қимасынан өткен  $Q$  электр санын анықтау қажет. [4; 45]

Шешімі:  $t$  уақыттан  $t + \Delta t$  дейінгі аралығында, өткізгіштің көлденең қимасы арқылы өткен электр зарядының санын  $Q(t)$ -деп белгілеп алайық;  $Q(t)$ - $t$  функциясы. Электр заряд санының өсуі  $t$  дан  $t + \Delta t$  -ға дейін мынаны құрайды:  $\Delta Q = Q(t + \Delta t) - Q(t)$ . Егер  $\Delta t$  аз болатын болса, онда бұл аралықта (мұндағы  $I(t)$  -үзіліссіз функция)  $I(t)$  -мен салыстырғанда  $I(t + \Delta t)$  бірталай айырмашылықта болады. Сондықтан да ток күшін  $[t; t + \Delta t]$  аралығында шартты түрде  $I(t)$  тең деп алып, шамамен  $\Delta Q$  мәнін мына формуламен  $\Delta Q \approx I(t)\Delta t$  есептеп аламыз. Соңғы мына қатынасты шығарып аламыз:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} \approx I(t)$$

$\Delta t \rightarrow 0$  шекке өтіп, мынаны аламыз:  $Q' = I(t)$ . Осы жағдайда  $I = I(t)$  алғашқы функциясы үшін,  $Q(t)$ - алғашқы реттік түрі:

$$Q(6) - Q(2) = \int_2^6 (3t^2 - 2t + 1)dt = 180 \text{ (Кл)}.$$

4-есеп. Жылу мөлшерін табыңыз.  $T = 0.02\text{с}$  периоды аралығындағы 200 Ом кедергісі бар өткізгіштен бөлінетін айнымалы синусоидалы ток мынаған тең:

$$I = 3 \sin \frac{2\pi}{T} t$$

Шешімі:  $Q$  өткізгіштегі бөлінетін жылу мөлшері,  $t(0 \leq t \leq T)$  уақытының функциясы болып табылады.  $t$ -дан  $t + \Delta t$ -ға дейінгі уақыт аралығында функция  $\Delta Q = q(t + \Delta t) - q(t)$  дейін өседі. Егер  $\Delta t$  аз болатын болса, бұл функцияның үздіксіздігіне байланысты  $I(t)$  мәні  $[t; t + \Delta t]$  кесіндідегі айнымалы ток күшінің мәні нүктедегі оның мәнінен яғни  $t$  аз ерекшеленеді. Сол себептен шартты түрде бұл бөліктегі ток күшін тұрақты деп алып, Джоуль-Ленц заңы бойынша, мына түрге келтіріп алуға болады,  $\Delta t$  уақыты аралығында өткізгіште  $\Delta Q = I^2(t)R\Delta t$  жылу бөлінеді.

Осыдан 
$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} \approx I^2(t)R$$

$\Delta t \rightarrow 0$  шегіне жетіп, мынаны аламыз  $Q'(t) = I^2(t)R$ , яғни,  $I^2(t)R$  функциясы үшін  $Q(t)$  - алғашқы түрі болып саналады. Онда

$$\begin{aligned} Q(T) - Q(0) &= \\ &= \int_0^T I^2(t)R dt = 200 \int_0^{0.02} \left(3 \sin \frac{2\pi}{0.02} t\right)^2 dt = 900 \int_0^{0.02} 2 \sin^2 100\pi \cdot t \cdot dt = \\ &= 900 \int_0^{0.02} (1 - \cos 200\pi t) dt = 900 \left( t - \frac{1}{200\pi} \sin 200\pi t \right) \Big|_0^{0.02} = \\ &= 900 \cdot 0.02 = 18 \text{ Дж.} \end{aligned}$$

### Әдебиеттер:

1 Задачи по физике. А.А.Пинский. Учебное пособие. Главная редакция физико – математической литературы издательства «Наука», М., 1978 г.

2 Ожегов С.И. Словарь русского языка. М. Русский язык, 1978

3 Кошкин Н.И., Ширкевич М.Т. Справочник по экспериментальной физике. – М.: Наука, 1982.

4 Сборник задач по физике для 9-11 классов общеобразовательных учреждений. Составитель Г.Н.Степанова. – М.: Просвещение, 1997.

5 Физика есептерінің жинағы. А.П.Рымкевич, П.А.Рымкевич. Алматы «Мектеп», 1981ж.



## **ФИЗИКАЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУДЕ VISUAL PYTHON БАҒДАРЛАМАСЫН ҚОЛДАНУ**

Рахметулла Ж.М., PhD доктор Ильясов Б.Р.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті Көкшетау қ.  
**janik\_94\_30@mail.ru**

Оқыту әдістерінің инновациялығы білім беру ақпараттарының жаңа көздерінің пайда болуы есебінен оқыту құралдарының кеңеюімен анықталады. Компьютерлік технологияларды пайдалану іргелі пәндерді, соның ішінде физиканы оқытудың тиімділігін арттырады. Студенттерге бірнеше түрде (анимациялық, графикалық) жеткізілетін ақпарат неғұрлым тиімді қабылданатыны белгілі. Сондықтан компьютерлік графика құралдарымен физикалық құбылыстарды модельдеу студенттерге физикалық процесті өз бетінше зерттеуге, параметрлерді өзгертуге және процестің қалай өтуін бақылауға мүмкіндік береді. Бұл шығармашылық белсенділікті дамытады, оқытудың тиімділігін арттырады, физикалық құбылыстарды жақсы түсінуге ықпал етеді, студенттерде жағымды эмоционалдық көңіл-күй қалыптастырады, виртуалды шындықты модельдеуге қызығушылық тудырады. Білім алушының ұсынылған материалға қызығушылығы жоғары болған сайын, оқу материалын меңгеру процесі соғұрлым жақсы өтеді.

Компьютерлік технологиялар өз кезегінде ақпаратты беру нысандарының әртүрлілігін қамтамасыз етеді. Шынайы процестерді виртуальды модельдеудің тиімді әдістері физикалық заңдарға негізделген, себебі физикалық заңдар қоршаған әлемдегі кез келген объектілердің өзара байланысы мен қозғалысын сипаттайды [1].

Python-интерпретацияланатын, объектілі-бағытталған, қуаттылығы жоғары деңгейлі бағдарламалау тілі. Python тілінің синтаксисі түсінуге жеңіл әрі қарапайым. Бағдарлама арқылы әр түрлі фреймворк, жүйелік утилиттер және әр түрлі әрекеттерді автоматтандыруға арналған қолданбалар көмегімен веб-қолданбаларды жасауға болады.

Тарихтан, Python 90-шы жылдардың басында Нидерландтағы математика және информатика Ұлттық ғылыми-зерттеу институтында Гвидо ван Россум жасаған ежелгі веб-әзірлеу тілдерінің бірі болып табылады [2].

Python-да кілт сөздер ағылшын тілінде ұсынылады, мұндай кілт сөздер Python бағдарламалау тілінің негізгі бөлігін құрайды. Python бағдарламалауының негізгі артықшылықтарының бірі оның интерпретациялық сипаты болып табылады. Бұл дегеніміз, бағдарламалау коды орындалатын файлға компиляцияланбайды, бағдарлама жаңадан іске қосылған сайын интерпретатор өздігінен қайта орындайды. Сондықтан бағдарламаны іске қосу үшін жұмыс жасайтын компьютерде бағдарлама орнатылған болуы керек. Python веб-сайтында әрдайым интерпретатор және стандартты кітапхана бинарлық немесе бастапқы формада қол жетімді және барлық негізгі операциялық жүйелерде кедергісіз жұмыс істей алады.

Сонымен қатар бағдарламалау тілі веб-әзірлемелерден, графикалық пайдаланушы интерфейстерге арналған ғылыми және математикалық есептеулердің кең спектрлі қосымшаларына ие. Ол сондай-ақ прототиптерді жасау үшін өте қолайлы. Яғни, алдымен Python прототипі жасалады, содан кейін жүйені жылдам және компиляцияланатын бағдарламалау тілдеріне ауыстыруға болады [3]. Python бағдарламалау тілінің арнайы кітапханасының көмегімен графикалық интерфейсі бар desktop-қосымшаларды жасауға және ойындар жүктеуге болады. Python тілінде алгоритмдеу және бағдарламалау негіздерін мобильді құрылғыларға арналған қосымшаларды жасау үшін қолайлы. Python бағдарламалау тілінің басқа бағдарламалау тілдері алдында бірқатар айқын артықшылықтары бар:

- \*Әмбебап пайдалану-Python тілінде қолданбалардың әртүрлі түрлерін жасауға болады, содан соң оны тереңірек меңгере отырып Python бағдарламасының жаңа кең мүмкіндіктер ашылады;

- \*қарапайымдылық-Python тілі адамның онымен жұмыс істеуін жеңілдету үшін әзірленді;

- \*бағдарламашылар ортасында танымал және еңбек нарығында сұранысқа ие-Python түрлі жобаларда кеңінен қолданылады;

- \*қол жетімді кітапханалардың көп саны тіл мүмкіндіктерін кеңейтеді және оны әмбебап етеді;

- \*кроссплатформ-бір рет жазылған бағдарлама тіл интерпретаторы бар кез келген платформада жұмыс істейтін болады;

- \*Python тілінің маңызды артықшылығы-оның сапалы құжаттамасы [4]

Python «Visual» деп аталатын қосымша графикалық модульге ие. Visual Python-бұл Python бағдарламалау тілі қолданылатын 3D-графикалық модуль. Әлемнің көптеген университеттерінде студенттер физикалық процестерді модельдеу үшін VPython пайдаланады. VPython-ды пайдалану күрделі құбылыстарды қарастыруға және олардың физикалық мәнін тереңірек түсінуге, оңай есте сақтауға мүмкіндік береді. Тілдің синтаксисі тез меңгерілгендіктен, үшөлшемді модельдер графикалық модульді қосу кезінде құрылады, онда негізгі назар физикалық құбылысты зерттеуге бөлінеді.

Пайдаланушыға экрандағы нысандарды басқару және физикалық процестің параметрлерін өзгерту мүмкіндігі беріледі. Жалпы алғанда, 3D-графиканы бағдарламалау арқылы физикалық процестерді модельдеу өте қиын. Python тілінің пайда болуы осы қиындықтарды жеңілдетуге мүмкіндік берді [5].

Сонымен, физикалық құбылыстарды модельдеу үшін Visual Python тілін пайдалануды қарапайым бағдарламаларды қайталаудан және Visual Python-да қарапайым геометриялық нысандарды құрудан бастаған жөн. Содан кейін нысандарға жылдамдық, үдеу беріп және белгілі бір бағытта дененің қозғалысын промодельдеу арқылы бағдарламаны күрделендіруге болады. Одан әрі жолды немесе жылдамдықты өзгерту кестесін жасайтын модульді қоса аламыз. Графиктердің түсі мен ауқымын өзгертуге болады. Содан кейін, мысалы, екі объектінің координаттары сәйкес келетін процестердің өңдеушілерін қосуға (нысандар соқтығысуы) болады. Өңдеуші ретінде, мысалы,

қандай да бір объектінің мөлдірлігін өзгерту қажет болсын, тілдің синтаксисі айқын болғандықтан, кодты осындай кезең-кезеңмен күрделендіре отырып, VPython бағдарламалау жеткілікті түрде тез игеріледі. Векторлар физикалық векторлық шамалар (күш, жылдамдық, үдеу және т.б.) ретінде түсіндірілуі мүмкін. Векторлық шаманың компоненттерін өзгерте отырып, олардың физикалық процестің өту сипатына әсерін көруге болады [6]. Мысалы, бастапқы жылдамдық компоненті өзгергенде, дене қозғалысы қалай өзгереді. Немесе денеге әсер ететін күш компонентін өзгерту кезінде дене қозғалысы қалай өзгереді. 3D-графикада ғана бақыланатын мұндай процестерді нақты эксперименттер кезінде жүзеге асыру мүмкін емес.

### **Әдебиеттер:**

1. Сузи Р.А. Python. СПб: БВХ-Петербург, 2002.
2. Гетманова Е.Е. Моделирование физических процессов VPython.- Финарт, Харьков, 2004.
3. Д.М.Бизли, Г. ван Россум. Язык программирования Python. Справочник. (пер. с англ.) Киев: «ДиаСофт», 2000.
4. М.Лутц. Программирование на Python. (пер. с англ.) СПб.: «СимволПлюс», 2002.
5. Р.А.Сузи. Язык программирования Python. М.: «Бином. Лаборатория знаний», 2006.
6. М. Саммерфилд. Программирование на Python 3. Подробное руководство (пер. с англ.) СПб.: «Символ-Плюс», 2009.

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ МЕТОДОМ ЯДЕРНО-МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА**

Савельев Р.А; Сейлханов Т.М; Симакин М.В.

Кокшетауский Государственный университет им. Ш. Уалиханова, г Кокшетау  
**rysak@list.ru**

Спектроскопия ядерного магнитного резонанса является распространенным аналитическим методом, находящим применение во многих областях современной науки, медицины и промышленности. Трудно переоценить роль ЯМР в фундаментальной и прикладной химии, в которых исследование любых систем, от простейших органических молекул до сложнейших макромолекулярных ансамблей, таких как белки, нуклеиновые кислоты и их комплексы, практически всегда базируется на данных, полученных при помощи спектроскопии ЯМР.

Дигидрокверцетин является разновидностью дигидрофлавоноловых соединений с антиоксидантным, противоопухолевым, противовирусным и радиорезистентным действием. В этом исследовании предпринята попытка

получить дигидрокверцетинкомплексы с лецитином и  $\beta$ -циклодекстрином и исследование их характеристик и биоактивности с помощью ядерно-магнитного резонанса (ЯМР). Результаты показали, что комплексы с  $\beta$ -циклодекстрином могут улучшать растворимость и скорость растворения и удаления характерного эндотермического пика дигидрокверцетина. ЯМР спектры доказали это взаимодействие и показали аморфные характеристики соединения дигидрокверцетина.

Эти результаты показали, что дигидрокверцетин был объединен с  $\beta$ -циклодекстрином с лучшими физическими и химическими свойствами, которые эффективно повысить ценность применения в пищевой и фармацевтической промышленности. К сожалению, местное введение этой молекулы ограничено его быстрой фотодеградацией. В попытке преодолеть это ограничение, нам требовалось создать связь между кверцетином (Q) и  $\beta$ -циклодекстрином (Me- $\beta$ -CD) с приготовленными и ранее исследованными молекулярными моделированиями, диаграммами растворимости и анализами DSC.

Ограничения применения дигидрокверцетина в препаратах обусловлено из-за его плохой водорастворимости, низкой биодоступности, низкой проницаемостью и нестабильностью. Чтобы преодолеть указанные ограничения, комплекс кверцетина с (2-гидроксипропил) - $\beta$ -циклодекстрином объединены в молекулярном соотношении 1: 1, при комнатной температуре путем совместного осаждения из раствора этанола.

Объединение молекулярных структур происходило при комнатной температуре в течение 24 ч с осаждением в растворе этанола. Полученное соединение выпаривали и сушили перед исследованием структурных характеристик [1:7–12, 2:1815–1826].

Исходя из полученных нами результатов COSY, HMQC, ROESY и  $^1\text{H}$ -ЯМР-анализов, можно сделать заключение, что соединение было сформировано путем установления взаимодействия между дигидрокверцетином и (2-гидроксипропил) - $\beta$ -циклодекстрином. Исследование фазовой растворимости указывает на то, что комплексообразование кверцетина приводит к увеличению растворимости кверцетина в воде примерно в 100 раз в водном растворе HP- $\beta$ -CD (10 ммоль  $\text{дм}^{-3}$ ). Фотостабильность кверцетина, также была улучшена после комплексообразования с  $\beta$ -циклодекстрином.

Результаты исследования, так же показали что комплекс дигидрокверцетина,  $\beta$ -циклодекстрин и лецитина с  $5,98 \pm 0,02$  мг / мл и  $1,24 \pm 0,02$  мг/мл соответственно, что в 24,9 и 5,17 раз выше, чем у дигидрокверцетина ( $0,24 \pm 0,01$  мг / мл), предполагая, что  $\beta$ -циклодекстрин и лецитин могут значительно увеличить растворимость дигидрокверцетина и  $\beta$ -циклодекстрина показывая лучшие результаты.

#### **Анализ спектров ЯМР кверцетина и дигидрокверцетина**

Спектры образца зарегистрированы на спектрометре JNN-ECA 400 компании «Jeol» (Япония). Съемка осуществлялась при комнатной температуре с использованием растворителя  $\text{DMSO}-d_6$ . Химические сдвиги измерены

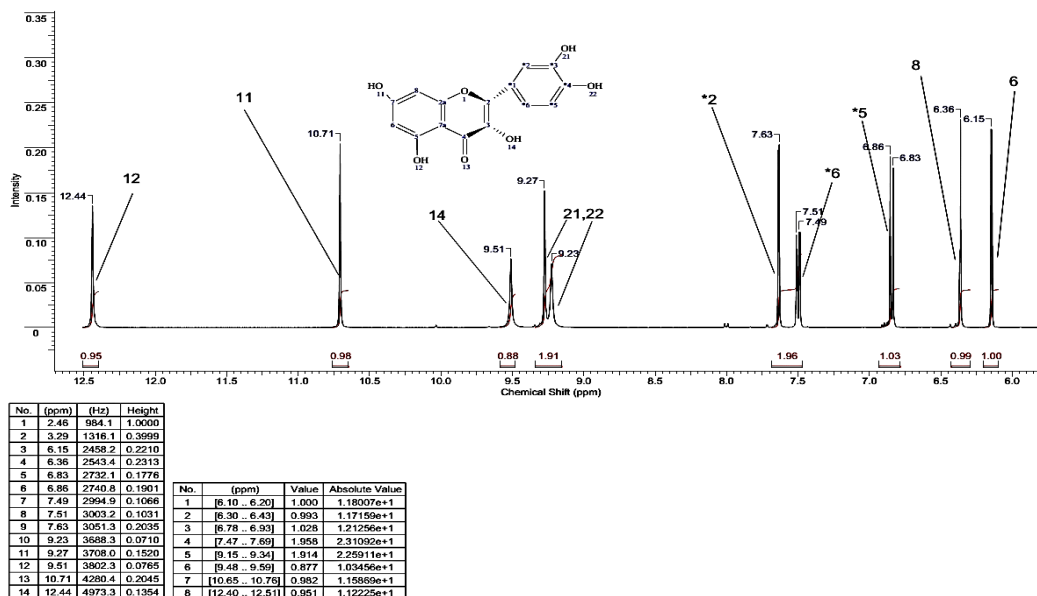
относительно сигналов остаточных протонов или атомов углерода дейтерированного диметилсульфоксида.

Для протонов кверцетина характерно резонирование в слабopольной части ПМР спектра. Метинoвые протоны фенильного радикала проявляются в виде дублетов на частоте 6,84 (J=9 Гц), 7,50 и 7,63 м.д. (J=3,5 Гц). Сигналы с интегральной интенсивностью  $^1\text{H}$  и химическими сдвигами 6,15 и 6,36 м.д. можно отнести к протонам Н-6 и Н-8 соответственно. Наиболее высокочастотные сигналы принадлежат протонам гидроксильных групп при атомах углерода С-4' (9,23 м.д.), С-3' (9,27 м.д.), С-3 (9,51 м.д.), С-7 (10,71 м.д.) и С-5 (12,44 м.д.).

В углеродном спектре сигналы третичных атомов углерода кольца А наблюдаются при 93,67 (С-8), 98,71 (С-6), 103,55 (С-10), 156,66 (С-9), 161,25 (С-5) и 164,41 м.д. (С-7). Четвертичные атомы С-2, С-3 и С-4 резонируют при 147,34, 136,25 и 176,36 м.д. соответственно. Для углеродных ядер бензольного фрагмента характерны следующие значения химических сдвигов:  $\delta(\text{C}-2')=115,61$  м.д.;  $\delta(\text{C}-5')=116,13$  м.д.;  $\delta(\text{C}-6')=120,50$  м.д.;  $\delta(\text{C}-1')=122,48$  м.д.;  $\delta(\text{C}-3')=145,58$  м.д.;  $\delta(\text{C}-4')=148,23$  м.д.

Спин-спиновые взаимодействия атомов Н-Н и Н-С были установлены посредством двумерных спектров COSY ( $^1\text{H}-^1\text{H}$ ) и HMQC ( $^1\text{H}-^{13}\text{C}$ ). Гомоядерные корреляции, осуществляемые через три связи, определены для протонов Н-5' и Н-6' кольца В [3:50-53].

### Корреляции COSY ( $^1\text{H}-^1\text{H}$ ) кверцетина для сравнительного анализа



### Анализ спектров ЯМР комплекса включения кверцетина с $\beta$ -ЦД

Молекула  $\beta$ -ЦД включает в себя 7 глюкопиранозных звеньев, каждое из которых состоит из трех ОН-групп и семи протонов, была осуществлена интерпретация оставшихся сигналов. Сигналы в области 3,29-3,33 м.д., 3,51-3,61 и 4,79 м.д. отвечают протонам Н-2,4, Н-3,5,6 и Н-1 метиновых групп

глюкопиранозного звена молекулы  $\beta$ -циклодекстрина. Избыточное количество протонов, наблюдаемое в данном диапазоне, можно объяснить наличием молекул воды, находящихся в полости ЦД до комплексообразования (6-7 молекул), а также в самом растворителе ДМСО. Гидроксильные группы при атомах С-6, С-3 и С-2 указанного фрагмента комплекса резонируют при 4,41 и 5,63-5,67 м.д.

В углеродном спектре сигналы третичных атомов углерода кольца А наблюдаются при 93,87 (С-8), 98,70 (С-6), 103,51 (С-10), 156,64 (С-9), 161,23 (С-5) и 164,43 м.д. (С-7). Четвертичные атомы С-2, С-3 и С-4 резонируют при 147,30, 136,24 и 176,34 м.д. соответственно. Для углеродных ядер бензольного фрагмента характерны следующие значения химических сдвигов:  $\delta(\text{C}-2')=115,57$  м.д.;  $\delta(\text{C}-5')=116,11$  м.д.;  $\delta(\text{C}-6')=120,48$  м.д.;  $\delta(\text{C}-1')=122,46$  м.д.;  $\delta(\text{C}-3')=145,57$  м.д.;  $\delta(\text{C}-4')=148,22$  м.д.

Сигналы с химическими сдвигами 60,44, 72,56, 72,93, 73,57, 82,06 и 102,46 м.д. можно отнести к атомам С-6, С-5, С-2, С-3, С-4 и С-1 элементарного звена  $\beta$ -ЦД соответственно.

Вхождение молекулы кверцетина во внутреннюю полость  $\beta$ -ЦД подтверждается экранированием протонов при атомах С<sub>3</sub> и С<sub>5</sub> (табл. 2), которые направлены во внутреннюю часть усечённого циклодекстринового конуса. Анализ интегральных интенсивностей протонов ЦД позволил сделать вывод об участии в комплексообразовании одной молекулы олигосахарида.

Выдвинутые предположения о структуре комплекса были подтверждены двумерным спектром ROESY, позволившим установить пространственную связь (эффект Оверхаузера) между протонами Н-5', Н-6 и Н-8 кверцетина и Н-3, Н-5  $\beta$ -ЦД (рис. 1).

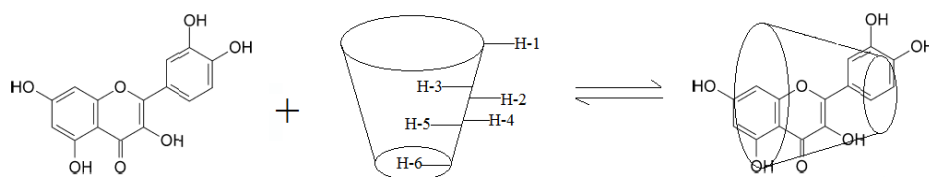
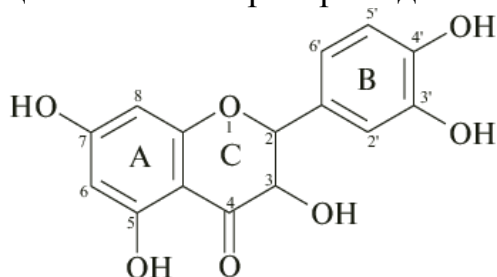


Рисунок 1- Схема комплексообразования кверцетин –  $\beta$ -ЦД

Результаты этого исследования подтверждают формирование комплекса между кверцетином и бэта-циклодекстрином методом соосаждения. Комплекс был полностью охарактеризован методами COSY, HMQC, ROESY и 1 Н-ЯМР. Изучение фазовой растворимости подтверждает, что растворимость кверцетина в воде усиливается примерно в 129 раз после комплексообразования с HP- $\beta$ -CD (10 ммоль дм<sup>-3</sup>). Исходя из значения постоянной 22,72 дм<sup>3</sup> ммоль<sup>-1</sup>, можно сделать вывод, что готовый комплекс

устойчив к водной среде при 25 ° С. Кроме того, используемый HP- $\beta$ -CD играет важную роль в защите кверцетина от воздействия ультрафиолетовых лучей.

Данные результаты подтверждают, что комплекс кверцетина обладает лучшей растворимостью в воде и более высокой фотостабильностью по сравнению с кверцетином. Это вещество может быть использовано как потенциальное терапевтическое средство для разработки нового фармацевтического препарата для лечения различных заболеваний.



Дигидрокверцетин стал очень перспективным терапевтическим веществом при заболеваниях такие как рак, окислительное повреждение клеток, сердечно-сосудистые заболевания и заболевания печени [4:43–48,5:43–50]. Однако его применение ограничено из-за плохой растворимости в воде. Лецитин в основном получается из соевых бобов и проявляет различные биоактивности, включая задержку старения, регуляцию липидов в крови, холестерин и улучшение памяти [6:697–704]. Циклодекстрин может быть использован в качестве сшивающего агента с гидрофильной внешней частью, который может улучшить растворимость в воде дигидрокверцетина для лучшей практичности заявка [7:864–871]. В настоящем исследовании были получены комплексы включения кверцетина и дигидрокверцетина с  $\beta$ -циклодекстрином и лецитин, которые показали лучшую растворимость в воде и скорость растворения, особенно комплекс с  $\beta$ -циклодекстрином [8:5133–5139]. Структурный анализ характеристик показал, что комплекс дигидрокверцетина с лецитином не показал очевидного эндотермические или дифракционные пики с аморфной формой, в то время как комплекс дигидрокверцетина с  $\beta$ -циклодекстрином был глобулярным, а эндотермические и дифракционные пики отличались от индивидуальных шаблонов, указывающие на формирование новой фазы[9:629–637].

В результате исследование были успешно получены комплексы дигидрокверцетина и  $\beta$ -циклодекстрином их характеристики. Так же, была проанализированна биологическая активность помощью ЯМР спектроскопии.

При образовании комплексов, растворимость и скорость растворения в воде значительно улучшились и различные физико-химические характеристики были сформированы по сравнению с отдельными шаблонами. Что еще более важно, комплекс проявлял более сильную антиоксидантную и противоопухолевую активность, особенно комплекс с  $\beta$ -циклодекстрином.

Наше исследование доказало, что комплексы дигидрокверцетина по сравнению с кверцетином имеет больший потенциал для повышения ценности в применении в пищевой и медицинской промышленности.

## Литература:

1. Чен, Y .; Deuster, P. Сравнение кверцетина и дигидрокверцетина: антиоксидант-независимые действия на эритроцитарную и тромбоцитарную мембрану. *Hirmagent Biol.* 2009, 182, 7–12.
2. Чисолм Г.М.; Штейнберг Д. Гипотеза окислительной модификации атерогенеза: обзор. *Biol. Med.* 2000, 28, 1815–1826.
3. Сеилханов Т.М.; Исследование структурной характеристики и свойств кверцетина и бета-циклодекстрина методом ЯМР спектроскопии. *Валихановские чтения.* 2018, 50-53
4. Костюк В.А.; Потапович А.И. Антирадикальное и хелатирующее действие при флавоноидной защите от вызванного кремнеземом повреждение клеток. *Archipelag Biochem. Biophys.* 1998, 355, 43–48.
5. Авад, Э .; Авад, А.С .; Эстебан М.А. Влияние дигидрокверцетина, полученного из деодара (*Cedrus deodara*) на иммунный статус дрозда (*Sparus aurata* L.). *Рыба Моллюски Иммунол.* 2015, 43, 43–50.
6. Ву, Й .; Ван Т. Фракционирование сырого соевого лецитина водным этанолом. *Варенье. Нефть Хим. Soc.* 2004, 81, 697–704.
7. Aytac, Z .; Kusku, S.I .; Дургун, Э .; Uyar, T. Кверцетин / комплекс включения  $\beta$ -циклодекстрина нановолокна: медленное высвобождение и высокая растворимость. *Food Chem.* 2016, 197, 864–871.
8. Ли, Л .; Се, Й.-Л. Ультратонкие полиэлектролитные волокна от электроспиннинга поли(акриловой кислоты). *Полимер* 2005, 46, 5133–5139.
9. Ян Л.Ж .; Chen, W .; Ма, С.-Х .; Гао, Ю.-Т .; Хуан Р .; Ян, С.-Дж .; Лин, Дж. Хост-гость системы таксифолина инативный циклодекстрин или его производное: получение, характеристика, режим включения и солюбилизация. *Carbohydr. Polym.* 2011, 85, 629–637.

## ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСТІК ӘДІСТІҢ ФИЗИКАЛЫҚ ПРИНЦИПТЕРІ

Шуюшбаева Н.Н., Танашева Н.К., Садвакасова Д.Ж.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.

Қолданбалы математика институты, Қарағанды қ.

**nn\_shuish@mail.ru**

Материалдарды ұсақтауда, ең алдымен тау кендерімен рудаларды алуда электроимпульстік әдістің пайда болуы, объективті түрде жаңа жоғары эффективті құралдардың, механизацияланған және автоматтандырылған техниканың пайда болуы мен дамуын талап етті. Бұл құралдарсыз кен өндірісінде ешқандай техникалық прогресс туралы сөз қозғауға келмейді. 50-60 ж тау кендерін бұзуда дәстүрлі механикалық әдістердің көзге көрінерлік жетістіктері мен ерешелініп, жарылғыш заттарды қолдану жүзеге асырылды. Көптеген ізденістер нәтижесінде бір қатар физикалық принциптерге негізделген әдістер ұсынылды, олардың қатарында электроэрозиялық әдіс,



электротермия әдіс, индукциялық (индукторлық және конденсаторлық), толқындық жылыну, лазерлік әдіс, электрогидродинамикалық, электрожарылғыш және электроимпульстік әдістер жатады.

Мельниковтың айтуы бойынша жаңа әдістерді іздеуді физика-математикалық ғылымдарының жетістіктері базасында жүргізу керек [1]. В.И Попков электрофизиканың ерекше мүмкіндіктері жайлы айтты. Тарихи жағынан электроимпульстік әдіс 2 этаптан тұрды және физикалық ерекшелігі жағынын 2 түрлі болдыт [2]. Материалды ұсақтаудағы жаңа әдістерді пайдалануға қызығушылықтың артуы нәтижесінде Томск политехникалық институтының ғалымдары А.А Воробьев және Е.К.Заводовский жоғары импульсті кернеуді (жүздеген кВт) қолдана отырып, материалды электрлік бұзу әдісін ұсынды [3]. Жаңа әдістердің пайда болуымен ғалымдар диэлектриктерді қиратуда олардың электрлік беріктігін зерттеуден бастады. Зерттеушілер электрлік ұсақтау кезінде қатты диэлектриктің бұзылуын қарастырып, оның табиғатын зерттеді.

Электроимпульстік әдісті технолологиялық мақсаттарда қолдану электрлік және энергетикалық параметрлерінің анықталуымен сипаталады. Оларға жұмыстық кернеу  $U$  деңгейі, бірлік разрядтың өнімі  $V$ , бұзылудың энергия сыйымдылығы  $W$  жатады. Жұмыстық кернеудің деңгейі техниканың эксплуатациялық және техникалық сенімділігін сипаттайды. Аса жоғары деңгейдегі жұмыстық кернеу изоляцияланған жүйеде элементтердің импульс тасымалдауын және тау-кен өндіргіш құрылғыларының жұмыс істеу өнімділігін төмендетеді. Ұсақтаудың энергия сыйымдылығы технологияның экономиялық эффективтілігін анықтайды. Бұл параметрлердің анықталуы электроимпульстік әдістің жасалуының бірінші кезеңі болып табылады [4].

Электроимпульстік механизмі уақыт бойынша бірінен соң бірі жүретін 2 түрлі процесс негізінде іске асады.

1. Қатты дененің беткі қабаттарының электрлік бұзылу нәтижесінде пайда болған ұшқындық канал;
2. Ұшқындық каналдың кеңеюі нәтижесінде механикалық кернеудің әсерінен қатты дененің бұзылуы.

Процесстің бірінші стадиясы кернеудің деңгейімен және потенциалдық бұзылудың техникалық параметрлерімен анықталады. Процесстің екінші стадиясында импульстік конденсаторда жинақталған энергияның материалдарды бұзуға жұмсалатын жұмысқа айналуы нәтижесінде, материалдардың ұсақтауға арналған минимал энергия сыйымдылығына алынады

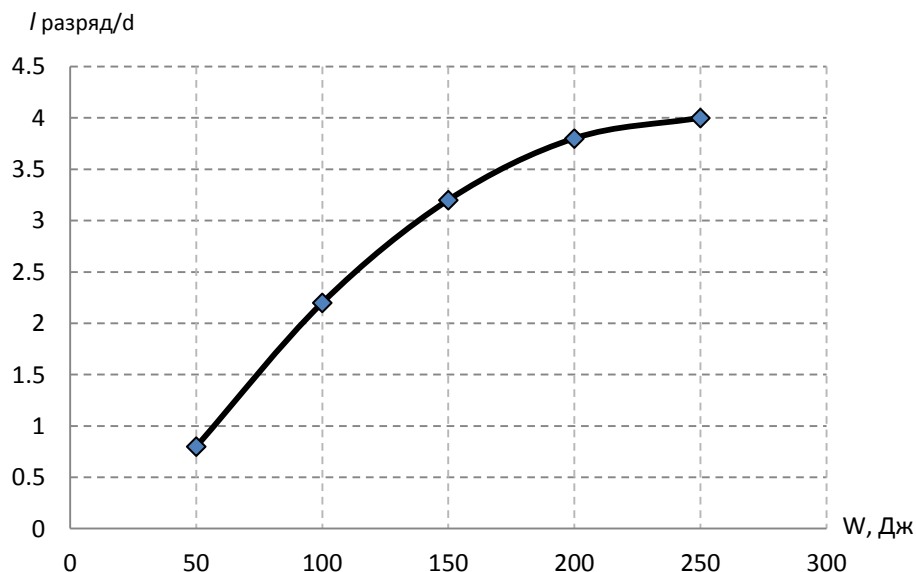
Разряд аралық қашықтықта өтетін процесс 2 электродтан қатты дене бетінде көптеген тармақты разрядтардың пайда болуынан басталады. Тармақты разрядтардың қозғалуына байланысты олардың ұшынан қатты денеде толық емес ойық каналдар пайда болады. Екі ортаның шекарасына енгізілген үлкен көлемді разряд қатты дене бетіндегі разрядтық процесстің өрбуін тежейді. Разрядтық процесстің табиғаты импульс полярлығы мен қатты дене бетіндегі электродтардың орналасуына тікелей байланысты. Бұл

зерттеулердің практикалық маңызы ойықтың технологиялық эффективтілігін көрсететін бұзылудың потенциалдық көлем мөлшері  $V$ , анықталатын қашықтығы  $l$  және қатты дене енгізілетін разряд тереңдігі  $h$  болып табылады.

Әр түрлі авторлардың эксперименттік зерттеулерінің мақсаты қатты денеге разряд енгізу тереңдігі, бұзылу параметрлерінің электродтар арақашықтығы, кернеу импульсінің амплитудасы, сұйық пен қатты денелердің диэлектрлік және беріктік қасиеттерінің байланысын орнату болды. Бұл зерттеулер жүздеген тау кендерін трансформаторлық май, дизелді отын, негізі мұнай болатын қоспа және суда бұзу арқылы іске асырылған.

Әдісті практикада қолдану үшін келесі шарттар маңызды:  $l$  разрядтық аралықтарын алшақтату өнімділікті арттырудың  $V$  және электроимпульсті бұзылудың энергия сыйымдылығын  $W$  кемітудің эффективті әдісін табу.  $l$  разрядтық аралықтарын арттырған кезіндегі электроимпульсті бұзылудың энергия сыйымдылығының  $W$  меншікті энергетикалық шығындары анағұрлым төмендейді [5].

Тәжірибелік зерттеулер негізінде табиғи тастар мен тау жыныстарының интенсивті қирату басталатын электрофизикалық параметрлерінің шекаралары анықталды. Сонымен бірге энергияның разряд аралық қашықтыққа тәуелділігін сипаттайтын сандық тәуелділіктер анықталды (1-сурет).



1 сурет - Энергияның разряд аралық қашықтыққа тәуелділігі

Электрогидравликалық бұрғылаудың дәстүрлі бұрғылауға қарағанда анағұрлым тиімділігі тәжірибе жүзінде дәлелденді. Электрогидроимпульстік ұсақтаудың маңыздылығы сонда, экологиялық тұрғыда таза, энергияны аз пайдаланып шығынның болар болмас болуында болып табылады.

Сонымен қатар, каналда плазма күйінің құрамы өзгеретіні анықталып, оны сипаттайтын теңдеулер мен термодинамикалық функциялар анықталды.

Разрядтық тізбектің реактивті элементтерінде жинақталған түрлендіруші электр энергиясы қатты диэлектриктерді бұзуға жұмсалған энергияға –аралық күй - ойық каналдағы заттың ішкі энергиясы  $E$  арқылы айналады.

Мұндағы ішкі энергия айналу процесінде маңызды орын алып, ойық каналдың кеңеюіне байланысты қоршап тұрған диэлектрик жұмысына  $A$  түрленеді.  $A = \int_0^{V_1} p dV$ . Конденсатталған диэлектрик затының ойығына қолданылатын калориялық теңдеу қолданылған  $E = \frac{\rho V}{\gamma - 1}$ . Сілтілік галлоидты канал үлгісімен термодинамикалық функциясының, құрамы мен канал плазмасының теңдеуіне аналитикалық есептеулер жүргізілді. Бұл аналитикалық есептеулер ойық каналдың геометриялық өлшемдері мен берілген энергия мөлшері эксперименталдық-есептеу шамасына  $y_3(t)$  сәйкестік берді.

Технологиялық электржарылыс режимінде минералдарды электроимпульстік ұсақтау кезінде  $\gamma_3 = 1.12 - 1.16$  шамасында болуы ықтимал. Бұл мән құрамында периодты кестенің I тобындағы металдары жоқ қосылыстар үшін болса, ал құрамында металдары бар қосылыстар үшін  $\gamma_3 = 1.6 - 1.22$ . (мысалы,  $Na_2O, Na_2SiO_3, K_2O$ )

Әдістің физикалық табиғаты дәстүрлі әдістермен салыстырғанда энергияның төмен қарқындылығына қол жеткізуге мүмкіндік береді. Ұсақтаудың осындай жаңа әдісін болашақта қолданудың маңыздылығы зор.

### Әдебиеттер:

1. Мельников Н.П. Предпробойное развитие электрического разряда в водных электролитах. Дисс. . канд. физ.-мат. наук. -Л., 1969. - 132 с.
2. Попков В.И. К теории коронного разряда в газе при постоянном напряжении // Известия АН СССР. ОТН. - №5.-С.433-448.
3. Наблюдение излучения горных пород / А.А. Воробьев, В.С. Дмитриевский, Е.К.Заводовская и др. // Вопросы геологии Сибири: Сб. науч. тр. ТГУ. – Томск, 1971. –С. 233 – 234.
4. Kusaiynov K., Ahmadiyev B.A., Shuyushbaeva N.N., Kuzhuhanova J.A. Development of electro-hydraulic pulse technology of drilling wells for installation of heat exchange elements of heat pumps // FMNS-2013: Proceedings of the Fifth International Scientific Conference. -Blagoevgrad, 2013. - P.51-56.
5. Kussaiynov K., Shuyushbaeva N.N., Turdybekov K.M., Ahmadiyev B.A. Optimization of technology of natural material destruction in the course of electrohydropulse drilling // International Scientific Colloquium: Modelling for Electromagnetic Processing. -Hannover, 2014. -P. 345-349.

## **«LKE» КЕШЕНІНІҢ МҮМКІНДІКТЕРІ**

Шуюшбаева Н.Н., Мейрманова А.А.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ  
**nn\_shuish@mail.ru**

Физиканы оқыту процесінде эксперименттің толып жатқан түріне орын берілуі керек. Өйткені, эксперимент физикалық құбылыстардың сырын ашудың негізгі құралы. Білім алушылар бақылау мен тәжірибе арқылы табиғаттағы процестердің және онда болатын өзгерістердің мәнін біледі, салыстыруға және талдап қорытындылауға қажетті фактілер жинайды. Эксперимент арқылы оқудың бірнеше жүйесінің өзара әрекеті мен байланысы іс жүзіне асырылады. Эксперимент – физикалық құбылысты тану жолы болумен қатар, жалпы дүние жүзіндегі ғылыми білімнің шынай екендігінің, адамның дүние тануының және табиғатқа ықпал жасай алатындығының дәлелі [1].

Физикалық тәжірибені тікелей жасаған, түрлі физикалық құбылыстарды бақылаған, оның жүруіне тікелей ат салысқан білім алушының күрделі физикалық құбылыстарды бақылауға, ал өзгерістерді қажетті мақсатқа сәйкес басқаруға болатынына, олардың табиғи заңға бағынатынына, ол заңдарды білу физикалық өзгерістерді адамның өмірлік іс-әрекетінде кең пайдалануына мүмкіндік туғызатына көзі жетеді. Эксперимент – оқыту процесінде теорияның өмірмен өзара байланысын іс жүзіне асыратын, білімді сенімге айналдыратын өте маңызды жол. Демек, дұрыс жасалған эксперимент пен одан шығарылған айқын қорытынды – физиканы оқыту процесінде білім алушылардың дұрыс дүниетанымдық көзқарасын қалыптастырудың маңызды құралы деп есептеу керек.

Практикалық оқыту және жобалық іс-шаралар оқушылар бастауыш және орта мектептердің эксперименталды дағдыларын қалыптастыру және дамыту үшін жаратылыстану ғылымдары бойынша, сондай-ақ ағымдағы білім беру стандарттарының талаптарын деңгейіне орта кәсіптік білім беру мекемелері үшін зертханалық кешеннің маңызы зор.

Кешен құрамына күрделі арнайы зертханалық үстел, компьютер, оқыту жабдықтары, құрылғылар мен оның қосымша компоненттері, оқу бағдарламаларына сәйкес табиғи-ғылым цикл пәндері бойынша эксперименттерді жүзеге асыру үшін қажетті реагенттер жиынтығы, сондай-ақ студенттердің ғылыми-техникалық шығармашылығын дамыту үшін материалдық-техникалық база қызметтері кіреді[2].

Зертханалық кешен екі студенттің бір мезгілде жұмыс істеуіне арналған. Оның жалпы формасы 1 суретте көрсетілген.



1 сурет- Зертханалық кешен

LKE кешенінің сипаттамасына келсек, қорап ішінде 5 жәшік орналасқан, олардың әрқайсысында ыдыстар, құрал-жабдықтар және т.б. құрылғылар салынады. Бірінші қорапта пластикалық шыны керамикалық бұйымдар және оған керек-жарақтары орналасқан. Екінші қорапта аспаптары мен құралдарын өлшеу приборлары, ал үшіншісінде металл тіректер және оның компоненттері орналастырылған. Төртінші қорапта эксперименттік нысандарды дайындау және орнатуға қажетті жабдықтар, ал бесіншіде электр жабдықтар мен керек-жарақтары орналасса, алтыншы қорапта электродинамиканың немесе кванттық құбылыстар оқыту үшін арналған жабдықтар сақталады. Алтыншы қорапшада барлық датчиктерді сандық зертханасы сақталған арнайы контейнерлерде электр өткізгіштігін, ылғалдылықты, температураны және кернеудің мәнін айқындайтын датчиктер орналастырылған.

Осы «LKE» кешенінде 89 фронтальды зертханалық жұмыстар, 29 физикалық практикумдар, 12 экспериментальдық тапсырмалар, 7 компьютерленген зерттеу жұмыстары мен кешен негізінде 12 жобалық жұмыстарды жүргізуге болады.

Соның ішінде «Жарықталынудың жарық көзі мен қашықтыққа тәуелділігін зерделеу» тақырыбындағы компьютерленген зерттеу жұмысына тоқталайық [3].

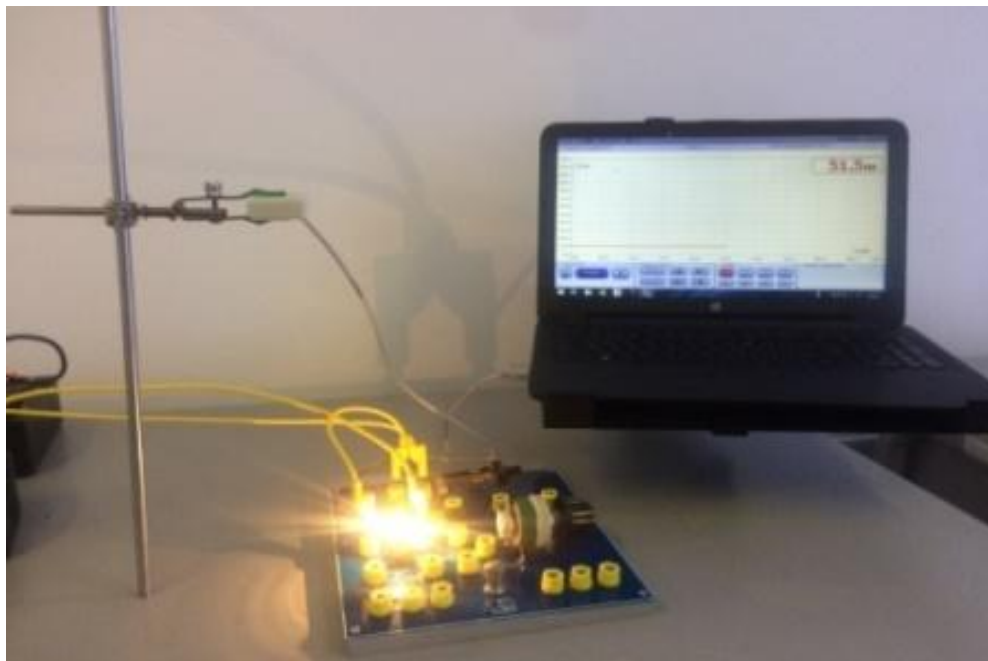
Өздері жарық шығармайтын денелер оларға жарық түссе ғана көрінеді, өйткені ондай денелерге түскен жарық азды-көпті шағылып, жан-жағына шашырайды, дене дербес жарық көзі тәрізді болады. Дене неғұрлым көбірек

жарықталса, соғұрлым одан жарық көп шашырайды. Дененің жарық болу дәрежесін - жарықталыну сипаттайды.

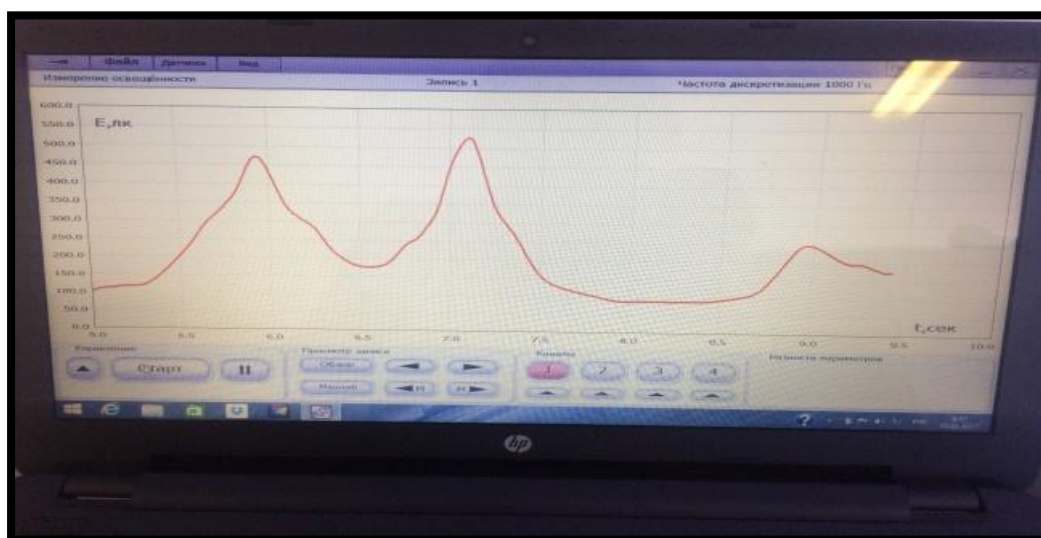
Жарықталыну  $E$  – жарықтандырылған беттің жарық ағынының тығыздығы:

$$E = \frac{\Phi}{S} = \frac{I}{R^2} \cos \alpha \text{ [лк]}$$

Төмендегі 2-суретте көріп отырғанымыздай беттің жарықталынуы жарық күшіне, түсу бұрышының косинусына тура және ара қашықтығының квадратына кері пропорционал.



2 сурет-Тәжірибе қондырғысы



3 сурет - Жарықталынудың жарық көзі мен қашықтыққа тәуелділігі

Қорытындылай келе бұл зертханалық жұмыстан біз жарықталынуды компьютер арқылы бақылай отырып, теория жүзінде айтылған тұжырымдаманың дұрыс екендігіне көз жеткізуге болады.

«LKE» кешенін «Физикалық практикум» пәнін оқытуда қолдану білім беруде жоғары жетістіктерге жетуге мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер:**

1. Жүсіпқалиева Ғ.Қ., Джумашева А.А., Құбаева Б.С. Мектепте физика курсын оқытудың теориясы мен әдістемесі: Оқу құралы. /Жүсіпқалиева Ғ.Қ., Джумашева А.А., Құбаева Б.С./ - Орал: М.Өтемісов атындағы БҚМУ редакциялық баспа орталығы, 2012. – 195 б.
2. Степанов С.В., Смирнов С.А. Лабораторный практикум по физике. /Под ред. Степанов С.В. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2003.
3. Шуюшбаева Н.Н. Физикадан фронтальды зертханалық жұмыстар: Оқу құралы. – Көкшетау: Ш.Уәлиханов атындағы КМУ баспасы, 2018. – 103 б.

**«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ МОӘ» секциясы**  
**Секция МАТЕМАТИКА И МПМ»**

**ҚЫЗ ҚУ ОЙЫНЫНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ**

Абдрахманова Н. А.

Көкшетау қаласындағы физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік  
мектебі, Көкшетау қ.

**abdr\_nurjamal@mail.ru; abdrakhmanova\_n@kt.nis.edu.kz**

Қарастырып отырған ұлттық ойынды математикалық тілде жазылуын көрсеткен. Ойында екі қатысушы бар:  $E$  қашушы және  $P$  қуғыншы. Ойыншылардың әрқайсысы өзінің мақсатын көздейді.  $P$  қуғыншының мақсаты  $E$  қашушыны қысқа уақыт аралығында қуып жету.  $E$  қашушының мақсаты кездесу уақытын созу немесе мүмкін болса, жеткізбеу. Ойында жай қалыпты қозғалыстар қарастырылады-бұл қозғалыс  $P$  ойыншының бастапқы нүктеден бастап  $S$  жүрген жолы сызықты функция,  $S = v \cdot t$ , мұндағы жүрген жолы  $S$ , ал  $t$ - қозғалыс уақыты,  $v$  - нүктенің қозғалыс жылдамдығы, тұрақты шама.

Келесіде Аполлоний шеңбері, Аполлоний нүктесі ұғымы енгізіледі. Әрбір ойыншы өзінің тиімді стратегиясын тандайды. Жұмыста дәлелденген, ол қашушының сөреден мәреге дейін ең тиімді әдісі түзу сызықты қозғалыс екендігі. Ең тиімді уақыт қорытылып шыққан. Егер қыз ең тиімді әдісті білмесе және қисық сынықтар бойынша қашатын болса, онда жігіт өзінің тиімді әдісі, параллель жақындау әдісін қолданады. Жұмыста нақты сандық мәндермен қашушы мен қуғыншының жылдамдықтары және уақыт аралықтары есептелініп көрсетілген. Қазіргі математикалық ғылыми теориясының «Позициялы ойындары» білмесе де, ежелден халық ең тиімді жалғыз стратегияны таңдағаны таңқалдырарлық жай.

**Кіріспе. Ойынның шарты бойынша есеп құрастыру**

«Қыз қуу» ойыны бір тегіс, жұмсақ топырақты жазық жерде өткізіледі. Мәренің қашықтығы 300 -400 метрдей, ені 30-40 метрдей жер болу шарт. Ойын өтетін алаңнан қарама-қарсы жағында бұрылыста жалауша қадалған бақылау пункті болады. Қызбен жігіттен тұратын екі-екіден жұптар жасақталады. Сөре желісінде қыз жігіттен 20 метрдей алда тұрады. Төрешінің белгісі бойынша ойыншылар бір мезетте сөреден шаба жөнеледі. Ойынның шарты бойынша қыз бұрылысқа бірінші болып жетуі керек. Егер жігіт бұрылысқа дейін қызды қуып жетсе, жеңімпаз ретінде қызды құшақтап бетінен сүйеге міндетті. Ал жігіт қызға жете алмай қалса, бұрылыстан қайта шапқанда қыз жігітті қамшының астына алады. Екеуі де осы жарыс үстінде өздерінің тапқырлығын, сынаптай сырғыған ептілікті, шабандоздың шеберлігін көрсете білуі керек. Ойын барысында оның нәтижесі, көбіне қыздың іс-әрекетіне және еркіне байланысты болады. Егер қыз қуғыншы жігітті ұнатса, онда оны жұрттың алдында мазаққа қалдырмай, атының басын тартып ұстап, жігітке қуып жетуіне көмектеседі.



Егер қыз қуғыншы жігітті ұнатпай және оның сүйгенін қаламаса, онда жігіттің қуып жетпеуіне тырысады.

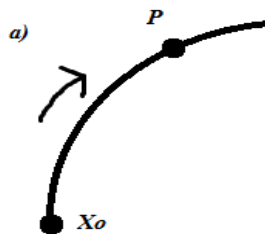
Дәл осындай жағдай үшін, біз қыздың іс-әрекетіне қарай математикалық модель құрастырамыз және оның кездесуден құтылу немесе уақытты созу стратегиясын ойластырамыз. Сондықтан келесіде қолдануға кейбір түсініктемелерді енгіземіз.

### Жазықтықтағы жай қозғалыс

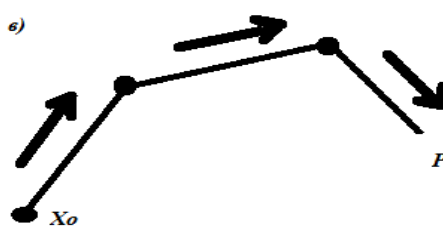
«Қыз қуу» қазақтың ұлттық ойынының математикалық моделі үшін ойыншылардың барлық іс-әрекетін жазықтықта қарастырамыз. Кейбір анықтамаларды енгіземіз.

Жай қозғалыс деп  $P$  нүктесінің жүрген  $S$  жолы, бастапқы  $x_0$  жағдайынан уақытқа байланысты сызықты функциясы  $s = v \cdot t$ , мұндағы жүрген жолы  $S$ , ал  $t$  - қозғалыс уақыты,  $v$  - нүктенің қозғалыс жылдамдығы, тұрақты шама.

Біздің ойынымызда аттың қозғалыс жылдамдығын тұрақты шама деп алуға болады. Нүктенің қозғалысы қисық сызықты траекториямен (сурет1(а)), немесе сынық сызықтытраекториямен жүруі мүмкін.( сурет1(ә)).



Сурет 1(а)



Сурет1(ә)

Келесіде біз белгілі бір төбелері бар сынық сызық бойымен қозғалысты қарастырамыз, яғни  $x_0$  нүктесінен  $V$  тұрақты жылдамдықпен белгілі сынықтар бойынша қозғалсын деп қарастырайық. Ойынның шарты бойынша, ойынның алғашқы жартысында қыз "қашады", ал жігіт "қуады". Сондықтанда қызды қашушы деп, ал жігітті қуғыншы деп атаймыз және оларды қызды « $E$ -ойыншы», ал жігітті - « $P$ -ойыншы» деп белгілейміз.  $P$  ойыншының қуалауы  $t=0$  уақытта басталады және  $P$  ойыншы мен  $E$  кездескеннен кейін ойын аяқталады.

$P$  ойыншының мақсаты-  $E$  ойыншымен аз уақыт аралығында кездесу.

$E$  ойыншының мақсаты- егер мүмкін болса, кездесуді болдырмау немесе уақытты созу.

Әр  $t \geq 0$  уақытаралығында  $E$  ойыншының жағдайы мен  $P$  ойыншының жағдайы белгілі. Сонымен қатар  $P$  ойыншы  $t$  уақыт аралығында өзінің жағдайымен  $E$  жағдайын,  $E$  қозғалыс бағытын біледі, бірақ  $E$  ойыншының болатын маневрларын білмейді, яғни  $P$  ойыншы  $E$  ойыншының қозғалыс бағытыңқалай өзгертетінін білмейді.Осындай қуалау есебін жай қозғалысты қуу деп және  $\Gamma(1;1)$  белгілейміз.

$\theta$  санын  $\Gamma(1;1)$  ойынындағы қуғыншының  $P(0)$  және  $E(0)$  бастапқы жағдайына қарағандағы ең тиімді уақыты, егер келесі шарттар орындалса:

а)  $E$  ойыншының кез келген қозғалысына  $P$  ойыншының  $\theta$  уақыт аралығынан кем емес уақытта  $E$  ойыншымен кездесуге кепіл болатындай өзінің тәсілі бар;  
 б)  $P$  ойыншының  $\theta$  уақыт аралығында  $E$  ойыншымен кездесе алмайтындай  $E$  ойыншының өзінің тәсілі бар.

Егер  $\theta$  белгілі саны үшін тека шарты орындалса, онда бастапқы  $P(0)$  және  $E(0)$  жағдайларынан бастап  $\theta$  уақытын қуғыншының кепілдік уақыты дейміз. Бастапқы жағдай  $P(0)$  және  $E(0)$  үшін қудалаудың  $\theta$ - ең тиімді уақыты болсын.  $E$  қашушының кез келген іс-әрекеті,  $P$  ойыншысына қарағанда  $\theta$  уақыт аралығында кездесе алмайтындай болса, онда біз оны  $E$  ойыншының тиімді стратегиясы дейміз.  $P$  ойыншының  $\theta$  уақытынан кем емес уақытта  $E$ -мен кездесуін, біз  $P$  ойыншының тиімді стратегиясы дейміз.

$\Gamma(1;1)$  ойынының шешімі ретінде, келесі үш факті түсінеміз:

1.  $P$  ойыншының ең тиімді стратегиясын табу;
2.  $E$  ойыншының ең тиімді стратегиясын табу;
3. Қуғыншының тиімді уақытын табу.

### **Қашушы мен қуғыншының кездесуі мүмкін нүктелерінің геометриясы**

Алдында айтылғандай,  $P$  және  $E$  ойыншылары жай траекториямен  $\rho$  және  $\sigma$  сәйкесінше тұрақты жылдамдықтарымен қозғалады. Белгілі  $t$  уақытта  $P$  және  $E$  ойыншыларын  $P(t)$  және  $E(t)$  нүктелерінде болатынын белгілейік. Онда  $t = 0$  уақытта  $P$  және  $E$  ойыншылар  $E(0)$  және  $P(0)$  нүктелерінде болады.

$P$  ойыншының  $t$  уақытта  $P(0)$  нүктесінен бастап жазықтықтағы мүмкін болу траекториясы нүктелер жиынтығын аламыз.  $P$  ойыншының  $t \geq 0$  уақытта, жазықтықтағы нүктелер жиынтығы центрі  $P(0)$  нүктесі және радиусы  $R = \rho \cdot t$  болатын шеңбер болатынын дәлелдеу қиын емес.

Жазықтықта тікбұрышты декарттық координаттар жүйесін алайық. Ол үшін  $Oy$  осі деп  $P(0)E(0)$  түзуін алайық.

$E(0)$  нүктесінен бастап перпендикуляр тұрғызып, бағыттап, оны  $Ox$  осі деп алайық.  $|P(0)E(0)| = b$  белгілейік. Онда  $E(0)$  және  $P(0)$  нүктелер координаталары  $P(0; -b)$ ,  $E(0; 0)$ .

сурет 2

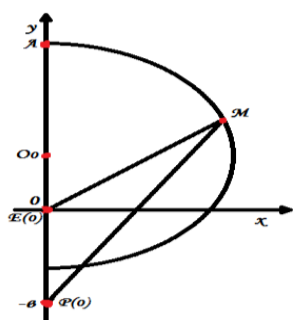
$E$  ойыншы  $\overrightarrow{E(0)B}$  векторы бойынша қозғалсын да  $\rho > \sigma > 0$  болсын.  $P$  ойыншы  $E$  ойыншының қозғалыс бағытын біліп,  $\overrightarrow{PC}$  векторы бойынша қозғалады. Нәтижесінде олар белгілі бір  $M(x; y)$  нүктесінде кездесуі мүмкін. Қозғалыс уақыты екеуінде бірдей болғандықтан, ол тең  $\frac{|P(0)M|}{\rho} = \frac{|E(0)M|}{\sigma}$ .

Осыдан мына теңдік шығады  $\rho \cdot |E(0)M| = \sigma \cdot |P(0)M|$ . (1)

Енді (1) теңдікті координаттық түрде көрсетеміз

$$\rho \cdot \sqrt{x^2 + y^2} = \sigma \cdot \sqrt{x^2 + (y + b)^2}. (2)$$

(2) теңдігінің екі жағын квадраттаймызда, ұқсас мүшелерін біріктіреміз және соңында аламыз



$$x^2 + \left( y - \frac{b \cdot \sigma^2}{\rho^2 - \sigma^2} \right)^2 = \left( \frac{\sigma \cdot \rho \cdot b}{\rho^2 - \sigma^2} \right)^2 \quad (3)$$

сурет 3

Өрнек (3) шеңбердің теңдеуі центрі  $O_1 \left( 0, \frac{b \cdot \sigma^2}{\rho^2 - \sigma^2} \right)$  нүктеде және радиусы

$R_1 = \frac{\sigma \cdot \rho \cdot b}{\rho^2 - \sigma^2}$  тең. Математикада осындай шеңберді Аполлоний шеңбері деп

атайды және  $S(O_1, R_1)$  белгілейді.  $S(O_1, R_1)$  Аполлоний шеңбері.

$E(0)$  нүктесінен шеңбер бойындағы ең қашықтықтағы  $M$  нүктесін

$S(O_1, R_1)$  Аполлоний нүктесі деп атайды. А-Аполлоний нүктесі, оның

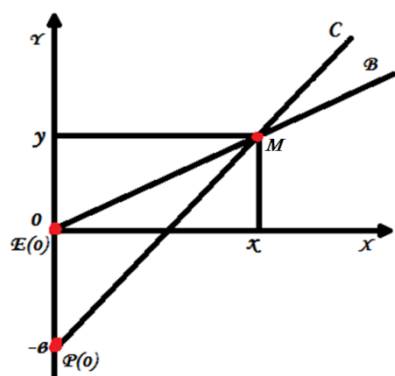
координатасы  $A \left( 0, \frac{\sigma \cdot b}{\rho - \sigma} \right)$  (мұндағы А нүктесі  $Oy$  осімен шеңбердің қиылысу

нүктесі). Аполлоний (математикада Аполлоний Пергский атымен белгілі, аластрономияда Эпсилон атымен) б.ғ.д. 262-200 жылдар аралығында өмір сүрген. Ол өзінің геометрия мен астрономиядан жазған жұмыстарымен әйгілі. Геометриядан «Коноика» атты 8 кітаптарын жазды, (кейде «Коника» деп атайды). «Коника» сөзі конус тәрізді дегенді білдіреді. Конус тәрізді беттердің қималарын зерттеп, алғашқы рет: Эллипс, гиперболо, парабола аттарын енгізген. Өзінің кітаптарында 387 теоремасының дәлелдемелерімен көрсеткен. Аполлонийді ұлы геометр деп есептеген. Геометриядан басқа ол тағы астрономиямен айналысқан, Айдың қозғалысын зерттеген.

### Қашушы мен қуғыншының мүмкін болатын стратегиялар түрлері.

Өздерінің мақсаттарына жету үшін ойыншылар әртүрлі стратегияларды қолдануы мүмкін. Қыздың жігітке қарағанда мүмкіндігі мол, себебі ол өзінің стратегиясын жігіттің стратегиясына қарағанда таңдай алады. Сондықтан қуғыншы өзінің стратегиясын қашушының стратегиясына тәуелдіетіп таңдауы

қажет, себебі ол қуып жетуі керек. Ойыншылардың стратегиясы олардың жылдамдықтарына байланысты құрылады.



I.  $\sigma \geq \rho$ . Бұл жағдайда қашушы, яғни қыз  $E(0)$  нүктесінен бастап түзу сызықпен мәреге қозғалуы мүмкін. Қуғыншы қашушыны қуып жете алмайды.

II.  $\sigma < \rho$ . Бұл жағдайда қашушыға келесі қозғалыстың

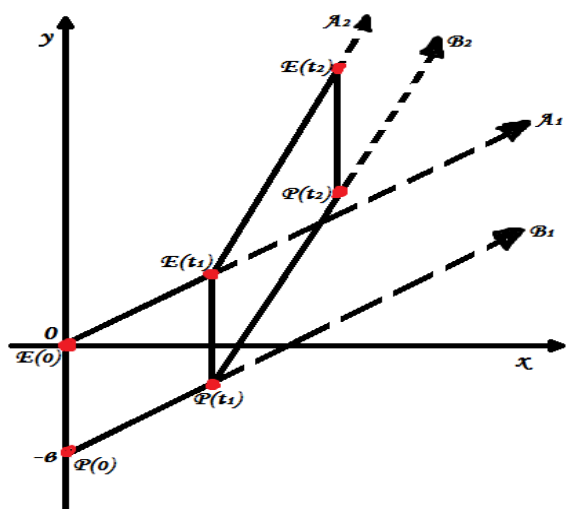
мүмкін нұсқалар бар.

**1-нұсқа.**  $E(0)$  нүктесінен қашушы түзу сызық бойымен мәреге дейін қозғалады. Онда қашушының оны қуып жете алмайды деген сенімділігі жоқ.

**2-нұсқа.** Сондықтан қашушы белгілі қисық сызық бойымен жүруі мүмкін. Бұл жағдайға  $P$  қуғыншы өзінің стратегиясын- параллельдік жақындау әдіс, яғни параллель бойымен жақындау стратегиясын қолданады.

Параллельдік әдісті (параллельное сближения) немесе параллель жақындау әдісін түсіндірейік.  $E$  ойыншы  $t=0$  уақыттан бастап  $\overrightarrow{E(0)A_1}$  векторы бойынша

$\vec{v}_1 = (v_{11}, v_{12})$  жылдамдықпен қозғалсын, онда  $v_{11}^2 + v_{12}^2 = |\vec{v}_1|^2 = \sigma^2$ .



$P$  ойыншы  $t=0$  уақытта  $P(0)$  нүктесінен қуалауын бастайды. Ол қашушының  $E(0)$  нүктесінен бастап  $\overrightarrow{E(0)A_1}$  бағытталған қозғалысын біледі және қозғалыс –векторы  $\vec{v}_1 = (v_{11}, v_{12})$ .

$P$  ойыншы  $u_1 = (u_{11}, u_{12})$  вектор-жылдамдықпен, мұндағы  $u_{11}^2 + u_{12}^2 = |u|^2 = \rho^2$ .

сурет 4

$P$  ойыншы  $P(0)B_1$  векторы бойынша вектор-жылдамдықпен қозғалсын

$$u_1 = (u_{11}, u_{12}) = (v_{11}, \sqrt{\rho^2 - v_{11}^2}).$$

$P$  ойыншы  $t = t_1 > 0$  уақыт аралығында  $E$  ойыншыны қуып жете алмады, ал  $E$  ойыншы қозғалыс бағытын өзгертіп, басқа  $E(t_1)A_2$  бағытында қозғала бастады, яғни қозғалыс-вектор  $\vec{v}_2 = (v_{21}, v_{22})$  бағытында қозғалып,

$$v_{21}^2 + v_{22}^2 = |\vec{v}_2|^2 = \sigma^2. \text{ Онда } t = t_1 \text{ уақытта } P \text{ ойыншы да өз бағытын } \overrightarrow{P(t_1)B_2}$$

векторы бойынша өзгертіп, қозғалыс-векторы  $\vec{u}_2 = (u_{21}, u_{22})$  тең,

$$u_{21}^2 + u_{22}^2 = |\vec{u}_2|^2 = \rho^2$$

$P$  ойыншы мақсатына жету үшін өзінің стратегиясында мына шартты таңдайды:

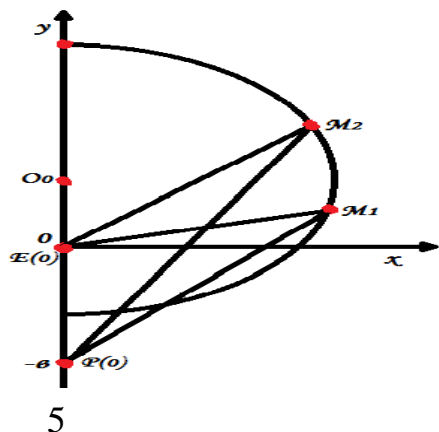
$$v_{21} = u_{21}. \text{ Онда } \vec{u}_2 = (v_{21}, \sqrt{\rho^2 - v_{21}^2}). \text{ Егер } E \text{ ойыншы } t = t_2 > t_1 \text{ уақыта өзінің}$$

қозғалыс бағытын өзгертсе, онда  $P$  ойыншы да өзінің бағытын жоғардағы айтқан әдіс бойынша өзгертеді.

Бұл әдіс бойынша барлық кесінділер  $P(t)E(t)$  параллель  $P(0)E(0)$ , яғни  $P(0)E(0) \parallel P(t_1)E(t_1) \parallel P(t_2)E(t_2) \parallel P(t)E(t)$  барлық  $t > 0$  үшін. Бұл  $P$  ойыншының осы стратегиясынан шығады:  $x_i = v_{i1}(t) = u_{i1}(t), i = 1, 2, 3, \dots, t > 0$ .

Осындай қуалау, ізге түсу әдісі параллель жақындау стратегиясы немесе

П-стратегиясы деп аталады.



## 6. Қашушы мен қуғыншының тиімді стратегиялары.

$t = 0$  мезгілінде қашушы мен қуғыншы сәйкесінше  $E(0)$  және  $P(0)$  нүктелерінде болады;  $S(O_0, R_0)$  -

Аполлоний шеңбері,  $A_0$  - Аполлоний нүктесі. Жоғарыда айтылғандай,  $E$  және  $P$  ойыншылардың кездесуі мүмкін болатын нүктелер жиыны Аполлоний шеңбері бойында сурет

жатады ( $E$  және  $P$  ойыншылардың кездесу нүктелері). Сондықтан  $E$  және  $P$  ойыншыларының кездесі нүктелері мен қозғалыстарының әртүрлі жағдайларын қарастырамыз.

### 1-жағдай.

Ойыншылар кесінділер бойымен қозғала отырып, Аполлоний шеңбері бойында кездессін.  $E$  ойыншысы  $\overrightarrow{EM_1}$  векторы бойынша қозғалсын, онда  $P$  ойыншы  $E$  ойыншысын Аполлония шеңберінің  $M_1$  нүктесінде қуып жетеді.

Онда қуу уақыты  $t_1 = \frac{|\overrightarrow{E(0)M_1}|}{\sigma} = \frac{|\overrightarrow{P(0)M_1}|}{\rho}$  (бірлік) тең болады. Егер  $E$  ойыншы

$\overrightarrow{E(0)M_2}$  векторы бойынша қозғалса, мұнда  $|\overrightarrow{E(0)M_2}| > |\overrightarrow{E(0)M_1}|$ , онда сәйкесінше уақыт

$$t_2 = \frac{|\overrightarrow{E(0)M_2}|}{\sigma} = \frac{|\overrightarrow{P(0)M_2}|}{\rho} \text{ және } t_2 > t_1.$$

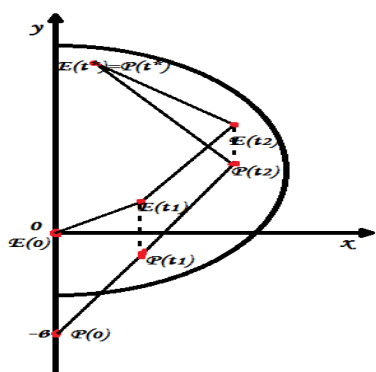
$E$  ойыншының кездесу уақыттын созуы, немесе кездесуден мүлдем қашуы үшін  $E$  ойыншы Аполлоний шеңберінің ең алыс нүктесіне дейін қозғалуы керек.

Ондай нүкте  $A_0$ -Аполлоний нүктесі болады.  $E$  ойыншысына  $E(0)$  нүктесінен  $A_0$  нүктесіне дейін түзу бойымен қашушының мәре нүктесіне дейін қозғалуы керек. Онда оған кеткен уақыт

$$\theta = \frac{|\overrightarrow{E(0)A_0}|}{\sigma} = \frac{b \cdot \sigma}{\rho - \sigma} \cdot \frac{1}{\sigma} = \frac{b}{\rho - \sigma}.$$

Осыған орай қарастырылып отырған жағдайда  $P$  ойыншы  $E$  ойыншыны  $\theta = \frac{b}{\rho - \sigma}$  уақытынан кем уақытта қуып жете алмайды.

**2-жағдай.**  $P$  мен  $E$  ойыншыларының Аполлоний шеңбері ішіндегі нүктелерде кездесуі мүмкін нүктелерін қарастырамыз.



$E$  қашушы Аполлония шеңбері ішіндегі кейбір қисықтар  $E(0)E(t_1)E(t_2)$  бойынша қозғалса, онда қуғыншы өзінің П-стратегиясын және  $P(0)P(t_1)P(t_2)$  қисық бойынша кейбір сурет 6  $P(t^*)$  нүктесінде қуып жетеді. Бұл жерде  $P$  қуғыншы  $E$  қашушыны белгілі  $t^*$  уақытта  $t^* \leq \theta$  қуып жететінін дәлелдеуге болады.

Біз білетіндей қуғыншының мақсаты қашушыны неғұрлым тезірек қуып жету. Сонымен теңсіздігі  $t^* < \theta$  (ең ақырғы  $t^* = \theta$ ) қуғыншының П-стратегиясын ең тиімді болатын көрсетеді, яғни ең жақсы стратегиясы. Сонымен:

а) қашушының ең тиімді стратегиясы  $\overrightarrow{E(0)A_0}$  векторы бойынша қозғалыс.

б) қуғыншының ең тиімді стратегиясы П-стратегиясы;

в) қуудың тиімді уақыты мына шама  $\theta = \frac{b}{\rho - \sigma}$ .

## 7. Практикалық жағдайда ойыншылардың мүмкін болатын қозғалыс жылдамдықтарының нұсқалары.

Аттардың ойыншылармен бірге мүмкін болатын жылдамдықтар келесі кестеде көрсетілген.

№	Қозғалыс түрлері	Жылдамдықтар
1	Желіс түрі	15-20 км/сағ
2	Манежді жүгіру	18 км/сағ
3	Қысқажүгіру	24-42 км/сағ
4	Шабыс жүгіру	60 км/сағ
5	Ұзын дистанцияда	60 км/сағ

Ойыншылардың қозғалыстарының әртүрлі нұсқаларын қарастырайық. Ойынның жазықтық өлшемін келесідей алсақ: ұзындығын 350м, ені 70м. Жігіт пен қыздың бастапқы қашықтығын 20 метр және оны  $b=20$  белгілейік.

Көбіне ойынға қатысушылар елді мекеннен болатындықтан, оларда жүйірік ат болуы екі талай, сондықтан аттың жылдамдығын 15-23 км/сағ аралықта алайық. Жоғарыдағы белгілеулер бойынша:  $\sigma$  – қашушының жылдамдығы

(қыздың),  $\rho$  – қуғыншының жылдамдығы (жігіттің),  $R_1 = \frac{\sigma \cdot \rho \cdot b}{\rho^2 - \sigma^2}$  – Аполлоний

шеңберінің радиусы,  $A(0, y)$  – Аполлоний нүктесі, мұндағы  $y = \frac{b \cdot \sigma}{\rho - \sigma}$ .

Келесі 3 жағдайды қарастырайық.

### 1-жағдай

$b=20$ м

$\sigma=16,5$  км/сағ=275 м/мин

$$\rho = 17,1 \text{ км/сағ} = 285 \text{ м/мин}$$

$$\text{Онда келесі шығады } y = \frac{b \cdot \sigma}{\rho - \sigma} = \frac{20 \cdot 275}{285 - 275} = \frac{20 \cdot 275}{10} = 550 (\text{метр})$$

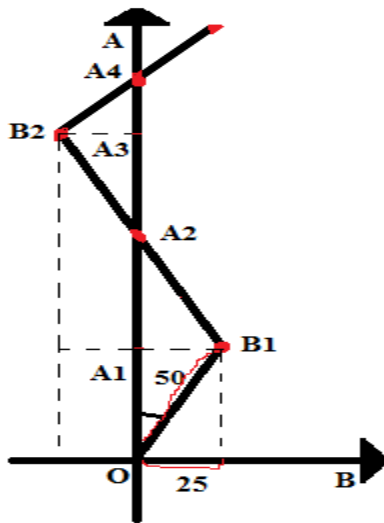
Яғни қуғыншы мен қашушының кездесу нүктесі, Аполлоний нүктесі координаталары  $A(0;550)$ . Егер қашушы өзінің тиімді стратегиясын қолданса, онда қуғыншы оны қуып жете алмайды.

## 2 – жағдай

$$b = 20$$

$$\sigma = 21 \text{ км/сағ} = 350 \text{ м/мин}$$

$$\rho = 22,2 \text{ км/сағ} = 370 \text{ м/мин}$$



$$\text{Бұл жағдайда } y = \frac{b \cdot \sigma}{\rho - \sigma} = \frac{20 \cdot 350}{370 - 350} = 350, \text{ және}$$

Аполлоний нүктесі координатасы  $A(0;350)$  тең. Егер қашушы өзінің тиімді стратегиясын қолданса, онда қуғыншы оны тек мәреде ғана қуып жете алады да, бірақ қызды сүйе алмайды. Барлық жолға 1 минут қажет болады.

Егер қашушы өзінің тиімді стратегиясын қолданбаса, онда қуғыншы өзінің тиімді параллель жақындау әдісін қолданса, онда қызды мәреге дейін қуып жете алады. Оны біз нақты сандық мәндерінде көрсетейік.

сурет 8

Әуелі

қашушының траекториясын талдайық. Қашушы  $OA$  кесіндісімен  $30^\circ$  бұрыш жасай шабады. 50 метр шапқаннан кейін, ол  $B_1$  нүктесінде өзінің қозғалыс

бағытын  $60^\circ$  қозғалыс бағытына сағат тіліне қарсы бағытта күрт өзгертті және сол жылдамдықпен 100м жүрді.  $B_1$  және  $B_2$  нүктелерінде бағытын өзгертеді. Сандық мәндерін алайық.

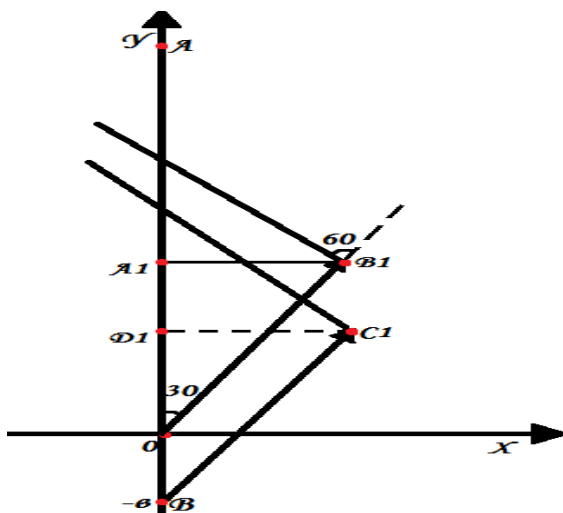
$$|OB_1| = 50 \text{ м} \quad \text{қашықтықты} \quad \text{қашушы}$$

$$\frac{50 \text{ м}}{350 \text{ м/мин}} = \frac{1}{7} \text{ мин уақытта жүреді.}$$

$$|OA_1| = |OB_1| \cdot \cos 30^\circ = 50 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 25\sqrt{3} \approx 43,25 (\text{м})$$

$$\text{Онда } |OA_2| = 50 \cdot \sqrt{3} = 86,50 (\text{м})$$

Сурет 9



$\sigma = 350 \text{ м/мин}$  қыздың жылдамдығын бөлейік горизонтальды және вертикальді құрамаларға:  $\sigma = (v_{11}, v_{12})$ . Тік бұрышты  $\triangle OA_1B_1$  үшбұрышынан табамыз

$$v_{11} = A_1B_1 = OB_1 \cdot \sin 30^\circ = \sigma \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sigma}{2} = 175 \text{ м/мин},$$

$$v_{12} = OA_1 = \sqrt{\sigma^2 - \left(\frac{\sigma}{2}\right)^2} = \frac{\sigma}{2} \cdot \sqrt{3} = 175 \cdot \sqrt{3} \approx 302,75 \text{ м/мин}$$

Енді жылдамдықты  $\rho = 370 \text{ м/мин}$  горизонталь және вертикаль құрамаларға бөлейік:  $\rho = (U_{11}, U_{12})$ . Параллель жақындау стратегия шарты бойынша, біз аламыз

$$u_{11} = v_{11} = 175 \text{ м/мин. табамыз } u_{12} = \sqrt{\rho^2 - u_{11}^2} = \sqrt{370^2 - 175^2} = 326 \text{ м/мин}$$

$\sigma$  және  $\rho$  жылдамдықтардың  $OA$  осіне проекциялары

$$v_{12} = 302,75 \text{ м/мин}, u_{12} = 326 \text{ м/мин}$$

$t$ -куғыншының қуып жететін уақыты. Онда теңдеуінен  $302,7 \cdot t + b = 326 \cdot t$  табамыз

$$t = \frac{b}{326 - 302,75} = \frac{20}{23,25} = \frac{80}{93} \text{ мин} = \frac{80 \cdot 60}{93} \text{ сек} \approx 52 \text{ сек}$$

Яғни, қуғыншы 52 секундта қашушыны қуып жетеді.

### 3 -жағдай.

$$b = 20 \text{ м}$$

$$\sigma = 16,5 \text{ км/сағ} = 275 \text{ м/мин}$$

$$\rho = 18 \text{ км/сағ} = 300 \text{ м/мин}$$

Аполлоний нүктесінің координаталарын табайық

$$y = \frac{b \cdot \sigma}{\rho - \sigma} = \frac{20 \cdot 275}{300 - 275} = \frac{20 \cdot 275}{25} = 220 \text{ м}$$

$A(0, 220)$ - Аполлония нүктесі.  $220 < 350$  болғандықтан (мұнда 350 м алаңның ұзындығы), қуғыншы қызды қуып жетеді.

Сонымен қатар, егер қашушы өзінің тиімді стратегиясын қолданса да, қуғыншы оны бәрібір қуып жетеді. Қуғыншымен қашушының кездесу уақыттары мына уақыттан кем болмауы шарт

$$t = \frac{220}{275} = \frac{4}{5} \text{ мин} = \frac{4 \cdot 60}{5} \text{ сек} = 48 \text{ секунд.}$$

### 8. Қорытынды

Қазақтың ұлттық «Қызқуу» ойында қыз «қашушы», ал жігіт «куғыншы» қыз бастапқы нүктеден мәреге дейін түзу боймен қашады. Алдындағы айтқанымыздай, бұл оның жақсы, тиімді стратегиясы. Математикалық теориясын «қашушы-куғыншы» («убегания-преследования») негізін (қазіргі математикалық ғылыми теориясының «Позициялы ойындары» («Позиционные игры») білмесе де ежелден халық ең тиімді жалғыз стратегияны таңдағаны таң қалдырарлық жағдай болып отыр.

### Әдебиеттер:

1. Л.А. Петросян, Б.Б. Рихсиев. Преследование на плоскости. М., Наука, 1991.
2. Л.А. Петросян, Г.В. Томский. Через игры к творчеству. Новосибирск, Наука, 1991.





В реактор подается газ, который подвергается экзотермической реакции первого порядка



Реактор имеет внешнюю оболочку (кожух). Через кожух течет жидкость. Жидкость подается в кожух с постоянной температурой. Жидкость в кожухе охлаждает реактор. В свою очередь реактор изменяет температуру жидкости в кожухе.

По протяженности кожуха окружающего реактор, охлаждающая жидкость хорошо размешивается и поэтому считается, что по протяженности кожуха температура  $v_3$  охлаждающей жидкости будет одинаковой во всех внутренних точках кожуха. Следовательно, температура  $v_3$  охлаждающей жидкости, меняется лишь во времени, т.е.  $v_3 = v_3(t)$ .

Охлаждающая жидкость может подаваться в кожух с различной степенью интенсивности, т.е. с различной скоростью. Отработавшая жидкость отводится из кожуха. Это влечет за собой изменение температуры в кожухе, что в свою очередь влияет на температуру в реакторе.

Известно, что увеличение температуры в реакторе влечет за собой более активное течение реакции (т.е. ускоряется процесс изменения концентрации). Поэтому умение управлять температурой в реакторе является важным моментом в управлении ходом работы реактора. Роль такого управляющего параметра здесь исполняет функция  $u(t)$ , являющаяся скоростью подачи охлаждающей жидкости в кожух.

При составлении математической модели реактора предполагалось выполнение следующих условий:

1. Входная концентрация  $v_1(x,t)$  вещества, температура реактора  $v_2(x,t)$ , температура охлаждающей жидкости в кожухе  $v_3(t)$ , скорость  $u(t)$  подачи в кожух охлаждающей жидкости являются переменными, а все остальные параметры модели –  $a, b, c, \dots$  являются постоянными числами.
2. Объем охлаждающей жидкости во внешнем кожухе является постоянной величиной.
3. Температурные потери через стенки реактора являются ничтожными, что ими можно пренебречь.

При выполнении этих трех условий, на основе учета баланса масс и температуры, в работе [7] была предложена математическая модель неадиабатического трубчатого реактора в виде следующей системы дифференциальных уравнений:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial v_1(x,t)}{\partial t} &= a \cdot \frac{\partial^2 v_1(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial v_1(x,t)}{\partial x} - c \cdot v_1 \cdot f(v_2), \\ \frac{\partial v_2(x,t)}{\partial t} &= b \cdot \frac{\partial^2 v_2(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial v_2(x,t)}{\partial x} + k \cdot v_1 \cdot f(v_2) + g \cdot (v_3(t) - v_2(x,t)), \\ \frac{\partial v_3(x,t)}{\partial t} &= d \cdot \left( \int_0^1 v_2(x,t) dx - v_3(t) \right) + \tilde{d} \cdot (E - v_3(t)), \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

с граничными

$$\left. \begin{aligned} a \cdot \frac{\partial v_1(0,t)}{\partial x} - v_1(0,t) &= -1, \quad \frac{\partial v_1(1,t)}{\partial x} = 0, \\ b \cdot \frac{\partial v_2(0,t)}{\partial x} - v_2(0,t) &= -1, \quad \frac{\partial v_2(1,t)}{\partial x} = 0 \end{aligned} \right\} (3)$$

и начальными условиями

$$v_1(x,0) = v_{10}(x), v_2(x,0) = v_{20}(x), v_3(0) = v_{30}, \quad (4)$$

где  $f(v_2) = \exp(\Gamma - \Gamma / v_2(x,t))$ ;  $a, b, c, \Gamma, k, g, d, E, v_{30}$  - константы, положительные параметры системы;  $u(t)$  - управляющая функция (управление);  $v_1(x,t), v_2(x,t), v_3(t)$  - функции концентрации реагирующей смеси, температуры реактора, температуры охладителя соответственно,  $(x,t) \in \overline{Q_T}$ ,  $Q_T = (0,1) \times (0,T)$ ,  $T$  - фиксированное число.

Здесь будут использованы обозначения функциональных пространств, принятые в работах [1, 2]. Приведем еще некоторые обозначения:

$C_1[0,T]$ - банахово пространство непрерывных функций  $v(t)$ , заданных на  $[0,T]$  и удовлетворяющих условию Липшица, с нормой

$$\|v\|_{C_1} = \sup_{0 \leq t \leq T} |v(t)| + \sup_{t', t'' \in [0,T], t' \neq t''} \frac{|v(t') - v(t'')|}{|t' - t''|};$$

$U_\delta = \{u(t): 0 \leq u(t) \leq u_0 = \text{const}, u(t) - \text{измеримая функция}, 0 \leq t \leq T\}$ .

В работе [3] была доказана теорема существования и единственности решения  $v_1(x,t), v_2(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha, 1+\frac{\alpha}{2}}(\overline{Q_T})$ ,  $v_3(t) \in C_1[0,T]$  системы (2)-(4), при произвольной функции  $u(t) \in U_\delta$ .

Рассмотрим задачу минимизации функционала

$$J(u) = \int_0^T v_1(1,t) dt, \quad (5)$$

т.е. суммарного за время  $T$  количества непрореагировавшего вещества на выходе реактора, при условиях (2)-(4) и следующих ограничениях на управление  $u(t)$ :

$$u(t) \in U_\delta. \quad (6)$$

Для уточнения постановки задачи оптимального управления рассмотрим первое уравнение системы (2) с соответствующими граничными и начальными условиями

$$\frac{\partial v_1(x,t)}{\partial t} = a \cdot \frac{\partial^2 v_1(x,t)}{\partial x^2} - \frac{\partial v_1(x,t)}{\partial x} - c \cdot v_1 \cdot f(v_2),$$

(7)

$$a \cdot \frac{\partial v_1(0,t)}{\partial x} - v_1(0,t) = -1, \quad \frac{\partial v_1(1,t)}{\partial x} = 0, \\ v_1(x,0) = v_{10}(x).$$

Справедливо следующее утверждение [6]

**Теорема 1.** Если функциям  $v_2^1(x,t), v_2^2(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha, 1+\frac{\alpha}{2}}(\overline{Q_T})$  соответствуют решения  $v_2^1(x,t), v_2^2(x,t) \in C_{x,t}^{2+\alpha, 1+\frac{\alpha}{2}}(\overline{Q_T})$  уравнения (7) (с соответствующими граничными и начальными условиями) и справедливо неравенство  $v_2^1(x,t) < v_2^2(x,t)$  для всех  $(x,t) \in \overline{Q_T}$ , тогда для решения  $v_1^1(x,t), v_1^2(x,t)$  уравнения (7) выполняется неравенство  $v_1^1(x,t) \geq v_1^2(x,t)$ , для всех  $(x,t) \in \overline{Q_T}$ .

Таким образом, постановка рассматриваемой задачи оптимального управления в форме (2)-(6), требует дополнения в виде следующего неравенства

$$v_2(x,t) \leq v_2^* = \text{const}. \quad (8)$$

Поэтому имеем следующую задачу оптимального управления.

**Задача 1. Задача с фазовым ограничением.**

Среди всех измеримых управлений, удовлетворяющих условию (6), найти такое  $u(t)$ , при котором для соответствующего решения  $v_1(x,t), v_2(x,t), v_3(t)$  системы (2)-(4), выполняется условие (8) и функционал (5) достигает минимального значения.

Для этой задачи справедлива следующая теорема существования оптимального управления [3]:

**Теорема 2.** Пусть существует хотя бы одна измеримая функция  $u(t) \in U_\delta$  такая, что при  $u = u(t)$  решение  $v_1, v_2, v_3$  системы (2)-(4) удовлетворяет условию (8). Тогда существует и оптимальное управление в задаче 1, т.е. существует измеримая функция  $u^0(t) \in U_\delta$  при которой

$$J(u^0(t)) = \min_{u \in U_\delta} J(u).$$

Поиск оптимального режима работы реактора в [3] осуществляется на конечном отрезке времени  $[0, T]$ . При этом предполагалось, что управляющая функция  $u(t)$  (скорость подачи потока охладителя) изменяется на интервале  $0 \leq u(t) \leq u_0, u_0 = \text{const}$ . Для вывода априорных оценок стационарных решений нашей системы область изменения функции  $u(t)$  ограничивается промежутком

$$u_1 \leq u(t) \leq u_2, \quad (9)$$

где  $u_1, u_2$  - постоянные,  $u_1 > 0, u_2 = u_0$ .

Стационарная система, соответствующая основной системе (2)-(4), может быть задана системой обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$a \frac{d^2 v_1(x)}{dx^2} - \frac{dv_1(x)}{dx} - c v_1 f(v_2) = 0, \quad (10)$$

$$b \frac{d^2 v_2(x)}{dx^2} - \frac{dv_2(x)}{dx} + k v_1 f(v_2) + g(v_3 - v_2(x)) = 0, \quad (11)$$

$$d \left( \int_0^1 v_2(x) dx - v_3 \right) + u(E - v_3) = 0 \quad (12)$$

с граничными условиями

$$a \frac{dv_1(0)}{dx} - v_1(0) = -1, \quad \frac{dv_1(1)}{dx} = 0, \quad (13)$$

$$b \frac{dv_2(0)}{dx} - v_2(0) = -1, \quad \frac{dv_2(1)}{dx} = 0. \quad (14)$$

Учитывая условия (9) на управление  $u(t)$ , будем считать, что величина управления  $u$  изменяется на промежутке  $u_1 \leq u \leq u_2$ . Для получения априорных оценок решений предполагается, что для каждого постоянного управления  $u \in [u_1, u_2]$  система (10)-(11) имеет решение  $v_1(x), v_2(x) \in C^2[0, 1]$ ,  $v_3 = \text{const}$  для всех  $x \in [0, 1]$ . После вывода априорных оценок решений будет доказано, что для каждого постоянного управления  $u \in [u_1, u_2]$  система (10)-(14) имеет классическое решение.

В работе [7] доказано существование стационарных решений рассматриваемой задачи.

Здесь возникает необходимость численного поиска стационарных решений. Авторы рассматривают математическую модель и считают, что здесь имеется три стационарных решения: два устойчивых и один неустойчивый.

### Литература:

1. Ладыженская О.А., Солонников В.А., Уралцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа. М.: Наука, 1967.
2. Белоносов В.С., Зеленьяк Т.И. Нелокальные проблемы в теории квазилинейных параболических уравнений. Новосибирск: НГУ, 1975.
3. Мусабеков К.С. Существование оптимального управления в одной регуляризованной задаче с фазовым ограничением // Вестник Новосибирского гос. ун-та. Серия: Математика, механика, информатика. 2010. Т. 10. Вып. 2, с. 71-84.
4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. М.: Наука, 1961.
5. Дубовицкий А.Я., Милютин А.А. Задачи на экстремум при наличии ограничений // Журн. вычисл. математики и мат. физики. 1965. Т. 5, № 3. с. 395-453.
6. Мусабеков К.С. Кандидатская диссертация

7. Georgakis C., Aris R., Amundson N.R. Studies in the control of Tubular Reactors //Chemical Engineering Science. 1977. V.32. No 11, p.1359-1387.

## **ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЕМКОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ НА ПОИСК ЕЕ РЕШЕНИЯ**

Габдуллин Р.С., Кожабаяев К.Г.

Кокшетауский государственный университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау  
**Rustem\_GS\_79@mail.ru**

Важнейшим видом учебной деятельности, в процессе которой усваиваются система математических знаний, умений и навыков, является решение задач.

Достижение таких качеств усвоения учащимися содержания математического образования как осознанность, прочность, глубина, системность, обобщенность, возможно лишь при реализации деятельностного подхода в обучении.

Для того чтобы математические понятия, теоремы, законы, правила стали бы предметом учебной деятельности школьников, необходимо представить их в виде задач, которые бы направляли и стимулировали их активность.

При решении различных задач осуществляется подлинно активная математическая деятельность, в ходе которой учащиеся не просто усваивают готовые истины, а самостоятельно вырабатывают их.

Роль и место задач в обучении математике, постоянно изменялась. Если раньше задачи применялись преимущественно на этапе закрепления знаний, то сейчас их функции в обучении математике значительно многообразнее, они используются на каждом из трех звеньев, составляющих структуру учебной деятельности: мотивационно-ориентировочном, исполнительско-операционном, контрольно-оценочном.

Рассматривая роль задач в обучении, Л.М. Фридман пишет, что «... решение задач в обучении выступает как цель и как средство обучения» [1: 1]. Т.А. Ильина роль задач видит не только в закреплении знаний и выработке умений и навыков, но и в «развитии умственных сил учащихся» [2: 325].

Но следует заметить, что проблема взаимосвязи двух функций задач (как цель и как средство обучения) до сих пор не разработана, не выяснены, в частности, их взаимосвязи на уровне содержания.

Теоретические и экспериментальные исследования последних лет углубили понимание учебных задач, расширив тем самым сферу их использования. Основной вывод, следовательно, состоит в том, что задачи в учебном процессе могут использоваться не только в качестве приложений с теоретической порцией учебного материала с целью его закрепления, но и способны играть роль пропедевтического средства, способны ставить

проблемы, формировать базовые умения и навыки, включать их в систему ранее усвоенных, эффективно организовывать повторение и т. д.

Основными элементами знаний, подлежащих усвоению при обучении математике, являются: понятия; утверждения (теоремы), выражающие свойства понятий и отношений между ними; приемы решения основных классов задач. Всему этому в значительной степени способствуют задачи.

Решить математическую задачу – это значит отыскать последовательность теоретических положений математики, применяя которые сначала к условию задачи, а затем и к их следствиям, мы даем ответ на вопрос задачи. (В ряде случаев решением может быть и установление того, что такой последовательности в заданных условиях не существует.)

Д. А. Пойа отмечает: «Задача предполагает необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения ясно видимой, но непосредственно недоступной цели. Решение задачи означает нахождение этого средства [3: 143].

Процесс решения любой математической задачи может быть исследован с различных точек зрения:

а) с *математической* – какова последовательность действий и как их надо совершить над данными задачи, чтобы найти искомое;

б) *логической* – устанавливается, из каких логических операций состоит процесс решения;

в) с *психологической* – в чем состоят психологические особенности процесса решения задачи;

г) *педагогической* – определяются приемы, которые помогут ученику самостоятельно найти решение;

д) с *информационной* – устанавливается возможность решения задачи с помощью компьютера.

Говоря о методах решения задач, мы имеем в виду два их вида: методы присущие науке математике, исходящие из ее содержания (например, алгебраический, векторный, координатный и т. д.) и методы научного познания (анализ, синтез, аналогия, обобщение и т. д.).

Методы первого вида непосредственно усматриваются из содержания задачи и поэтому учащиеся в состоянии их выделить. Необходимо, чтобы школьники, прежде всего, глубоко понимали сущность, специфику и роль каждого из этих методов. При наличии такого понимания возможно сравнение, сопоставление этих методов, установление различного рода связей между ними.

Методы второго вида при решении задач присутствуют для учащихся менее зримо, а поэтому задача учителя – постоянно акцентировать внимание школьников на тех общих приемах решения задач, которые базируются на этих методах научного познания.

Овладение учащимися такими общими методами познания как анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение и т. д. вырабатывает у них умение свободно оперировать знаниями, превращая последние в инструмент,

средство познания. Эти умения приобретают обобщенный характер, если их выработка не будет привязана к определенному содержанию, а, напротив, будет строиться на принципе многообразной вариации этого содержания[4].

Говоря о математических задачах, немаловажное значение, если не первостепенное, имеет вопрос об обучении учащихся решению этих задач. На первый план здесь выходит процесс поиска самого решения, который может быть связан с информационной емкостью задачи.

Информационная емкость это термин, имеющий техническое происхождение определяет максимальное количество информации, отображаемое в системе отображения информации, и зависит от структуры информационного поля, числа позиций в нем и числа символов в алфавите, закрепленном за позицией. И фабула задачи также содержит всю необходимую информацию для поиска ее решения.

Термин «информация» обозначает удивительное фундаментальное, природное свойство, которое, с одной стороны, представляет рассматриваемый материальный объект, с другой, - контролирует процесс воздействия этого объекта на другие объекты. Информация нематериальное свойство материальных объектов, которое может копироваться с первоисточника на другие материальные объекты, распространяться в пространстве и времени, и сохраняться на материальных носителях, имеющих подходящие характеристики.

Человеческому организму, как и другим живым организмам, свойственно восприятие информации различного вида. Восприятие информации связано с её обработкой в мозгу человека, и приводит к чрезвычайно важным особенностям этого восприятия. Недавно родившийся ребёнок видит окружающие предметы вначале бессмысленными, но по мере накопления опыта общения с ними, их виденье наполняется смыслом и пониманием того, что есть что. Затем по мере роста опыта, образования и воспитания ребёнок, юноша, взрослый человек начинает воспринимать поступающую к нему информацию в соответствие с развитием своего сознания. Факт субъективного восприятия информации создаёт проблему истинности наших представлений. Человек своим воображением может создавать информацию в различной степени соответствующую действительности или вообще не соответствующей ей. Благодаря памяти, без которой в принципе невозможно никакое мышление, происходит сравнение поступившей информации с тем, что есть в памяти и таким образом она осознаётся. В процессе сравнения, очевидно, делается анализ и синтез поступившей информации совместно с информацией памяти – так проходит узнавание предмета рассмотрения. И, напротив, если в памяти нет информации близкой по каким-то параметрам к поступившей, последняя может быть не понята. Перечисленные свойства информации напрямую связаны с процессом поиска решения задач.

Решение зарождается в голове человека при одновременном сопоставлении всех условий предложенной задачи, то есть ее информационной емкости. И если одновременно в мозгу человека совместятся все эти



условия предложенной задачи (своего рода виртуальная модель), то решающий сможет найти ее решение. Причем «мгновенная связь» возникает даже при условии их фиксации как последовательно, так и отдельно одно от другого. И тогда скрытое в условиях задачи противоречие тут же проявляется, обнаруживая этим искомое решение. Причем этот процесс протекает неосознанно для человека на уровне так называемого подсознания и в сознание результат решения задачи может проникать не сразу, а порой в самый неожиданный момент – как некое озарение. Исходя из сказанного, можно говорить о том, что творческие способности человека напрямую зависят от его способности использовать свой мозг в полном объеме.

Ученику нужно лишь научиться извлекать эту информацию из своей памяти. Как мы знаем из психологии, наш мозг имеет два полушария – левое (абстрактно-логическое) и правое (пространственно-образное). При использовании этих возможностей человеку следует иметь в виду, что при одновременной работе обоих полушарий каждое полушарие притормаживает активность другого. Левое позволяет человеку осознанно оперировать дискретной информацией с помощью логики, а правое, позволяет некоторым людям, притормозив активность левого полушария извлекать из него то, к чему он не может прийти логическим путем, используя ресурс информационной емкости задачи.

Таким образом, использование информационной емкости задач позволит выработать у учащихся умение концентрировать эту информацию практически в одной точке, а это позволит ему с легкостью решать любые задачи.

### **Литература:**

1. Фридман Л. М. Дидактические основы применения задач в обучении: автореферат диссертации доктора педагогических наук. – М., 1971. – 54 с.
2. Ильина Т. А. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1969. – 576 с.
3. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. – М.: Наука, 1970. – 452 с.
4. Далингер В. А. Вопросно-ответные процедуры как средство формирования универсальных учебных действий учащихся при обучении математике // Фундаментальные исследования. – № 6 (часть 5). – 2013. – М: Изд-во Академия Естествознания, 2013. – С. 1238-1242.

# СУЩЕСТВОВАНИЕ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ РЕШЕНИЯ В ОДНОЙ МОДЕЛИ ХИМИЧЕСКОГО РЕАКТОРА

Есечко Я.Н.

Научный руководитель: Мусабеков К.С., к.ф.м.н., доцент

Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау

**yano4ka-010@mail.ru**

Казахстан числится в ограниченном ряду стран богатых полезными ископаемыми. Объем производства товарной продукции минерально-сырьевого комплекса Республики составляет 62 % от общего промышленного производства страны. При этом основу составляет продукция нефтегазового комплекса, равна 33% от общего промышленного производства.

Республика играет заметную роль на мировом рынке меди, урана, титана, ферросплавов и стали, является монополистом на Евро-Азиатском субконтиненте по хрому, имеет значительное влияние на региональном (СНГ, Россия) рынке железа, марганца, угля и алюминия.

Также имеет значительные запасы нефти и газа, а также перспективы по их увеличению.

В связи с вышеуказанным в Казахстане появляются актуальные вопросы развития химической и нефтехимической отраслей, что приводит к дальнейшему развитию автоматизации химических и нефтеперерабатывающих производств.

Для решения задачи оптимизации таких систем предлагаются методы вариационного исчисления, принципа максимума Понтрягина, динамического программирования.

После того как определены оптимальные конструкции аппаратов и оптимальные установившиеся режимы работы технологического оборудования, возникают вопросы, как будет вести себя процесс во времени при наличии возмущений, как следует и каким образом его можно регулировать? Так появляется задача исследования технологического процесса во времени, которая рассмотрена в данной работе.

Данная работа является расчетно-исследовательской. Здесь технологический процесс описывается математически с помощью дифференциальных уравнений. Затем эти уравнения вводятся в вычислительную машину, которая дает возможность определить состояние исследуемого процесса для любого момента времени при наличии любых возмущений. Таким образом, машина моделирует поведение объекта. Это позволяет изучить различные режимы работы оборудования в лабораторных условиях (порой еще на стадии проектирования технологического процесса), а результат перенести на объект.

### Численный поиск оптимального управления методом Эйлера.

В этой главе рассматриваются вопросы, связанные с теоретическим исследованием свойств решений основной системы уравнений и осуществляется вывод необходимого условия оптимальности.

#### 1. Постановка задачи

Рассмотрим задачу управления химическим реактором. Математическая модель реактора задается системой дифференциальных уравнений

$$\left. \begin{aligned} \frac{dv_1(t)}{dt} &= -[k_1(u) + k_2(u) + k_3(u)] \cdot v_1(t) \\ \frac{dv_2(t)}{dt} &= k_1(u) \cdot v_1(t) - k_4(u) \cdot v_2(t) \\ \frac{dv_3(t)}{dt} &= k_4(u) \cdot v_2(t) - k_5(u) \cdot v_3(t) \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

С начальными условиями

$$v_1(0) = 1, v_2(0) = 0, v_3(0) = 0, \quad (2)$$

где  $k_i(u) = c_i \cdot \exp\left(\frac{E_i}{R} \cdot \left(\Gamma - \frac{1}{u}\right)\right)$ ;  $C_i, E_i, R, \Gamma$  - положительные параметры системы,  $(i = \overline{1,5})$ ;

$u(t)$  - температура реактора являющаяся функцией управления;

$v_1(t), v_2(t), v_3(t)$  - функции концентрации исходного сырья, промежуточного продукта и окончательного результата реакции соответственно.

На решениях  $v_1(t), v_2(t), v_3(t), u(t)$  системы (1) - (2) рассмотрим задачу максимизации функционала

$$J(u) = v_3(T) \quad (3)$$

т.е. увеличение концентрации выходного из реактора вещества, при условиях (1) - (2) и следующих ограничениях на уравнение  $u(t)$

$$0 < \underline{u} \leq u(t) \leq \bar{u}, \quad (\underline{u}, \bar{u} - \text{const}) \quad (4)$$

При проведении теоретического исследования задачи (1)–(4) в качестве управления  $u(t)$  рассматриваются функции из класса  $U_\circ$  кусочно-непрерывных функций, удовлетворяющих условию (4).

Таким образом рассматривается следующая задача.

Задача. Среди всех кусочно-непрерывных управлений  $u(t)$ , удовлетворяющих условию (4) найти такое, при котором для соответствующего решения  $v_1(t), v_2(t), v_3(t)$  системы (1)-(2) функционал (3) достигает максимального значения.

#### 2. Свойства решений системы

При исследовании задач оптимального управления системами, которые описываются дифференциальными уравнениями, прежде всего встает вопрос о существовании решений дифференциальных уравнений т.е. решений уравнений (1)-(2), при каждом допустимом управлении  $u(t) \in U_\circ$ . Для уравнений (1)-(2)

существование абсолютно-непрерывного решения  $v_1(t), v_2(t), v_3(t)$  системы (1)-(2) при каждом допустимом управлении вытекает из теоремы Каратеодори.

Перейдем к установлению свойств решений системы (1)-(2). Рассмотрим первое уравнение системы (1) с соответствующим начальным условием (2)

$$\frac{dv_1(t)}{dt} = -[k_1(u) + k_2(u) + k_3(u)] \cdot v_1(t), \quad v_1(0) = 1 \quad (4^*)$$

**Лемма 1.** При каждом управлении  $u(t) \in U_\phi$  имеет место неравенство  $0 < v_1(t) \leq 1, t \in [0, T]$  (5)

Доказательство. Обозначим  $\varphi_1 = [k_1(u) + k_2(u) + k_3(u)]$ , тогда  $\varphi_1(u(t)) > 0, t \in [0, T]$

$$\text{Отсюда } \frac{1}{v_1} \cdot \frac{dv_1}{dt} = -\varphi_1(u(t)) \text{ или } \frac{d \ln v_1(t)}{dt} = -\varphi_1(u(t))$$

$$\ln v_1(t) = -\int_0^t \varphi_1(u(\tau)) d\tau$$

Следовательно,  $v_1(t) = e^{-\int_0^t \varphi_1(u(\tau)) d\tau}$  и утверждение леммы 1 доказано.

Рассмотрим второе уравнение системы (1) с соответствующим начальным условием (2)

$$\frac{dv_2(t)}{dt} = k_1(u) \cdot v_1(t) - k_4(u) \cdot v_2(t), \quad v_2(0) = 0 \quad (6)$$

**Лемма 2.** При каждом  $u(t) \in U_\phi, 0 < v_1(t) \leq 1, t \in [0, T]$ .

Решение  $v_2(t)$  уравнение (6) удовлетворяет неравенством  $0 \leq v_2(t) \leq c_1 = \text{const}, t \in [0, T]$ . (7)

Доказательство. Решение  $v_2(t)$  уравнение (6) имеет вид

$$v_2(t) = \int_0^t k_1(u(\tau)) \cdot v_1(\tau) \cdot e^{-\int_\tau^t k_4(u(\theta)) d\theta} d\tau \quad (8)$$

$(0 \leq \theta \leq \tau \leq t \leq T)$ . Неравенство  $v_2(t) \geq 0, t \in [0, T]$  очевидно. Далее имеем

$$v_2(t) \leq \int_0^t k_1(u(\tau)) \cdot v_1(\tau) d\tau \leq \int_0^t k_1(u(\tau)) d\tau = G = \text{const}$$

Лемма 2 доказана.

Рассмотрим третье уравнение системы (1) с соответствующим начальным условием (2).

$$\frac{dv_3(t)}{dt} = k_4(u) \cdot v_2(t) - k_5(u) \cdot v_3(t), \quad v_3(0) = 0 \quad (9)$$

**Лемма 3.** При каждом  $u(t) \in U_\phi, 0 < v_1(t) \leq 1, 0 < v_2(t) \leq c_1, t \in [0, T]$ .

Решение  $v_3(t)$  уравнение (9) удовлетворяет неравенством  $0 \leq v_3(t) \leq c_2 = \text{const}, t \in [0, T]$  (10)

Доказательство. Оценка (10) решения уравнения (9) легко следует из ее явного

$$\text{вида } v_3(t) = \int_0^t k_4(u) \cdot v_2(\tau) \cdot e^{-\int_{\tau}^t k_5(u) d\theta} d\tau$$

Лемма 3 доказана.

Объединяя доказанные леммы и сделанное в начале параграфа замечание о существовании решения системы (1)-(2) сформулируем вывод в форме следующей теоремы.

**Теорема 1.** Для каждого управления  $u(t) \in U_\phi$  система (1)-(2) имеет единственное решение  $v_1(t), v_2(t), v_3(t) \in W[0, T]$  и справедливы оценки  $0 < v_1(t) \leq 1, 0 \leq v_2(t) \leq c_1, 0 \leq v_3(t) \leq c_2, (c_1, c_2 = \text{const})$ .

Рассмотрим уравнение (4\*). Решение  $v_1(t)$  этого уравнения обладает следующим свойством.

**Теорема 2.** Если  $v_1^1(t), v_1^2(t) \in W[0, T]$  есть решение уравнения (4) соответствующие уравнениям  $u_1(t), u_2(t) \in U_\phi$  и выполняются неравенства  $0 < u_1(t) < u_2(t), 0 \leq t \leq T$ , то  $0 < v_1^2(t) < v_1^1(t), 0 \leq t \leq T$ .

Доказательство. Имеем по предположению  $u_1(t) < u_2(t), 0 \leq t \leq T$ . Отсюда

$$\frac{1}{u_1(t)} > \frac{1}{u_2(t)} \text{ или } -\frac{1}{u_1(t)} < -\frac{1}{u_2(t)}$$

Следовательно,  $\frac{1}{658} - \frac{1}{u_1} < \frac{1}{658} - \frac{1}{u_2}$  и  $\frac{E_i}{R} \left( \frac{1}{658} - \frac{1}{u_1} \right) < \frac{E_i}{R} \left( \frac{1}{658} - \frac{1}{u_2} \right), (i = \overline{1, 5})$ .

Отсюда  $k_i(u_1) < k_i(u_2) \quad (i = \overline{1, 5})$ . Следовательно,  $f_1(u_1) < f_2(u_2)$  и

$$\int_0^t f_1(u_1) d\tau < \int_0^t f_2(u_2) d\tau. \text{ Отсюда } -\int_0^t f_1(u_1) d\tau > -\int_0^t f_2(u_2) d\tau \text{ и } v_1^1(t) > v_1^2(t), 0 \leq t \leq T.$$

Теорема 2 доказана.

Замечание: Теорема 2 допускает следующую физическую интерпретацию. Если рассматривать два профиля температуры  $u_1(t), u_2(t)$  и если  $u_1(t) < u_2(t), 0 \leq t \leq T$ , то профиль концентрации  $v_1^2(t)$  соответствующий температуре  $u_2(t)$  будет все время меньше профиля концентрации  $v_1^1(t)$  соответствующего  $u_1(t)$ , отсюда следует, с увеличением профиля температуры на всем отрезке времени  $[0, T]$  профиль концентрации  $v_1(t)$  понижается также на всем отрезке  $[0, T]$ .

### Литература:

1. Ладыженская О.А., Солонников В.А., Уральцева Н.Н. Линейные и квазилинейные уравнения параболического типа. М.: Наука, 1967.
2. Белоносов В.С., Зеленьяк Т.И. Нелокальные проблемы в теории квазилинейных параболических уравнений. Новосибирск: НГУ, 1975.

3. Мусабеков К.С. Существование оптимального управления в одной регуляризованной задаче с фазовым ограничением //Вестник Новосибирского гос.ун-та. Серия: Математика, механика, информатика. 2010. Т.10.Вып. 2,с.71-84.
4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов.М.:Наука, 1961.
5. Дубовицкий А.Я., Милютин А.А. Задачи на экстремум при наличии ограничений //Журн. вычисл. математики и мат. физики. 1965. Т.5, №3. с.395-453.
6. Мусабеков К.С. Кандидатская диссертация
7. Georgakis C., Aris R., Amundson N.R. Studies in the control of Tubular Reactors //Chemical Engineering Science. 1977. V.32. No 11, p.1359-1387.

## **ҚАЗІРГІ ЗАМАН МҰҒАЛІМІ**

Жакишева Сымбат Азнабаевна  
«Көкшетау қаласы, жоғары колледж» МКҚК

Ұстаз болу – жүректің батырлығы,  
Ұстаз болу – сезімнің ақылдығы.  
Ұстаз болу – мінездің күн шуағы,  
Ұстаз болу – адамның асылдығы.

Өмірдегі көп мамандықтардың ішінде жан – жақты білімділікті, икемділікті, шеберлікті, ерекше шәкіртжандылықты, мейірімділікті қажет ететін мамандық та – ұстаздық мамандық. Олай дейтінім, мұғалім еңбегі біріншіден, адамзат қоғамы тарихында жинақталған ғылым негіздерінен білім беруге тиес болса, екіншіден, үнемі шәкірттерімен қарым- қатынаста болып, білсем, үйренсем деген бала арманы мен оның сорлы тағдырына басшылық етуді мойнына алған маман. Бүгінгі ұстаз шәкіртіне ғылым негіздерінен мәлімет беріп қана қоймай, оны дүниежүзілік білім, ақпарат, экономика кеңістігіне шығуға, яғни қатаң бәсеке жағдайында өмір сүруге тәрбиелеу керек. Ол нағыз ұстаздың ғана қолынан келеді. Ұстаз атана білу, оны қадір тұту, қастерлеу, арындай таза ұстау – әр мұғалімнің борышы. Ол – өз кәсібін, өз пәнін, барлық шәкіртін, мектебін шексіз сүйетін адам. Осы іске деген қызығушылық пен сүйіспеншілік қана оны небір қиын әрекеттерге жетелейді, іске батыл кірісуге септігін тигізеді. Нәтижесінде бір емес, бірнеше жас жүрекке мәңгі ұстаз болып қалады. Ұстаздың осыншама қадір – қасиет, құрметке бөленуі өзін қоршаған орта мен әрбір шәкіртіне асқан сезімталдықпен, жауапкершілікпен қарым – қатынас жасауында. Өйткені оның

қарапайым да сыпайы киім киісі, мәдениетті сөзі, әдепті жүріс – тұрысы, жинақы іс– әрекеті, білім шәкіртке де, ата – анаға да, жұртшылыққа да өнеге.

Ұлы алғашқы ағартушы Ульям Уорд: Жай мұғалім хабарлайды, Жақсы мұғалім түсіндіреді. Керемет мұғалім көрсетеді, Ұлы мұғалім шабыттандырады, – дейді. Білім беру жүйесі мамандардан кәсіби икемділік пен ұтқырлықты, сан қырлы шығармашылық қызмет пен өзін – өзі басқару, өзін – өзі ұйымдастыру жағдайындағы біліктілікті қажет етеді. Өйткені қазіргі жас буын– еліміздің келер күні келбеті. Бұл жөнінде Елбасымыз Нұрсылтан Әбішұлы Назарбаев: «Ғасырлар мақсаты– саяси– экономикалық және рухани жағдарыстарды жеңіп шыға алатын, ізгіленген ХХІ ғасырды құрушы іскер, өмірге икемделген, жан–жақты жеке тұлғаны тәрбиелеп қалыптастыру», –деген тұжырым жасады. Ол үшін бүгінгі оқу үрдісіне сай педагогикалық шеберлік қажет. «Педагогтік шеберлік – дарынды талант емес, үйрену,ізденудің нәтижесі. Мұғалім шеберлігіжайлы жазылған дайын қағида жоқ, болуы да мүмкін емес. Адамның өзіне –өзі өмір бойы қоятын және оған әрдайым жауап іздейтін санаулы сұрақтары болады екен. Мен үшін сол мәңгі сұрақтың бірі де біре–гейі – Мұғалім деген кім? Алдымен осы сұрақтың жауабын тағы да бір айқындап бағайық. Мұғалімге тән ең бірінші қасиет–баланы құрметтеу. Оның адамшылық ар–ожданын, намысын, тұлғасын жасын қарамай силау, құрмет тұту. Бұл мұғалімнің терең дүниетанымы мен үлкен жүрегінен келіп шығады.

Ал, ХХІ ғасырдың нағыз ұстазы қандай болмақ керек? Әрине, ол өз кәсібінің майталманы, осы мақсатта рухани күш–жігерін, парасат–қуатын салу керектігі айтпаса да түсінікті. Бұл–әркімнің қолынан келе бермейтін, ерекше талатты қажет ететін, бай қиялды адамға тән қасиет. Сондай –ақ ұстаз күнбе–күнгі өзінің көп қырлы еңбегінде мазмұны әр түрлі кездейсоқ жайттардың туындап отыратынын алдын ала сезіп, болжап және оның оң шешімін табуға дайын болуға тиіс. Сондықтан да ұстазды әр баланың жан–дүниесін танып–білуші әрі оны жеке тұлға етіп қалыптастырушы, ел болашағының мүшесі деуге болады. «Ұстаз» сөзінің 2 түрлі сипаты бар. Бірі – белгілі сабақберетін оқытушы да, екіншісі – жоғары беделді адамдарға ықпал еруші дана адам. Мектептегі ұстаз – баланың екінші ата–анасы, болашаққа айқын жол сілтер ақылшысы. Оның мейрімге толы білім шәкірт бойындағы талай ағаттықты кешіре біледі. Оның бойындағы білім мен ақыл, ойының қуаты талай тентекті жуасытып, небір сабасына түсіреді, тәртіпке баулып, есейтіп, ержеткізеді. Сондақтан әрбір шәкірт өзіне үлгі–өнеге болып сүйікті мұғалім ұстазым деп атайды. Осы тұтас Абайдың:

Ақырын жүріп, анық бас, Еңбегін кетпес далаға. Ұстаздық еткен жалықпас, Үйретуден балаға,– деген өлең жолдары еріксіз ойға оралады. Егер әр шәкірт өмірде бір кірпіш болып қалынып, ұстаздан шәкірт жаста, төккен тер мен адал еңбектің ақталғаны емес пе ?!

Қазіргі білім беру саласы қызметкерлерінің алдында тұрған басты мәселе– жаңа формацияның жаңы ұстазын қалыптастыру. Жаһандану дәуірі– әлемдегі елдердің бәсекелестік жағдайында халықаралық деңгейде өзара кірігу үрдістерінің жандану дәуірі де болғандықтан, білім–пайдалы инвестиция сатасы

ретінде еліміздің экономикалық, әлеуметтік және саяси даму тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Елбасымыз: «Біз білім–ғылым саласында бәсекеге қабілетті болмасақ, өз мақсатымызға жете алмаймыз. Барлығы мектептен, ал Қазақстан үшін ауыл мектебінен басталады», –деген болатын. ХХІ ғасыр ұлттық бәсеке, ақпараттық сайыс, инновациялық технологиялар, күрделі экономикалық реформалар сияқты көріністерменерекшеленеді. Сол кезеңге сай интеллектуалды, жені ой–өрісі жоғары дамыған, халықаралық деңгейге сәйкес білімі бар азаматты тәрбиелеу–әр мұғалімнің міндеті. Мұғалім –барлық білім беру жүйесінің негізгі, жаны және жүрегі. Мұғалімнің негізгі басты мақсаты – рухани бай, іздемпаз, адамгершілігі мол адамды қалыптастыру болып табылады. Қазіргі заманғы мұғалімдер информатор, бақылаушы, тексеруші, жазалаушы қызметін тастап, керісінше ізденуші, зерттеуші, технолог, өнертапқыш, шығармашылықпен жұмыс істейтін жаңашыл болу керек. Оқушыны субъект ретінде қарастырып, оның өзің-өзі тануына жол ашу, жеке тұлға бойындығы қасиетті дамыту, қарай «Мен» менталитетін қалыптастыру, білім мен тәрбиені жек тұлғаға қарай бағыттау–бүгінгі таңдағы мұғалімнің кезек күтірмейтін қасиетті міндеті. Мұғалімнің өзі жеке тұлғаға көтерілмей, мұндай зор мақсатта жетуі мүмкін емес. Елбасымыз Н. Назарбаев: «Ұстаздардың алдына қойған міндет өте ауқымды: білім жүйесін іштей қайта құру және сол арқылы бүкіл қоғамдағы ағару жүйесінің барлық аймағын өзгерту. Ол ішкі қайта құру қажет: құрылымдық, қызметтік, құндылық. Қазіргі заман мұғалімі – рухани дамыған әрі әлеуметтік тұрғыдан есейген, педагогикалық құралдардың барлық шебер меңгерген білікті маман, өзін-өзі әрдайым жетілдіруге ұмтылған шығармашылық тұлға. Ол жоғары білімді шығармашыл тұлғаны қалыптастырып, дамыту үшін жауапты» деген. Білім берудің ұлттық моделіне көшкен қазіргі мектепке ойшыл, зерттеуші, практикалық қызметке педагогикалық үйлестіруді шебер меңгерген психолог педагогтік диагностика қоя білетін іскер мұғалім қажет. Ол үшін мұғалімнің жалпы мәдениеттілік даярлығы, әдістемелік, зерттеушілік, кәсіптік адамгершілік, тәрбиелік мәденеті, диагностикалық және басқару мәдениетінің жиынтығы арқылы кәсіптік педагогикалық деңгейін зерттеу қажет. ХХІ ғасыр ұстазының тұлғасы мен іс әрекетін жүйелі ұғыну үшін оған жаңа теориялық методологиялық негізде талап қойылуға тиіс. Осы жолдағы алғашқы қадам, ауыл мұғалімдерің арнайы әлеуметтік кәсіби топ деп қарай отырып, оларды зерттеу бағытында психологиялық педагогикалық және әлеуметтік ілімдердің біріктірілуі қажет. Міне, осындай жағдайларды ескере келіп, оның кәсіптік мәдениетің өрістеуіне жан –жақты көмек, көңіл бөлу, жағдай жасалуын емкерген жөн. Жаксы мұғалім – бұл қай кезде де ең алдымен кәсіби деңгейі жоғары, интеллектуалдық, шығармашылық әлеуеті мол тұлға. Ол оқудың жаңа технологияларынөмірге ендіруге дайын, оқу–тәрбие ісіне шынайы жанашырлық танытатын қоғамның ең озық бөлігінің бірі деп есептеледі. Және солай болуға тиіс, білім берудің мақсатын айқындау үшін Жүсіпбек Аймауытовтың мыеа сөздерің еске алған жөн: «Мектеп бітіріп шыққан сон бала бүкіл әлемге, өзгенің және өзінің өміріне білім жүзімен ашылған саналы ақыл



көзімен қарай білсе, міне, білімдендірудің кездейтін түпкі мақсаты—осы. Мектеп осы бағытта баланың келешекке жетілуіне мықты негіз салуы керек».

Сондықтан да ұстаз алдындағы басты міндет ХХІ ғасырдың есігінен еркін енетін, дүниежүзлік мәдениеті танитын, төл мәдіниетін құрметтей білетін, рухани дүниесі бай, интеллектуалдық өрісі кең, білімі жоғары, құқықтық құжаттық мәдениеті, білімді, жант жақты ақпараттандырылған заман талабына сай белсенді ұрпақ тәрбиелеу Ұстаз ата-ана білу, оны қадір тұту, қастерлеу, арындай таза ұстау – әр мұғалімнің борышы. Ол – өз кәсібің, өз пәнің, барлық шәкіртің, мектебін шексіз сүйетін адам. Осы іске деген қызығушылық пен сүйіспеншілік қана оны небір қиын әрекеттерге жетелейді, іске батыл кірісуге септігін тигізеді. Нәтижесінде бір емес, бірнеше жас жүрекке мәңгі ұстаз болып қалады. Біздер, мұғалімдер, күнделікті өмірдің жай ғана адамы емес, болашақты құрушыларды, адамзаттың сәулетті болашағын жасаушыларды тәрбиелеп отырғанымызды ойласақ, мұғалім мұратының қандай болатыны өзінен-өзі айқын. Ол алдындағы шәкіртінің қияға қанат қағып, елінің азаматы болған сәтінен таниды. Білім беруде кәсіби құзырлы маман иесі жеткен деп мамандығы бойынша өз пәнін жетік білетін, оқушының шығармашылығы мен дарындылығына жағдай жасай алатын, тұлғалық-ізгілік бағыттылығы жоғары, педагогикалық шеберлік пен өзінің іс-қимылын жүйелілікпен атқаруға қабілетті, оқытудың жаңа технологияларын толық меңгерген, отандық, шетелдік тәжірибелерді шығармашылықпен қолдана білетін кәсіби маман педагогті атаймыз. Ендеше, бүгінгі білім мен білік бәсекелес заманда ұландарымыздың биіктен көрінуіне ісіміздегі жаңашылдығымыз арқылы, жан - жақты берген тәрбиеміз арқылы қол жеткіземіз. ХХІ ғасыр-білімділер ғасыры.

Ендеше бізге ой өрісі жоғары дамыған, зерделі, жан -жақты дамыған, парасатты ұрпақ керек екенін бір сәтте естен шығармағанымыз жөн.

### **Әдебиеттер:**

1. Халық жазушысы Мұзафар Әлімбаевтың өмір жолымен таныстыру, шығармасынан.
2. Ұлағатты ұстаз академик С.Сартаев туралы – ой
3. 1962 г. Чингиз Айтматов «Первый учитель»
4. 1973 г. В.Распутина «Уроки французского»

## ЖАЛҒАН ОБЛЫСТАР ӘДІСІНДЕГІ ЖАҚСАРТЫЛМАЙТЫН БАҒА

Жеткербай Ж.И.

Ғылыми жетекші: Құттықожаева Ш.Н. ф.-м.ғ.д., профессор  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**zhanara\_0105@mail.ru**

Бұл жұмыста сызықтық емес шектік есептердің бір класы үшін жалған облыстар әдісінің негіздемесі берілген. Бірінші рет кіші параметр нөлге ұмтылған кездегі көмекші есептің шешімінің берілген есептің шешіміне жинақтылу жылдамдығының жақсартылмайтын бағасы алынды.

Жалған облыстар әдісі математикалық физиканың шектік есептерінің жуық шешімінің белгілі әдістерінің бірі болып табылады. Негізінен жалған облыстар әдісі математикалық физиканың сызықтық шектік есептері үшін негізделген.

Бұл жұмыс сызықтық емес эллипстік теңдеулер үшін жалған облыстар әдісін негіздеуге арналған. Жалған облыстар әдісінде шешімнің жинақтылығының жақсартылмайтын бағасының жаңа тәсілін алуды ұсынады.

### 1.1 Есептің қойылуы

$S$  шекарасы бар  $\Omega \subset R^3$  облысындағы сызықтық емес эллипстік теңдеу үшін шектік есепті қарастырамыз

$$\Delta v - v^3 = f, \quad (1.1)$$

$$v|_S = 0. \quad (1.2)$$

Жалған облыстар әдісі негізінде  $S_1$ ,  $S_1 \cap S = \emptyset$  шекарасы бар  $D \supset \supset \Omega$  көмекші облыста кіші коэффициент бойынша кіші параметрлі теңдеу шешіледі

$$\Delta v^\varepsilon - (v^\varepsilon)^3 - \frac{\xi(x)}{\varepsilon} v^\varepsilon = f, \quad (1.3)$$

$$v^\varepsilon|_{S_1} = 0, \quad (1.4)$$

мұндағы  $f$  -  $\Omega$  сыртында нөлмен жалғастырылған және  $\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \in \Omega, \\ 1, & D_1 = D \setminus \Omega. \end{cases}$

**Анықтама 1.1.** (1.3), (1.4) есебінің жалпыланған шешімі деп барлық  $\Phi \in W_2^1(D)$  үшін интегралдық теңдікті қанағаттандыратын  $v^\varepsilon \in W_2^1(D)$  функциясын айтады.

$$(v_x^\varepsilon, \Phi_x)_{L_2(D)} + ((v^\varepsilon)^3, \Phi)_{L_2(D)} + \frac{1}{\varepsilon} (v^\varepsilon, \Phi)_{L_2(D_1)} = -(f, \Phi)_{L_2(D)} \quad (1.5)$$

### 1.2 Жалпыланған шешімнің бар болуы

**Теорема 1.1.**  $f \in W_2^{-1}(D)$  болсын. Онда (1.3)-(1.4) есебінің жалғыз жалпыланған шешімі болады және ол шешім үшін келесі баға дұрыс болады

$$\|v_x^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 + \|v^\varepsilon\|_{L_4(D)}^4 + \frac{1}{\varepsilon} \|v^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 \leq C \|f\|_{W_2^{-1}(D)}^2, \quad (1.6)$$

мұндағы  $\|f^\varepsilon\|_{W_2^{-1}(D)} = \sup_{\|\psi\|_{W_2^1(D)}=1} (f, \psi)_{L_2(D)}$ ,

және,  $\varepsilon \rightarrow 0$  бұл шешім (1.1), (1.2) есептерінің жалпыланған шешіміне жинақталады.

**Дәлелдеуі.**  $L_2(D)$  кеңістігінде (1.3) теңдігін скалярлы түрде  $v^\varepsilon$  -ге көбейтеміз:

$$\|v_x^\varepsilon\|_{L_2(D)}^2 + \|v^\varepsilon\|_{L_4(D)}^4 + \frac{1}{\varepsilon} \|v^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 = -(v^\varepsilon, f)_{L_2(D)}.$$

Оң жағын бағалай отырып

$$|(f, v^\varepsilon)_D| \leq \|f^\varepsilon\|_{W_2^{-1}(D)} \|v^\varepsilon\|_{W_2^1(D)} = \delta \|v^\varepsilon\|_{W_2^1(D)}^2 + C_\delta \|f\|_{W_2^{-1}(D)}^2,$$

(1.6) бағасын аламыз.

Бұл теореманы бірден дәлелдеу үшін Галеркин әдісін қолданамыз. (1.3)-(1.4) есебінің жуық шешімін келесі түрде іздейміз

$$v_N^\varepsilon = \sum_{j=1}^N \alpha_j \omega_j, \quad (1.7)$$

мұндағы  $\omega_j$  Лаплас операторының өздік функциялары болады

$$\Delta \omega_j = \lambda_j \omega_j, \quad \omega_j|_{S_1} = 0, \quad j = 1, 2, \dots$$

Сонымен бірге,  $\{\omega_j\}$  -  $L_2(D)$  кеңістігінде ортонормаланған базис құрсын, ал  $\alpha_j$  сандары сызықтық емес алгебралық теңдеулер жүйесінен табылсын

$$\begin{aligned} & (\nabla v_N^\varepsilon, \nabla \omega_j)_{L_2(D)} + ((v_N^\varepsilon)^3, \omega_j)_{L_2(D)} + \frac{1}{\varepsilon} (v_N^\varepsilon, \omega_j)_{L_2(D_1)} = \\ & = -(f, \omega_j)_{L_2(D)}, \quad j = \overline{1, N}. \end{aligned} \quad (1.8)$$

(1.7)-(1.8) есебін шешу үшін Брауэрдің келесі леммасын қолданамыз:

**Лемма 1.1.** (Брауэр)  $\xi \rightarrow P(\xi)$  -  $R^m$  өзіне үздіксіз бейнелену болсын, сонда кез келген ыңғайлы  $\rho > 0$  үшін:  $(P(\xi), \xi) \geq 0$ ,  $\forall \xi$   $|\xi| = \rho$  сферасынан алынған,

мұнда  $\xi = \{\xi_i\}$ ,  $\varsigma = \{\varsigma_i\} \in R^m$  үшін біз  $(\xi, \varsigma) = \sum_{i=1}^m \xi_i \varsigma_i$ ,  $|\xi| = (\xi, \xi)^{1/2}$  деп ұйғарамыз.

Сонда  $P(\xi) = 0$  орындалатындай  $\xi$ ,  $|\xi| \leq \rho$  табылады.

$$\xi = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_N),$$

$$P(\xi) = \left\{ (\nabla v_N^\varepsilon, \nabla \omega_j) + ((v_N^\varepsilon)^3, \omega_j) + \frac{1}{\varepsilon} (v_N^\varepsilon, \omega_j)_{L_2(D_1)} + (f, \omega_j) \right\}, \quad j = \overline{1, N}.$$

деп анықтаймыз.

Енді  $(P(\xi), \xi)$  шамасын қарастырамыз:

$$\begin{aligned} (P(\xi), \xi) &\geq \|\nabla v_N^\varepsilon\|_{L_2(D)}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \|v_N^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 + \|v_N^\varepsilon\|_{L_4(D)}^4 - C\|f\|_{W^{-1}_2(D)} \|\nabla v_N^\varepsilon\| \geq \\ &\geq \|\nabla v_N^\varepsilon\|_{L_2(D)}^2 + \frac{1}{\varepsilon} \|v_N^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 + \|v_N^\varepsilon\|_{L_4(D)}^4 - C_0 \|\nabla v_N^\varepsilon\|_{L_2(D)}, \end{aligned}$$

яғни

$$(P(\xi), \xi) \geq 0, \quad \text{если} \quad \|\nabla v_N^\varepsilon\|_{L_2(D)} \geq C_0.$$

Соңғы теңсіздік  $|\xi| = \rho$  болған жағдайда орындалады, мұндағы  $\rho$  - жеткілікті үлкен. Сонымен, 1.1 леммасының қозғалмайтын нүктесі туралы барлық шарттары орындалады. Сонда (1.8) теңдеулер жүйесінің ең кемінде бір шешімі болады. Әрі қарай (1.8) теңдігін  $\alpha_j$  - ге көбейте және  $j=1,2,\dots,N$  бойынша қоса отырып бұл шешім үшін келесі бағаны аламыз

$$\|\nabla v_N^\varepsilon\|_{L_2(D)}^2 + \|v_N^\varepsilon\|_{L_4(D)}^4 + \frac{1}{\varepsilon} \|v_N^\varepsilon\|_{L_2(D_1)}^2 \leq C < \infty. \quad (1.9)$$

Бұл баға  $\{v_N^\varepsilon\}$  тізбегінен  $N \rightarrow \infty$  кездегі

$$\begin{aligned} v_N^\varepsilon &\rightarrow v^\varepsilon && \overset{0}{W}_2^1(D) - \text{де әлсіз}, \\ v_N^\varepsilon &\rightarrow v^\varepsilon && L_4(D) - \text{де күшті}, \end{aligned}$$

қатынастары орындалатындай ішкі тізбек бөліп алуға мүмкіндік береді.

Әрі қарай, (1.8) теңдігінде  $N \rightarrow \infty$ ,  $\forall j \leq N$  болған кезде таңдап алынған тізбекте шекке көше отырып (1.5) интегралдық тепе-теңдігін аламыз.  $v^\varepsilon$  үшін (1.6) бағасы дұрыс екені анық. Теорема 1.1 дәлелденді.

(1.6) бағасынан  $v^\varepsilon$  тізбегінен  $\varepsilon \rightarrow 0$  кездегі

$$\begin{aligned} v^\varepsilon &\rightarrow v && \overset{0}{W}_2^1(D) - \text{де әлсіз}, \\ v^\varepsilon &\rightarrow v && L_4(D) - \text{де күшті}, \\ v^\varepsilon &\rightarrow v && L_2(S) - \text{де күшті}, \end{aligned}$$

қатынастары дұрыс болатындай ішкі шектер бөліп алуға болатыны шығады.

Бұл қатынастар (1.5) интегралдық тепе-теңдігінде  $\varepsilon \rightarrow 0$  кезде шекке көшуге және  $v$  шамасы (1.1)-(1.2) есептерінің жалпыланған шешімі екенін көрсетуге мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер:

1. Куттыкожаева Ш.Н. Метод фиктивных областей для задач математической физики и гидродинамики: Учебное пособие. Алматы: Ғылым, 2005. – 218 с.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1981 г.
3. Соболев С.Л. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1966 г.

4. Куттыкожаева Ш.Н. Метод фиктивных областей для оператора Стокса. //Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы вычислительной математики и информационных технологий». 25 – 26 марта, 1999.С.262.

5. Бугров А.Н., Смагулов Ш. Метод фиктивных областей краевых задачах для уравнений Навье-Стокса. //Математические модели течения жидкостей. Новосибирск. 1978. С. 79 – 90.

6. Войцеховский С.А. Метод фиктивных областей для одного класса нелинейных краевых задач. //Вычислительная и прикладная математика. №58, Киев, 1981. С. 16-19.

## **ИНЖЕНЕРЛІК ТЕХНИКАЛЫҚ МАМАНДЫҚТАРДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУДЫҢ КЕЙБІР ПӘНДЕРІН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ**

Зарлыков А. А.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**zontik\_3009@mail.ru**

Қазіргі заманғы білім беру мекемелерінде оқу процессін белсенді жетілдіру әдістері ерекше маңызды болып табылады. Бәрімізге белгілі ежелгі грек философы Сократ өз заманында өзінің оқушыларын білімді белсенді меңгеруге шақырған болатын. Студенттердің өзіндік жұмысын жандандыру ғылым мен техниканың жаңа жетістіктерін меңгеруге, стандартты емес жағдайларда оңтайлы шешім табуға қабілетті шығармашылық тұлғаларды тәрбиелеуге назар аудару қажет болған кезде ерекше маңызды.

Оқыту процесін жандандыру әсіресе инженерлік-техникалық кадрларды даярлау кезінде қажет. Мұнда жаратылыстану пәндерін және техникалық бағыттарды зерттеп оқыту қажеттілігі туындайды, атап айтқанда: физика, механика, материалдардың ығысуы және тағы да басқалар. Осы және басқа да пәндерді оқыту бойынша жекелей белсенді жұмыс жасамайынша, оқудағы толағай табысқа жету мүмкін емес [1: 388].

Жаратылыстану цикл пәндері арасында қазіргі инженерді дайындауда басты рөлді математикалық дайындық атқарады және де оның мақсаты студентті қазіргі заманғы математиканың қажетті аппаратын еркін меңгеруге үйрету болып табылады. Қазіргі нарық жағдайында әсіресе ғылым мен техниканың практикалық міндеттерін шешу дағдыларын меңгеру қажет. Осыған байланысты математикалық талдау курсынан алынған фактілерді игерудегі негізгі міндеттер мыналар болып табылады:

1. Типтік есептерді шешу алгоритмдеріне оқыту, өйткені анықтамалар мен теоремаларды есте сақтау және меңгеру және оларды шебер қолдануға бір типті есептердің жеткілікті санын шешу арқылы қол жеткізіледі.

2. Логистикалық ойлауды қалыптастыру, шығармашылықпен ойлап үйрену, математикалық әдістерді қолдана білу осы мамандықта оқитындарға тікелей байланысты болып табылады.

3. Болашақ инженерлерге математикалық мәдениеттің элементін үйрету.

4. Өздігінен білім алу тәсілдерін қалыптастыру.

Қойылған міндеттерді шешу үшін келесі қадамдар қажет:

1. Сабақты терең ойластырып әдістемелік қамтамасыз ету (барлық тақырыптар мен мамандық ерекшелігі арасындағы өзара байланыс)

2. Әрбір сабақ алдын ала ойластырылған жоспар бойынша өткізілуі тиіс

3. Сонымен қатар практикалық сабақтарда математиканың қасиетін көрсетіп кеткен жөн, атап айтқанда оның дәлдігін, үйлесімділігін тағы да басқалары

4. Студенттерден әсіресе бірінші курстарда, кез келген жұмысты уақытында ұқыпты орындауға қол жеткізуін қадағалау қажет (жұмыс дәптерлердің болуы, үй жұмысын күнделікті орындаулары, бақылау жұмысын рәсімдеулері, курстық жұмыстар)

5. Оқытушы бүкіл курсты өту барысында тек арнайы бір топпен жұмыс жасау қажет.

Бұл, *біріншіден*, топта жоспарлы әдістемелік және тәрбие жұмысына ықпал етеді; *екіншіден*, оқытушы өз жұмысы үшін жауапкершілігін арттырады (бұл бақылау іс-шараларын өткізу кезінде өте маңызды – ОЖБС, ҰБТ және тағы да басқалар. Осы аталғандар студенттермен жеке жұмыс істеу мүмкіндігін кеңейтеді); *үшіншіден*, бастапқы мәліметтер және соңғы нәтиже негізінде оқытушының жұмысының объективті талдауын тексеруге мүмкіндік береді

Оқытудың белсенді әдістеріне негізделген тәжірибелік сабақтардың мазмұнын қалыптастырудың кейбір тәсілдерін қарастырайық.

Мазмұнның қалыптасуының бірінші тәсілі әсіресе ҰОЖ бойынша жүйелендіруге жол беретін мысалдарды шешу дағдылары мен біліктерін пысықтау кезінде тиімді. Ол талдау және синтез, индукция және дедукция, салыстыру және аналогия, абстрактілеу және жалпылау сияқты ойлау қызметін ұйымдастырудың әдістері мен принциптерін ұштастыруға негізделген. Бұл ретте:

1) өндіруші материалын схема бойынша қарапайымнан - күрделіге, жеке тұлғадан - жалпыға, жеңіл есептен күрделі есепке көшетін түрде қалыптастыру

2) бір типті тапсырмалар типтік тапсырманың осы сериясын шешу алгоритмдері негізінде жасалатын блоктарға жүйеленеді

3) міндетті түрде типтік есептер сериясына әзірленген алгоритмдерді қолдану және меңгеру бақылауы жүргізіледі [2].

Функциялардың шектерін есептеу тақырыбына практикалық сабақтардың бірінің элементін келтіреміз.

Алдыңғы сабақтар шексіз шағын және шексіз үлкен ұғымдарды, функцияның шегі, геометриялық интерпретация, шектердің қасиеті ұғымдарын пысықтауға арналған болатын. Сабақтың басында шектері бар арифметикалық амалдар туралы теоремалар, шағын шексіз туралы теоремалар қайталанады. Содан кейін шешімі тұжырымдалған теоремаларға негізделген мысалдар қарастырылады :

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + x + 1}{4x^3 + 5x^2 + 2}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + x + 2}{6x^3 + 5x^2 + 1}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 + x + 1}{10x^2 + 4x + 5}$$

Жетекші сұрақтардың көмегімен оқытушы мен студенттер шешімді мысалдарды талдайды, олардың түрін белгілейді және ереже алады

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P_n(x)}{Q_m(x)} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{a_n x^4 + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0}{b_m x^m + b_{m-1} x^{m-1} + \dots + b_1 x + b_0} = \begin{cases} \frac{a_n}{b_m} \\ 0 \\ \infty \end{cases}, \text{ мұндағы } n = m, n < m, n > m.$$

Содан кейін мысалдар сериясы беріледі, оларды шешпей, тұжырымдалған ережелерді ғана пайдалана отырып жауап беру керек. Мысалы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^{10} + (x+2)^{10} + \dots + (x+100)^{10}}{x^{10} + 100^{10}}$$

Бұдан әрі, сандар мен бөлгіште иррационалды функциялар бар бөлшек шектері қарастырылады және қорытынды жасалады, бұл біздің жағдайымыз үшін алынған ережені шектерді есептеу үшін қолдануға болады [3: 216].

Осыдан кейін мысалдар ұсынылады

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+a} + \sqrt{x}}{\sqrt{x}}, \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1}), \lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x).$$

Студенттерді ауызша қарастырылған үлгінің шектерін табуға үйрету қажет, өйткені олар біріншіден, олардың құрамдас бөлігі біршама күрделі шектерге шығады; екіншіден, құрастырылмаған интегралдарды және сандық емес қатарларды зерттеу кезінде негіз болып табылады; үшіншіден физикалық процестердің шекті жағдайын зерттеу кезінде сабақ соңында қаралған жоғары типтегі мысалдар сериясында зерттелген материалды бақылау жүргізіледі. Оқу материалының мазмұнын қалыптастырудың басқа тәсілдеріне тоқтамай, қолданбалы есептерді шешуге математикалық аппаратты еркін қолдана білуіне байланысты қабылдауға тоқталамыз. Бұл қабылдаудың негізіне оқытудың саналы қағидалары және оқытудың анықтаушы принциптері алынған.

«Дифференциалдық теңдеулер» тақырыбын оқу кезінде физикадан, механикадан дәстүрлі есептермен қатар, білім алушылардың мамандығына байланысты есептерді шешу қажет.

Дәнекерлеу мамандықтарының студенттері үшін келесі түрдегі есептерді ұсынуға болады.

1. Қалдық дәнекерлеу кернеулерін алу мақсатында температурасы 20 С дәнекерленген қосылыс бір сағат ішінде температурасы 20 С-тан 600 С-қа дейін жоғарылайтын пеште біркелкі қызады. Пештің және дәнекерленген қосылыс металының  $t$  С температурасының айырмашылығы кезінде металл

$k \cdot T$  градус минут жылдамдықпен қызатыны белгілі. Бір сағаттан кейін металл температурасын табу керек.

2. Зертхана ауасында көлемі 200 м<sup>3</sup> электродтармен жабылған дәнекерлеуден кейін 0,15 пайыз улы газ (СО) болады. Желдеткіш минутына құрамында 0,04% СО бар 20 м<sup>3</sup> ауа береді. Бөлменің ауасындағы тұншықтырғыш газдың мөлшері қанша уақыттан кейін үш есе азаяды?

3. М массасының дәнекерлеу сымы майысқақ шлангада  $V_0$  оның бастапқы жылдамдығын хабарлайтын, дәнекерлеу сымының импульс беруінің механизмі итеру әсерінен қозғалады. Сымға  $k \cdot m$  тең үйкеліс күші әсер етеді. Сым арқылы өтуге қабілетті қашықтықты табу қажет [4: 156].

### Әдебиеттер:

1. Шилов Г.Е. Математический анализ:специальный курс./- М.:ФИЗМАТЛИТ, 1960. – 388 с.

2. Шилов Г.Е. Математический анализ:Конспекты лекций./- М.: Изд.во Москва. ун-та,1967.

3. Школьник А.Г. Математический анализ. Введение в анализ. Дефференциальное исчисление: учеб.метод.пособ.для заочн. пединститутов.- М.: Учпедгиз, 1949. – 216 с.

4. Школьник А.Г. Математический анализ. Дефференциальное управление: учеб.метод.пособ.для заочн. пединститутов.- М.: Учпедгиз, 1950. – 156 с.

## ЭСТЕТИКА - ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Кожабаяев К.Г., Мусайбеков Р.К., Даутов А.О., Бейсенбаева Г.К.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау

**labdid\_2008@mail.ru, rashid1956@bk.ru, d.abekke@mail.ru,  
galiya\_ardak@mail.ru**

*Эстетическое воспитание*— процесс формирования творческой личности, которая может воспринимать, чувствовать прекрасное в математике; воспитания у школьника стремления к самостоятельному участию в изучении предмета, приобщения к творческой деятельности. Эстетическое воспитание организует обогащение эмоциональной сферы личности, чувственного опыта, влияет на познание действительности, повышает творческую, познавательную активность, развивает способности каждого учащегося. Осуществляется оно в различных видах творческой деятельности: олимпиадной, литературной, изобразительной, музыкальной и т.п. В процессе воспитания происходит эстетическое развитие ребенка [1]. Эстетическое воспитание современного



ребенка сегодня происходит в условиях динамичного развития информационных технологий, демократизации жизни общества, его экономический рост. Современные ученики, с которыми мы встречаемся каждый день, это те дети, подростки, для которых главным близким другом становится смартфон, планшет или компьютер. Любую информацию они черпают не из книг в библиотеке, а из всемирной интернет - паутины. Поэтому нам, современным учителям, колоссально трудно заинтересовать учеников познать азы математики, организовать окружение "привязанности и любви" к предмету, превратить процесс воспитания и обучения в увлекательное занятие.

Природа – это самый совершенный объект для эстетического воспитания кого-либо, она всегда находится в полном олицетворении перед нами [2]. Но ребенок должен научиться воспринимать присущие и скрытые ей разнообразные формы, гармонию красок, звуков и испытывать при этом эстетические чувства.

В этом могут поспособствовать взрослые, организовав экскурсии и походы на природу. Все новое, как правило, привлекает внимание, очаровывает, удивляет. Можно просто погулять по лесу, прислушаться, посмотреть вокруг себя, подняв голову вверх. Возможно, где-то мы можем услышать журчание криницы, или увидеть лесных жителей, которые так же наблюдают за нами.

Конечно, все педагоги нынче хотят видеть своих учеников творческими, культурно образованными людьми, обладающими высоким эстетическим вкусом. Развитие ученика будет более эффективным, если рядом есть педагог, искренне увлеченный преподаваемым предметом – математикой, музыкой, театром, изобразительным искусством, который чувствует красоту природы, окружающего мира, человеческих взаимоотношений. Воспитание школьников посредством математики начинается с раннего возраста в процессе изучения цифр и чисел на уроках математики, ментальной арифметики. Основное направление этой работы состоит в практическом ознакомлении учащихся с различными видами вычисления, в приучении их к эстетическому восприятию и эстетическим суждениям. Одна из задач педагога – стремиться сделать процесс обучения привлекательным, то есть показать изящество математики [3-4]. Поэтому для педагога важны слова К.Д.Ушинского: *«Ученье, лишённое всякого интереса и взятое только силою принуждения, убивает в ученике охоту к учению»* [5].

Издавна на устах всех педагогов есть крылатая пословица, что хороший учитель – учит, а талантливый – вдохновляет! Только учитель в процессе творческого взаимодействия помогает раскрыть и развить творческий потенциал ученика (см. рис.2). Показателем результативности эстетического воспитания выступает критерий развития эстетического сознания воспитанников, их творческо-интеллектуальное отношение ко всему освоенному кругу эстетически ценных предметов, знаний, разновидностей преподаваемых методов. Верить в себя, в творческий идеал и стремление вперед учат слова великого Абая, -

«Лишь знаньем жив человек,

Лишь знаньем движется век,  
Лишь знание светоч сердец...»[6].

Существуют определенные этапы эстетического воспитания. Условно их можно разбить на группы:

**1-группа** направлена на приобщение детей к искусству, то есть первичное восприятие, творческое воссоздание в сознании наглядных образов. Основными методами для решения этих задач являются: наблюдение, объяснение, показ, приведение примеров, анализ. С самого начала при знакомстве детей с математикой необходимо развивать комплекс способностей и восприятия: слушание, зрительное запоминание.

**2-группа** направлена на формирование практических навыков в творческой деятельности. Взаимосвязь с педагогом обратной связью усвоения материала, развития интеллектуальных и интуитивных способностей. Педагог может использовать практические методы: моделирование, показ, объяснение, упражнение, совместная или индивидуальная работа.

**3-группа** – это учащиеся, достигшие результата в творческой деятельности. В качестве основных методов служат методы теоретическо-практического и научного анализа.

Выбор теорий, методов эстетического воспитания определяется прежде всего индивидуальными особенностями детей, целями, задачами.

Одной из главных **целей воспитания** является: готовность развития личности к освоению, восприятию, оценке эстетических моментов предметной красоты; совершенствование эстетических взглядов, гармоничное саморазвитие; формирование творческих способностей каждого ученика в области математики. Опираясь к целям, можно отметить основные **задачи воспитания** школьника: развитие эстетических эмоций, чувств, суждений, идеалов, отношений и интересов; формирование эстетического сознания; формирование творческо-эстетической деятельности через приобщение к различным видам высказываний; развитие творческо-эстетических способностей. Задачи творческо-эстетического воспитания находятся в непрерывной связи, обеспечивая гармоничное развитие учащегося, что позволяет педагогу демонстрировать ученикам замечательную стройность формул, доказательств, красоту пространственных фигур в стереометрии (например, правильных многогранников), красоту связей между величинами площадей поверхностей и объемов фигур вращения: конуса, цилиндра, шара.

Эта зависимость когда-то вызвала такое восхищение у Архимеда, что он завещал высечь чертеж шара, вписанного в цилиндр, на своем могильном памятнике[7]. Если мы установим, что ощущение красоты математических образов стало достоянием школьников, то вполне можно сказать, что математика стала действенным средством воспитания.

**Художественная литература** – самый эффективный, доступный вид искусства для формирования эстетической культуры школьника. Словесный образ воспринимается, в первую очередь, умом [8]. Поэтому именно литература является важнейшим средством развития интеллекта учеников. Выбирая

литературное произведение для ребенка, нужно помнить, что моральное влияние произведения зависит, прежде всего, от его художественной ценности. В свое время В.Г. Белинский предъявил два основных требования к детской литературе: этическое и эстетическое [9]. Если ученик начинает задумываться над тем, к чему зовет прочитанная книга, чему учит, с помощью каких художественных средств писателю удастся вызвать у читателя глубокие и яркие впечатления, значит, он овладел культурой чтения.

**Музыка**- живой инструмент для развития творческой индивидуальности человека. Она тесно связана с поэзией и является последующим шагом на этапе эстетического воспитания ребенка. Гармоничное сочетание эстетических отношений, духовной чистоты в жизни и в искусстве, в целом являются основными условиями для формирования личности [10]. Музыка и пение в школах являются не просто учебными предметами, но и средством воспитания, которое должно как эстетически, так и эмоционально украсить духовную жизнь ребенка [11].

Преподавание **математики** является одним из ключевых предметов приобщения детей к изяществу – красоте науки. Вычислительная способность имеет колоссальное отображение в развитии ребенка, начиная с малых лет. Измерительные формы фигуры позволяют ребенку передать то, что он видит в окружающей его действительности. Это побуждает в личности иллюстративно подать масштабы чертежа к соответствующей реальности изображаемого предмета в натуральную величину [12]. Основами изображения ученики овладевают благодаря обучению их таким видам численным и именованным.

Ключевой отличительной особенностью карты от рисунка является наличие масштаба. Все картографические произведения принято классифицировать согласно масштабу (мелкомасштабные, среднемасштабные, крупномасштабные), в котором они выполнены. Тем самым школьники учатся классифицировать отображение, анализировать и делать выводы, понимая масштаб и виды действующих карт. Математика как – искусство, помогает ребенку познать жизнь, развивает творческую фантазию, что окружающий нас мир полон математическими тайнами. В геометрии запечатлено мгновение, один момент в цепи событий. А ребенок с помощью своего воображения «оживляет» фигуру, видит за ней отображения, формы расположения и т.д.

Рассматривание фигур с разных граней, как на мир - это сложный метод эстетического воспитания, как литература или музыка. Это углубленное состояние живого, и что особенно важно, познание мира чувств.

Математика в отличие от большинства других дисциплин, преподаваемых в школе, имеет предмет обучения не непосредственно вещей, окружающего нас мира, а количественных отношений и пространственных форм, свойственных этим вещам [13]. Математика раскрывает перед человеком красоту внутренних связей, существующих в природе, и указывает на внутреннее единство мира.

Пушкин А.С. рисует величавую Царевну – Лебедь со звездой во лбу (красота – симметрия) и окривевших злодеек ткачиху с поварихой (уродство – асимметрия).

«Золотое сечение» мы находим всюду: в изобразительном и прикладном искусстве, в архитектуре и музыке, в литературе, в предметах быта и машинах.

Оригами способствует четкому запоминанию таких геометрических понятий, как угол, сторона, квадрат, треугольник и т.д.

По мнению Г. И. Саранцева [14], процесс обучения, являясь объектом методики математики, должен обладать рядом новых функций, среди которых одной из важных является эстетическая функция.

Учитель математики непременно должен формировать у своих учеников эстетический мотив, обращая их внимание на значимость определения в достижении основной цели — гармонии и совершенства окружения всего.

Способность человека быть творцом воспитывается прежде всего в школе. Уже простое самостоятельное решение задач по математике – работа творческая, но это лишь начальная ступень развития творческих сил и способностей человека, начальная стадия эстетической зрелости. Дальнейшие шаги по этому пути – умение самому поставить вопрос, самому сконструировать задачу. А что такое творческие способности и эстетический подход? Четкого ответа на этот вопрос психология не дает. Практика показывает: если школьник проявляет большой интерес к математике, если он с успехом, а часто и с удовольствием решает трудные математические задачи, то с большей уверенностью можно предположить, что у этого школьника имеются не только математические способности, но и ясность в мышлении, порядок в логике.

Эстетическое воспитание в условиях единства компонентов цели и содержания нельзя совместить с упрощенным взглядом на искусство и литературу как разновидность гарнира с особой приправой или украшения педагогического, или дидактического блюда.

Процесс обучения обладает собственной красотой. Эстетика процесса обучения берет свое начало в его логике, в дидактическом отношении между преподаванием и изучением, имеющим гуманистическую целевую ориентацию, направленную на усвоение научного и эстетического содержания обучения.

Следовательно, эстетику обучения не надо «изобретать»; она свойственна постановке дидактической проблемы.

Итак, главным мотивом в обеспечении желания активности учеников во владении учебным материалом по математике мы считаем последовательное использование эстетико-педагогических средств проведения урока. Подлинное эстетическое воспитание детей средствами литературы, музыки и математики – получение длительного и сложного результата в плодотворной работе по освоению прекрасного. Творческая среда школы – это не только уроки литературы, музыки и математики, а это общая обстановка, создаваемая образовательной средой, целеустремленно направленной на развитие творческого потенциала учащихся. Эстетическое воспитание формирует

отношение к труду, способствует развитию навыка самореализации в творчестве для развития его нравственно-эстетических потребностей.

### Литература:

1. Ванслова Е. Раздвигаем границы эстетического образования [Текст]/ Е. Ванслова // Искусство. – 2008. – №2. – С. 28-29.
2. Киященко Н.И. Эстетика жизни: Учебн. пособ. – М.: ИНФРА-М, 1999
3. Roseau, A. Naturalism in the Philosophy of Mathematics //The Stanford Encyclopedia of Philosophy [Электронный ресурс] URL: [https:// plato.stanford.edu/archives/ win2016 /entries/ naturalism- mathematics /](https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/naturalism-mathematics/) (Дата обращения 11.01.2018)
4. Шапошников, В. А. Философия математики // Философия науки: учебник для магистратуры / А. И. Липкин [и др.]; под ред. А. И. Липкина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 512 с. [Электронный ресурс]URL:<https://m.studme.org/41742/filosofiya/pifagoreizmmatematicheskiiplatoniizm> (Дата обращения 13.09.2017).
5. Ушинский К.Д. Человек как предмет воспитания: опыт педагогической антропологии. // Пед. сочинения: В 6 т. Т. 5 — М.: «Педагогика», 1990.
6. Абай Кунанбаев. Избранное. Серия «Мудрость веков». – М.: Русский раритет, – 426 с. 3 Құнанбаев А. Книга слов / Пер. с каз. Р. Сейсенбаева. – Семипалатинск, 2001. – 218 с.
7. Погорелов, А. В. Геометрия: Учебник для 7 – 11 кл. сред. шк. / А. В. Погорелов. 3-е изд. – М.: Просвещение, 1992. – 383 с.
8. Волкова Е. Произведение искусства - предмет эстетического анализа. М., 1976.
9. Белинский В.Г. Поли. собр. соч. М., 1954. Т. 4. С. 96.
10. Раппопорт С. Реализм и музыкальное искусство // Эстетические очерки. Вып. 5. М., 1979.
11. Пролл Д. Эстетический анализ // Современная книга по эстетике, М., 1957.
12. Китчер, Ф. Математический натурализм // Методологический анализ оснований математики. - М.: Наука. - 1988. - 175 с.
13. Adorno Th. Philosophie der neuen Musik. Frankfurt. M. - Berlin -Wien, 1972.
14. Саранцев, Г. И. Методика обучения математике, Учеб, пособие для студентов мат. спец. пед. вузов / Г.И. Саранцев, М.: Просвещение, 2002. - 224с.

# **МАТЕМАТИКА МҰҒАЛІМДЕРІНІҢ КӘСІБИ ҚЫЗМЕТІНДЕ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ПСИХОЛОГИЯЛЫҚ-ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ӘДІСТЕМЕЛІК АСПЕКТІЛЕРІ**

Қожабаев Қ.Ғ., Құттықожаева Ш.Н., Зыкрина С.Ж., Сеитова Т.Ш.  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**sim05z@mail.ru**

Жалпы орта білім беретін мектептерде математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесін дамытудағы өзекті мәселелер, солардың ішінде оқушылардың логика-әдіснамалық білім-біліктерін жетілдіру жұмысының ғылыми әдістемелік негіздеріне (Д. Рахымбек), математика есептерінің классификациясы мен оқушыларды есеп шығаруға үйретудің әдіс-тәсілдеріне (А. Әбілқасымова, И. Бекбоев, М. Есмұқан т.б.), алгебра және геометрия курстарының өзара байланысын нығайту негізінде геометрияны оқытудың әдістемелік ерекшеліктеріне (Ә. Қағазбаева, Қ. Жұбаев, Ә. Бидосов және т.б.), математика ұғымдарын оқыту негіздеріне (Қ. Қожабаев, Ә. Кенеш т.б.) арналған ғылыми еңбектерде оқушылардың логикалық ойлауының дидактика-әдістемелік ерекшеліктері, ойлауды дамыту мен оқытудың тығыз байланыстылығы, білімнің логикалық құрылымы, оларды оқушыларға түсіндіре білу мәселелері жан-жақты зерттелінген.

Іс-әрекет әрдайым психиканың қатысуымен міндетті түрде түзілетін субъектінің объектімен байланысы болып табылады. Қандай да бір іс-әрекетті орындау барысында адам бір нәрсені қабылдауы, есінде сақтауы, ойлауы, оған зейін аударуы қажет, әрекет желісінде қандай да бір көңіл күй шарпулары туындап, ерік сапалары іске қосылады, ниет-ұстанымдары мен қатынастары қалыптасады [1, 41 б].

Психологтар (П.А. Шеварев, Б. Инельдер, Ж. Пиаже) оқу материалының бір-бірімен байланысы шамалы болған сайын оқушылардың жадына салмақ түсіретіндігін, ал ойластыра ұйымдастырылған іс-әрекет нәтижесінде олардың оқу материалын игеруі мен есте сақтауы жеңілдетілетіндігін, білімдерді тереңдей түсетіндігін анықтаған. Іс-әрекеттің ұғымды игерту үдерісі ұғымның мазмұнын, оның көлемін, басқа да ұғымдармен және дәйектермен маңызды байланысын игеруді қамтиды. Сондықтан да математикалық ұғымдарды игеруге бағытталған тапсырмалар жүйесі ұғымның барлық маңызды қасиеттерін (ұғымның мазмұны мен көлемін) ашатындай тапсырмалардан тұруы керек.

П.Я. Гальпериннің ақыл-ой іс-әрекеттерін сатылай қалыптастыру теориясы бойынша, іс-әрекет жолдары, өзіне пара-пар ізденіс өрісімен қамтамасыз етілген жағдайдағы операциялар деңгейінде ғана игеріледі. Л.С. Выготский білім оқушының өз жасаған іс-әрекеті арқылы ғана игеріледі десе, ал А.Н. Леонтьев оқушының жаңа материалды игеруіне кепілдік беру үшін іс-

әрекет оқып-үйренілетін материалға сайма-сай жасалынуы қажет екендігін атап көрсетті [2, 29 б].

Көрнекілік сызбанұсқалар, кестелер немесе суреттермен шектеліп қала алмайды. Қазіргі ғылым мен техниканың қарыштап дамуы кезінде көрнекіліктердің барлық түрлерін ақпараттық технология алмастырды. Нәтижесінде оқытуды ақпараттық технология негізінде жетілдіру, компьютерлік оқыту технологиясы, оқытудың жаңа ақпараттық технологиялары, электронды-коммуникативті жүйелер, қашықтан оқыту, электрондық оқулық, интернет-технологиялар деген термин сөздер пайда болды; білім беру іс-әрекетінде саралап және жеке тұлғаға бағытталған оқыту түрлерін ақпараттық технологиялардың қолдауымен жүзеге асыра алатын мүмкіндіктері анықталды.

Психология-педагогикалық әдебиеттерде ақпараттық технология негізінде оқытуды жалпылама былай түсіндіреді: компьютерді оқу процесін әдістемелік басқаруға пайдалану. Математиктер мен әдіскерлер математика сабақтарында компьютерді қолдану оқытудың басқа техникалық құралдармен салыстырғанда жетілдірілген тиімді оқыту әдістерінің бірі деп есептейді. Бағдарламалап оқытудың дидактикалық мүмкіндіктерін ескере келе И.И. Мархель 1990 жылы қандай оқу материалдарына компьютерді қолдану және оны оқытудың дәстүрлі әдісімен байланыстыру керектігі туралы зерттеу мәселесін ұсынды [3, 56б].

Сонымен қатар зерттеулерге талдау оқу үдерісінде жаңа ақпараттық технологияларды енгізу ісі математика курсын толығымен компьютерлік негізге ауыстыруға болмайтындығын да көрсетуде. Біз математиканың абстрактілі сипаты мен оқушылардың абстрактілі ойлау қабілетін дамыту шаралары ақпараттық технологиямен оқытуды дәстүрлі оқыту әдістерімен тығыз байланыста жүзеге асырылуға тиіс деп есептейміз. Бұдан пән мазмұнында ұғымдар арасындағы байланысты ескере отырып дидактикалық бірліктерді ірілендіріп беру, пән мазмұнын өзгерту қажеттілігі, яғни *мазмұнды ақпараттандыру* қажеттілігі туындайды. Ал оқыту ісінде электрондық оқулық басылымдарды пайдалану, көрнекілік ретінде демонстрация-мультимедиалық бағдарламаларды, онлайн білім беру порталдарының материалдарын пайдалану ақпараттық кеңістіктен қажетті ақпаратты іздеу мүмкіндіктерін қолдану *оқудың ақпараттануына* алып келеді.

Ақпараттық технология бойынша оқытуды ұйымдастыру әртүрлі әдістермен іске асуда. Мысалы, қазіргі кезде өзін-өзі тексеруде, ағымдық және қорытынды бақылауларда компьютерлік онлайн тестілеу кеңінен қолданыс табуда. Компьютер арқылы бақылау ісін де тестілеу әдісі сияқты *оқытудың ақпараттануына* жатқызуға болады [4, 73б].

Компьютерді оқыту барысында тиімді қолданудың бір жағы оқушының оқу белсенділігін басқарумен сипатталады. Оқушы компьютерден алған қажетті ақпаратты саналы түйсініп, білімге алмастырады. Оны оқу мен еңбекте қолдану оқушының іс-әрекет құралына айналады. Бұл жерде мұғалімнің іс-әрекеті жоспарлы түрде оқушының танымдық іс-әрекеттерін жетілдіруге бағытталады.

Көптеген дидакт, психолог ғалымдардың зерттеулерінде танымдық іс-әрекеттерді белсендіре отырып оқытудың артықшылықтары көрсетілген.

Ақпараттық технологиямен оқыту барысында оқушылардың дайындық деңгейін анықтау, келесі деңгейге өткізу сияқты жұмыстарды мұғалім орнына компьютердің басқару мүмкіндігі бар. Сонымен қатар, оқушылардың дайындық деңгейлерін компьютер анықтап, егерде оқушы білімі қанағаттандырса, келесі тапсырмаға өтуге рұқсат береді, яғни мұнда оқытуды тікелей компьютер басқарады. Ақпараттық технология негізінде оқушы білімді ақпараттық кеңістіктен іздеп, өз бетімен білім алып, өзін-өзі дамыта алады. Қазіргі кезде оқушылардың өз бетінше білім алып, өзін-өзі бағалауға мүмкіндік беретін түрлі интернет-технологиялар қолданылып келеді. Олардың қатарына Bilimland.kz, Twig.kz, NIS Play.kz білім беру платформалары, Ya-klass.ru сандық білім беру ресурстары, Kahoot.com онлайн тестілеу платформасы енеді.

Мұғалімдердің аталған интернет-технологияларды қолдану деңгейін анықтау үшін анонимді сауалнама жасалды. Сауалнамаға 100 мұғалім қатысты, оның 75-і қазақ тілінде, 25-сы орыс тілінде білім беретін математика мұғалімдері. Сауалнамаға келесі сұрақтарды енгіздік:

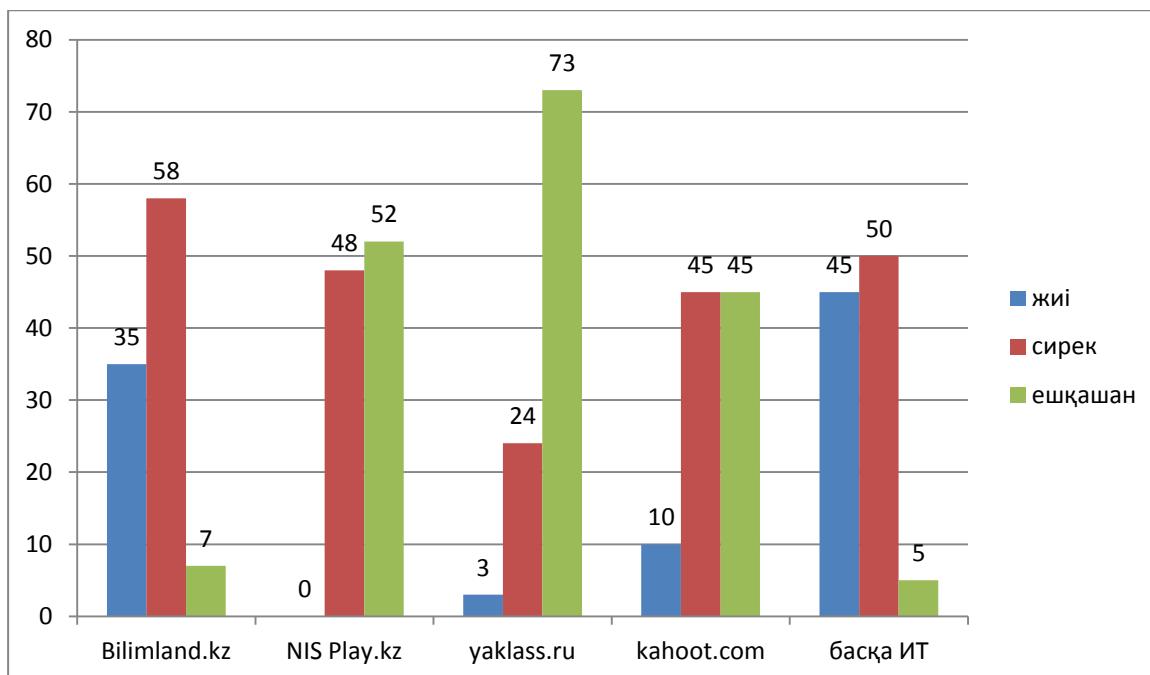
1. Жазбаша кері байланыс түрін қолданасыз ба?
2. Оқушылардың барлығына жазбаша кері байланыс беруге уақытыңыз жеткілікті бола ма?
3. Bilimland порталындағы материалдарды сабақта пайдаланасыз ба?
4. NIS Play порталындағы материалдарды сабақта пайдаланасыз ба?
5. «Я класс» сайтының мүмкіндіктерін пайдаланасыз ба?
6. Kahoot онлайн тестілеу жүйесін сабақта пайдаланасыз ба?
7. kundelik.kz сайтының мүмкіндіктерін кері байланыс беруге пайдаланасыз ба?
8. Басқа интернет-технологияларын пайдаланып көрдіңіз бе?

Сауалнама нәтижелерін талдау нәтижесінде келесідей қорытындыларды жасауға болады:

- Сауалнамаға қатысқан мұғалімдердің барлығы дерлік жазбаша кері байланыс беруді жүзеге асырады.
- Жазбаша кері байланыс беру мұғалімнің көп уақытын қажет ететіндіктен, барлық мұғалімдер уақыт тапшылығын сезінетіндігін көрсеткен.

Интернет-технологияларды қолдану динамикасы келесі диаграммада пайыздық көрсеткішпен көрсетілген:





1-сурет. Мұғалімдердің интернет-технологияларды қолдануы

Байқағанымыздай, мұғалімдер өз сабақтарында өте танымал болып табылатын Bilimland.kz, басқа да білім беру платформаларының материалдарын жақсы қолданғанымен, ойын технологиялары негізінде дайындалған NIS Play порталындағы материалдарды, Ресейде ең танымал болып табылатын Yа-klass.ru сандық білім беру ресурстарын және мобильдік құрылғылармен тестілеуге ыңғайлы болып танылатын Kahoot.com онлайн тестілеу платформасын көп қолданбайтынын көреміз.

Сонымен қатар сауалнама нәтижелері мұғалімдердің 73%-ы kundelik.kz сайты бойынша оқушыларға кері байланыс беретінін көрсетті.

Мектепте интернет-технологияларды пайдаланудың жиналған тәжірибесі мен перспективасын бағалау, интернет-технологияларды қолдануға әсер ететін екі факторды анықтады: сыртқы факторлар және мұғалімдердің ғылыми-техникалық прогресс жетістіктерін қабылдау дайындығы мен қабілетін анықтайтын және оларды өздерінің негізгі міндеттері үшін тиімді қолданатын ішкі факторлар.

Сыртқы факторлар мектептерді есептеуіш техника құралдарымен және бағдарламалық қамтамасыз етумен жабдықтау қарқыны мен сипатына, жеке жаңалық енгізуді кеңінен тарқату мүмкіндігіне байланысты. Ішкі факторлар білім беру жүйесінің қайта пайда болған жұмыс құралдарын ақпаратпен қабылдау және игеру қабілеттерін анықтайды. Білімді ақпараттандыру болашақ математика мұғалімдерін дайындауда кәсіби деңгейі мен сапасына жаңа талаптар қояды. Оқытудың кез-келген техникалық құралдары мен педагогикалық технологиялары оларды пайдаланатын педагогтар қаншалықты дайындалса, соншалықты сапалы болып табылады. Кемшіліксіз бағдарламалық қамтамасыз етілген ең заманауи АҚЖ егер педагогтардың жеткілікті техникалық және әдістемелік білімдері болмаса, жұмыссыз тұрады.

Аталған жағдайлар біздің зерттеуімізге келесі бағыттарда жұмыс жасаудың қажеттігін көрсетті:

- Жекелеген интернет-технологиялардың жұмыс жасау үдерісін талдау;
- Интернет-технологиялардың артықшылықтары мен кемшіліктеріне салыстырмалы талдау жасау;
- Интернет-технологиялардың тиімділігін айқындау арқылы болашақ математика мұғалімдерінің АКТ қолдану құзіреттіліктерін арттыру.

### Әдебиеттер:

1. Жайдакбаева Л.К., А. Әмірбекұлы, Планиметрия курсын алгоритмдік деңгейде оқытудың педагогикалық-психологиялық ерекшеліктері //«Педагогикалық кадрларды дайындаудың қазіргі заманғы өзекті мәселелері» халықаралық ғылыми-практикалық конференция материалдары. – Шымкент: ХҚТУ ШИ, 2007–40–43 бб.
2. Қожабаев Қ.Ғ. Математиканы тәрбиелей-дамыта оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздері: Оқу құралы. – Көкшетау, 2016. – 202б
- 3.Мархель И.И. Компьютерная технология обучения.// Педагогика. – 1990, 175б
4. Бидайбеков Е.Ы., Гриншкун В.В., Камалова Г.Б., Исабаева Д.Н., Бостанов Б.Ғ., Білімді ақпараттандыру және оқыту мәселелері, Алматы, 2014 ж.

## МЕТОД ФУРЬЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Куттыкожаева Ш.Н., Альмуханова А.С.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова,г. Кокшетау  
aas0195@mail.ru

В этой работе исследуется методика решения задач теплопроводности, суть которой заключалась в сведении гиперболических уравнений к обыкновенному дифференциальному уравнению.

Уравнениями математической физики принято называть линейные дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка.

Существует три простейших случая линейных уравнений с постоянными коэффициентами для функции двух переменных. С помощью замены переменных эти уравнения могут быть приведены к каноническому виду.

### Постановка задачи

К примеру рассмотрим уравнение

$$F\left(x_1, x_2, \dots, x_n, u, \frac{\partial u}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial u}{\partial x_n}, \dots, \frac{\partial^m u}{\partial x_1^{m_1} \dots \partial x_n^{m_n}}\right) = 0, \quad [1: 67]$$

$$m_1 + m_2 + \dots + m_n = m,$$

связывающее искомую функцию  $u$ , независимые переменные  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и частные производные искомой функции по этим независимым переменным,

называется дифференциальным уравнением в частных производных. Здесь  $F$  – известная функция своих аргументов.

$$u_t - u_{xx} - \varepsilon u_{yy} = 0,$$

$$u|_{t=0} = 0,$$

$$u|_{x=0} = \varphi(y, t).$$

Продолжим функцию  $\varphi(y, t)$  для  $t > 0$  нулем. Обозначим через  $\tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0)$  преобразование Фурье по переменным  $y$  и  $t$  функции  $u(x, y, t)$ , то есть

$$\tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-i(\xi_2 y + \xi_0 t)} u(x, y, t) dy dt$$

$$u(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$\tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \varphi(y, t) dy dt$$

$$\varphi(y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_y(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} (i\xi_2) \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_{yy}(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} (i\xi_2)^2 \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_t(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} (i\xi_0) \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0.$$

Далее

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{+\infty} u_t e^{-i\xi_0 t} dt &= i\xi_0 \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} u_{yy} e^{-i(\xi_2 y + \xi_0 t)} dy dt &= -\xi_2^2 \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) \\ \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(y, t) e^{-i(\xi_2 y + \xi_0 t)} dy dt &= \tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0) \end{aligned}$$

Тогда преобразование Фурье по  $y$  и  $t$  сводит задачу (16)-(18) к задаче определения решения линейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка [2: 90].

$$i\xi_0 \tilde{u} - \frac{d^2 \tilde{u}}{dx^2} + \varepsilon \xi_2^2 \tilde{u} = 0 \quad (5)$$

при краевом условии

$$\tilde{u}|_{x=0} = \tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0). \quad (6)$$

Найдем общее решение полученного в образах Фурье линейного обыкновенного дифференциального уравнения. Имеем

$$i\xi_0 \tilde{u} - \frac{d^2 \tilde{u}}{dx^2} + \varepsilon \xi_2^2 \tilde{u} = 0$$

$$\frac{d^2 \tilde{u}}{dx^2} - (i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2) \tilde{u} = 0$$

$$\tilde{u}'' - (i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2) \tilde{u} = 0$$

Характеристическое уравнение полученного линейного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка имеет вид [3: 135]:

$$k^2 - (i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2) = 0$$

$$k^2 = i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2$$

$$k_{1/2} = \pm \sqrt{i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2}$$

Общее решение уравнения (19) имеем вид

$$\tilde{u} = C_1 e^{-\sqrt{i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2} x} + C_2 e^{\sqrt{i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2} x}.$$

Потребуем, чтобы решение задачи (16)-(18) стремилось к нулю при  $x \rightarrow +\infty$ , то есть  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \tilde{u} = 0$ . Тогда, считая, что  $\operatorname{Re} \sqrt{i\xi_0 + \varepsilon \xi_2^2} > 0$ , получим  $C_2 = 0$  и тогда из условия (20) имеем

$$C_1 = \tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0).$$

Окончательно решением уравнения (19) будет

$$u(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$\tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \varphi(y, t) dy dt$$

$$\varphi(y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} \tilde{\varphi}(\xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_y(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} (i\xi_2) \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_{yy}(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i(\xi_2 y + \xi_0 t)} (i\xi_2)^2 \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_2 d\xi_0$$

$$u_t(x, y, t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} e^{i\xi_0 t} (i\xi_0) \tilde{u}(x, \xi_2, \xi_0) d\xi_0.$$

### **Литература:**

1. Павленко А.М., Давыдов И.А., Кошлак А.В. Нестационарная теплопроводность слоистых тел, 2003. — 48—52 с.
2. Павленко А.М./ Тепломассообмен частицы в потоке теплоносителя // Павленко А.М., Давыдов И.А., Кошлак А.В. -Днк: ДГТУ, 2009. - 140 с.
3. Кошлак А.В., Павленко А.М., Усенко Б.О. МЕТОД РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ // Инновации в науке: сб. ст. по матер. XXII междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2013.

### **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КООРДИНАТ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ**

Ларионова С.В., Узбекова С.Ж.

Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, г.Кокшетау  
**for\_students15@mail.ru, saniya.sh@mail.ru**

Одним из этапов подготовки будущих учителей математики является изучение различных разделов геометрии (аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, конструктивная геометрия, проективная и т.д.).

Как известно, в геометрии изучается метод координат, который занимает важное место в курсе геометрии. Но применение метода координат ограничивается в основном решением вычислительных задач и задач на доказательство. В то же время важным компонентом подготовки учителей математики является изучение конструктивной геометрии. Как известно, геометрические построения играют важную роль в математической подготовке. Задачи на построение дают много материала для развития математической инициативы и логических навыков, практического применения полученных знаний. Задачи на построение не допускают стандартного подхода и формального восприятия. При решении геометрических задач на построение используются классические методы решений: метод геометрических мест точек, метод геометрических преобразований, алгебраический метод. Метод координат используется для решения задач на построения крайне редко.

В данной статье рассматривается приложение метода координат к решению задач на построение. Поясним это на нескольких примерах.

**Задача.** Через точку  $S$ , принадлежащую биссектрисе прямого угла, провести прямую так, чтобы она отсекала на сторонах угла отрезки, сумма которых была бы равна длине данного отрезка [1].

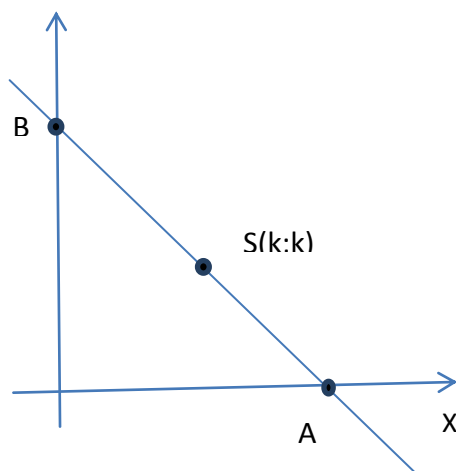


Рис.1

Выберем систему координат как показано на рис.1. Пусть прямая  $AB$ -искомая, тогда имеем  $S(k, k)$ ,  $A(a, 0)$ ,  $B(0, b)$ .

Используя уравнение прямой в отрезках и учитывая, что точка  $S \in AB$  и  $a + b = d$  имеем  $\frac{k}{a} + \frac{k}{b} = 1$ . Или после преобразований  $a^2 - ad + kd = 0$ .

Далее выполняется построение корней получившегося квадратного уравнения.

Рассуждая аналогично можно решить, например, следующие задачи:

1) Дан прямоугольный треугольник, на его гипотенузе постройте такую точку, чтобы сумма расстояний до катетов была равна длине данного отрезка.

2) Данный равнобедренный треугольник разделить на две равновеликие части прямой параллельной основанию.

**Задача.** Даны прямая  $a$  и не лежащая на ней точка  $M$ . К прямой  $a$  проведена два перпендикуляра  $l_1$  и  $l_2$ . Через данную точку  $M$  провести прямую так чтобы сумма оснований получившейся трапеции была равна  $S$ , т.е.  $OA + CB = S$  (\*). [1]

Введем систему координат как показано на рис.2.

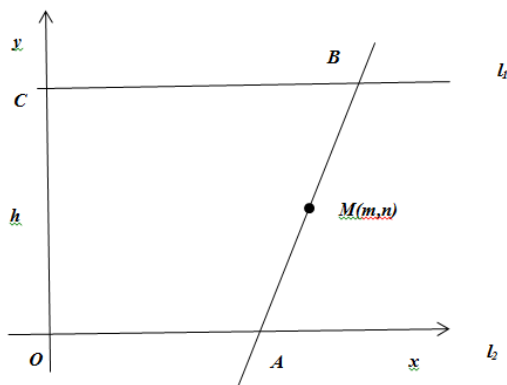


Рис.2

Прямая  $AB$  имеет уравнение

$$y - y_1 = k(x - x_1) \quad (1)$$

Пусть точка  $A$  имеет координаты  $A(x_1, 0)$ ,  $B(x_2, h)$ , т.к.  $M \in AB$ , то уравнение (1) примет вид

$$y - n = k(x - m)$$

По условию  $x_1 + x_2 = S(**)$ , т.к.  $B$  лежит на прямой  $AB$ , то

$$h - n = k(x_2 - m) \quad (2)$$

т.к.  $A$  лежит на прямой  $AB$ , то

$$0 - n = k(x_1 - m) \quad (3)$$

Из (2) и (3) найдем  $x_1 = \frac{km - n}{k}$  и  $x_2 = \frac{h - n + km}{k}$ . Используя условие  $(**)$  имеем

$$\frac{km - n}{k} + \frac{h - n + km}{k} = S, \text{ откуда}$$

$$k = \frac{2n - h}{2m - S} \quad (4)$$

Далее строим либо отрезок  $x_1$ , либо отрезок  $x_2$  с учетом (4).

Можно привести еще задачи, которые могут быть решены с применением метода координат.

Естественно, каждая из приведенных задач может быть решена с использованием других методов. Следует отметить, что будущему педагогу - математику необходимо владеть различными методами решения задач на построение, том числе и не так часто применяемых. Приложение метода координат к решению задач на построение может использоваться и в курсе средней школы на факультативных занятиях.

### Литература:

1. Аргунов Б.И., Балк М.Б. Геометрические построения на плоскости. М.:Гос.уч. пед. из-во, Просв. РСФСР, 1957 г. – 266 с.
2. Перепелкин Д.И. Геометрические построения в средней школе. М.: Учпедгиз, 1953.-76с.

3. Атанасян Л.С. и др. Сборник задач по элементарной геометрии. М: Просвещение, 1964.-96 с.

## **«ПЛАНИМЕТРИЯ» ТАРАУЫНДАҒЫ ҚЫЗЫҚТЫ ЕСЕПТЕР**

Мусайбеков Р.К., Алип А.А.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.,  
**rashid1956@bk.ru**

Егеменді еліміздің жарқын болашағы болар жас ұрпақ - бүгінгі мектеп оқушысы. Жас ұрпақ тәрбиесі қай заманда болмасын уақыт сөресінен түскен жоқ. Алаштың ардақты ұлы А. Байтұрсынов «Бала білімді, тәрбиені өз бетімен алуы керек. Ал мұндағы мұғалімнің қызметі – балаға орындалатын жұмыс түрлерін шағындап беру және қойылған мақсатқа жету үшін бағыт - бағдар беріп отыру»- деп жазды. Осы пікірлердегі ортақ идея – ұстаздың ізгіленуі және үндестігі.

Оқушының жеке тұлғасын, рухани әлемін, ынтасы мен логикалық ойлау қабілетін дамыту - бүгінгі күннің негізгі мәселелерінің бірі. Себебі, оқушылар өз бетімен ізденіп жұмыс істеуге, өз бетінше білімді тәжірибеде, өмірде пайдалануға дағдыланбаған. Сондықтан көп жағдайда оқушылардың өз күшіне сенімін арттыру, шығармашылық қабілетін дамыту үшін сабақ та әр түрлі, жан - жақты болуы керек. Математика пәнін оқытуда дидактикалық принциптерді қатаң сақтап, әр оқушының жеке ерекшелігіне қарай әр түрлі формадағы оқыту, тәрбиелеу жұмыстарын тиімді жүргізу керек. Оқушылардың логикалық ой - өрісін арттыруда, оларды математикаға қызықтыруда, логикалық есептер шығарудың ерекше маңызы бар. Математикада логикалық есептерді жүйелі жүргізіп отыру, оқушылардың тыңдау қабілеттерін дамытып, ойлау дағдыларын қалыптастырады және математикалық сауаттылықтарын жетілдіреді. Оқып үйренуге арналған жұмыстар сыныпта орындайтын оқулықтағы тақырыптық жаттығуларды толықтыруға арналады. Оқушыларға шығармашылық тапсырмалар беру арқылы оқушының ойлау қабілетін тереңдетуге болады.

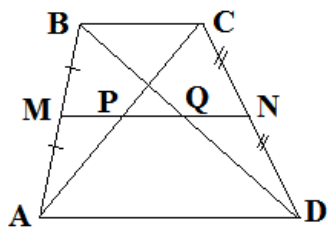
Жалпы логикалық ойлауды дамыту дегеніміз барлық логикалық ойлау операцияларының арнайы жүйелі түрде қалыптастыру [1].

Математиканы оқытудағы негізгі міндет – математикалық білім, білік жүйелерін нақты және сапалы меңгеруді қамтамасыз ету қабілеттерін дамыту мен анықтау және т.с.с.

Тәуелсіз Қазақстанымыздың экономикасы өркендеп, өндіріс орындарының жандануына байланысты математика, физика-техника салаларының ғалымдарына, білікті мамандарына деген сұраныс, қазіргі кезеңде, күрт артып отыр. Елімізге қажет болып отырған мамандарды бүгінгі күні мектеп партасында отырған математика, физикапәндеріне бейімділік танытқан оқушылардан тәрбиелеп, өсіріп шығаруға болатыны түсінікті [2:290].



Геометриялық есептерді дұрыс шығару оқушылардың логикалық ойлауын, геометриялық нысанды жазықтықта елестетуін, теориялық және практикалық материалды тығыз байланыстыруын көрсетеді. Есептің шешімін дұрыс және әдемі түрде көрсете алатын оқушы келешекте жақсы және білікті маман болуы



күмәнсіз. Енді практикалық есептерге назар аударайық.

**1-есеп.** Трапецияның табандары  $a$  және  $b$ -ға тең. Диагональдардың орталарын қосатын кесіндінің ұзындығын табыңдар [3:21].

**Берілгені:** ABCD – трапеция.

AC, BD – диагональдары,

AD= $a$ , BC= $b$ .

Табу керек: диагональдарының ортасын қосатын

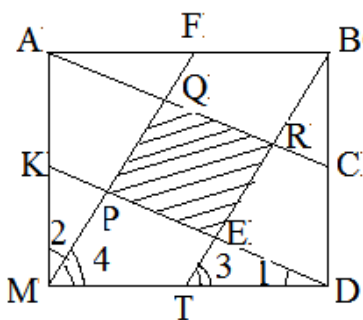
кесінді. *Шешуі:* MN-ABCD трапециясының орта сызығы, осы кесінді бүйір қабырғаларын қажет бөледі және AD мен BC табандарына параллель болады. Сондықтан, MP кесіндісі  $\triangle ABC$ -ның орта сызығы болады, осыдан P-AC-ның ортасы. Осылайша, Q-BD-ның ортасы. Енді PQ-ды табайық. MQ -  $\triangle ABD$ -ның орта сызығы болғандықтан  $MQ = \frac{1}{2}AD = \frac{1}{2}a$ . Дәл солай,

MP -  $\triangle ABC$ -ның орта сызығы, онда  $MP = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2}b$

$PQ = MQ - MP = \frac{1}{2}AD - \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2}a - \frac{1}{2}b = \frac{a-b}{2}$

**Жауабы:**  $\frac{a-b}{2}$

**2 -есеп.** Шаршының әрбір төбесі келесі екі төбелерінің арасындағы қабырғаның ортасымен қосылған. Центрінде берілген шаршыдан бес есе кем болатын шаршы шығатынын дәлелдендер [3:21].



**Берілгені:** ABDM-шаршы

F, C, T, K – AB, BD, DM, MA

қабырғаларының орталары.

Дәлелдеу керек: PQRE-шаршы,  $S_{PQRE} = \frac{1}{5} S_{ABDM}$

Дәлелдеуі: AB= $a$ , онда BC= $\frac{a}{2}$  болсын.  $\triangle ABC$  – тікбұрышты болғандықтан,

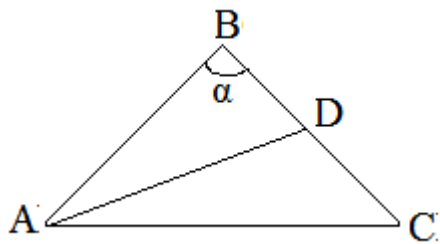
$$AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} = \sqrt{\frac{5a^2}{4}} = \frac{a\sqrt{5}}{2}$$

AK=CD, AK $\parallel$ CD, сондықтан ACDK – параллелограмм және

$$S_{ACDK} = AK \cdot AB = \frac{a}{2} \cdot a = \frac{a^2}{2}.$$

$\triangle MKD = \triangle MAF \Rightarrow \angle 1 = \angle 2, \angle 3 = \angle 4$  (қабырғалары параллель болатын бұрыштар).

$\angle 2 + \angle 4 = 90^\circ$ , сол себептен  $\angle 1 + \angle 3 = 90^\circ$ , ал  $\triangle DET$  – нан  $\angle DET = 90^\circ$ . Осыдан PQRE – шаршы.



$$S_{ACDK} = PQ \cdot AC, PQ = \frac{S_{ACDK}}{AC} = \frac{a^2}{2} \cdot \frac{a\sqrt{5}}{2} = \frac{2a^2}{2a\sqrt{5}} = \frac{a}{\sqrt{5}}$$

$$S_{PQRE} = (PQ)^2 = \frac{a^2}{5}; \text{ Ал } S_{ABDM} = a^2 \Rightarrow S_{PQRE} = \frac{1}{5} S_{ABDM} \text{ есепте қойылған шарт дәлелденді.}$$

**3 – есеп.** Теңбүйірлі үшбұрыштың табаны  $a$ -ға, ал төбесіндегі бұрышы  $\alpha$ -ға тең. Бүйір қабырғасына түсірілген биссектрисаның ұзындығын табыңдар [4:184].

**Берілгені:**

$\triangle ABC$  -теңбүйірлі,  $\angle ABC = \alpha$ ,

$AC = a$ ,  $AD$  -биссектриса

Табу керек:  $AD$  - ?

*Шешуі:*  $\angle BAC = \angle ACB = \frac{\pi - \alpha}{2}$  ( $\triangle ABC$ -нан)

$$\angle CAD = \frac{1}{2} \angle BAC = \frac{1}{2} \cdot \frac{\pi - \alpha}{2} = \frac{\pi - \alpha}{4}$$

$$\angle ADC = \pi - \frac{\pi - \alpha}{2} - \frac{\pi - \alpha}{4} = \frac{4\pi - 2\pi + 2\alpha - \pi + \alpha}{4} = \frac{\pi + 3\alpha}{4}$$

$\triangle ADC$ -үшін синустар теоремасын қолдпнайық:

$$\frac{AD}{\sin \angle ACB} = \frac{AC}{\sin \angle ADC}; \Rightarrow \frac{AD}{\sin \frac{\pi - \alpha}{2}} = \frac{a}{\sin \frac{\pi + 3\alpha}{4}} \Rightarrow AD = \frac{a \sin \frac{\pi - \alpha}{2}}{\sin \frac{\pi + 3\alpha}{4}} = \frac{a \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\pi + 3\alpha}{4}}$$

$$\text{Жауабы: } \frac{a \cos \frac{\alpha}{2}}{\sin \frac{\pi + 3\alpha}{4}}$$

Осы тапсырмаларды орындау, әрине, күрделі және көп ойлауды талап ететін жұмыс. Осындай есептерді шығару барысында оқушылардың математикаға деген қызығушылығы туындайды. Есептерді шешу кезінде мектептегі математика курсына бағдарламада қарастырылатын теориялық материалды білу жеткілікті.

Жоғарыда келтірілген есептерді қызықты математика сабақтарында, мектепшілік олимпиадаларда қолдануға болады. Осындай іс-шаралар оқушылардың математикалық дайындық сапасының деңгейін анықтауға мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер:

1. <http://bilimsite.kz/ustaz/10042-okushylardyn-matematikalyk-oylau-zhuyesin-damytu-zholdary.html>

2. Туканаев Т.Д., Табарак А. Кейбір стандартты емес есептерді шешуде векторлық әдісті қолдану. Валихановские чтения – 16: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кокшетау, 2012. – 382 с., Т. 5

3. Каганов Э.Д. 400 самых интересных задач с решениями по школьному курсу математики для 6-11 классов. – М. – ЮНЕСКО. – 1998. – 288 с.

4. Говоров В. М., Дыбов П.Т., Мирошин Н.В., Смирнова С.Ф. Сборник конкурсных задач по математике (с методическими указаниями и решениями). – М.: Наука. Глав. редакция физико-математической литературы, 1983.-384 с.

## **МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯСЫНДА АКСИОМАТИКАНЫ БАЯНДАУ ТӘСІЛДЕРІ**

Мұхтарова Ә.М.

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.  
**asem.m\_1995@mail.ru**

Мектеп геометрия курсын аксиоматикалық баяндау қажеттілігі туралы мәселе математиканы оқыту әдістемесінде ең даулыжәне әлі күнге дейін зерттелмеген мәселелердің бірі болып қала береді. Аксиомаларды оқытуға арналған бөлім мектеп геометриясының қиын бөлімі болып табылады, бірақ бұған қарамастан ең бірінші болып оқытылады.

Қазіргі заманғы зерттеулер көрсеткендей, дедуктивті ойлау әдісінің пайда болуы үшін геометриядан басқа қолайлы пәндік сала жоқ[1]. Бұл геометриялық объектілердіңерекше көрнекілігі мен айқындығына байланысты қасиеттері қандай да бір аксиоматика мен дедукцияға қарамастан ашық және түсінікті болғанымен, көптеген жағдайларда олардың ақиқаттығын алдын ала тұжырымдалған аксиомалар мен постулаттарға сүйенбей дәлелдеу мүмкін емес.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, біз аксиомаларды орта мектептің геометриясына енгізу қажет деп есептейміз, алайда балалардың жас ерекшеліктерін есепке алу қажеттілігі осы кіріспенің пропедевтикалық сипатын туындатады.

Қазіргі уақытта геометрияның аксиома жүйесін оқыту қажеттілігі (мектеп оқулықтарының көпшілігіне сәйкес) мен оларды баяндау бойынша егжей-тегжейлі әзірленген әдістемелердің болмауы, сондай-ақ қазіргі заманғы әдіскерлердің геометрия кіріспесін оқытуға деген үлкен көзқарастарымен осының салдарынан осы бөлімнің жеткіліксіз әзірленуі арасында терең қайшылықтар пайда болды.

Г.Фройденталь жалпы аксиоматика туралы айтқанда, аксиоматиканың практикалық және педагогикалық құндылығы бар екеніне назар аударады, өйткені оны оқыту процесінде оқушыға баяндаудың айқындылығы мен жүйелілігін және дәйекті дедуктивтілігін көрсетуге болатындығын айтқан [2: 62].Мектепте геометриялық аксиоматиканы енгізу тәжірибесі туралы айтсақ, голланд математигі «геометриялық аксиоматиканың мақсаты –онтологиялық байланыстан босату – біле тұра осы тәжірибелерге қол жеткізілмейді, өйткені аксиома жүйесі дайын түрде енгізіледі» деп атап өтеді.

Бұл мақалада мектепте геометрияны оқыту кезінде аксиоматиканы енгізудің дамытушылықәлеуетін іске асыру үшін оқытуды құру мүмкіндігі қарастырылады.

Аталған мәселені шешу үшін математика аяқталған ғылым ретінде емес, қызмет түрі ретінде қарастырылады. Біз оқушыларды математикалық қызмет арқылы өткізуге мүмкіндік беретін, арнайы ұйымдастырылған жағдайларда жаңа білімнің пайда болуы мен даму процестерін қайта жаңғыртатын оқыту әдісін пайдаланатын боламыз.

Геометрияны оқытубарысында оқушылардың өздерін жаңа ғылым – геометрияны жасауға қатысушы ету, геометрияның пайда болу процесін оларға көрсету мақсатын алға қояды. Демек, оқытушы міндеті оқу жағдайын жасау, нәтижесінде оқушы әр аксиоманы енгізу қажеттілігін түсінеді және оны құруға қатысады.

Сәйкесінше, аксиоманы пропедевтикалық оқытудың келесі кезеңдері бөлінді: бұрын оқылған мәліметтерді талдау, аксиоманы уәждеу, аксиоманы тұжырымдауды енгізу және оны оқушылардың меңгеруі, оқытылатын аксиоманың анықталмаған ұғымдармен байланысын қадағалау, есептерді шешу және теоремаларды дәлелдеу үшін аксиоманы қолдану.

**Бұрын оқылған мәліметтерді талдау** мазмұны жаңа ақпарат оқу ретінде емес, оқылған мәліметті талдау кезеңінен бастап қолда бар білімді дамыту ретінде жүзеге асырылады. Бір ұғымды немесе математикалық фактіні оқу екіншісін оқуға әкеледі. Бұл жағдайда оқылатын мәлімет мазмұны дамуының циклдік сипаты өзін-өзі қозғау, өзін-өзі дамыту механизмінің қосылуына себепші болады.

**Мысал-1.** Түзуде нүктелердің өзара орналасу аксиомасын енгізер алдында оқыған материалды талдаймыз және бұдан нүктелер мен түзулер арасындағы қатынас жайлы айтқанда келесі сөздерді пайдалана алатынымызды көреміз: тиесілі, тиесілі емес, өтеді.

Ал түзу бойында үш нүктенің өзара орналасуын қалай сипаттау керек? Сол секілді, бір-біріне қатысты А, В және С нүктелері қалай орналасқан? Бұл нүктелер түзу бойында қандай реттілікпен орналасқан? Мұнда "тиесілі" және "өтеді" сөздерін қолданбау мүмкін емес.

В нүктесі А және С нүктелерінің арасында жатыр деп айту керек (немесе, басқаша айтқанда, В және С нүктелері А нүктесінің бір жағында жатыр). Демек, нүктелер мен түзулер арасындағы қатынастар туралы айтқанда, "тиесілі" және "өтеді" деген сөздермен қатар, біз міндетті түрде "арасында жатыр" ұғымын да пайдаланамыз.

**Аксиоманы уәждемелеу кезеңі** оқушыларға белгілі аксиома жүйесінің толық еместігін немесе бұрын жасалған геометрия үлгісін кеңейту қажеттілігін көрсету арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Мұнда геометрия оқушыларға дайын және қалыптасқан білім ретінде көрсетілмей, жаңа білім оқытушы мен оқушының бірлескен іс-әрекетінде біртіндеп пайда болады. Геометрия қалыптасуының негізгі қағидасын оқушылардың түсінуі өте маңызды:

заңнамада, өмірде тыйым салынбаған нәрселердің бәрін жасауға болады, ал геометрияда басқаша – заңда сипатталған нәрсе ғана рұқсат етіледі.

**Мысал-2.** Мұндай жүйені құру үшін бір нәрседен бастау керек. Нүктелер мен түзулерден не оңай болуы мүмкін? Егер біз екі нүкте қойсақ, одан не істей аламыз?– "Олар арқылы түзу өткіземіз", - деп жауап береді оқушылар. Бірақ біз тек рұқсат етілгенді ғана жасауға келістік, яғни бұдан заң енгізу қажеттілігі туындайды: "Екі нүкте арқылы түзүжүргізуге болады, және ол жалғыз".

**Мысал-3.** Алдыңғы аксиомалар түзудің қасиеттерін толықтай сипаттай алмау себебінен, түзуді кесіндіден ажырата алмайды, бұл жазықтықты екі жартыжазықтыққа бөлу туралы аксиоманың пайда болуын уәждейді. Шындығында, біз оқушыларға тап осы сәтте белгілі аксиомалар жүйесінің толық емес екендігін көрсете алатын мүмкіндігіміз бар [3].

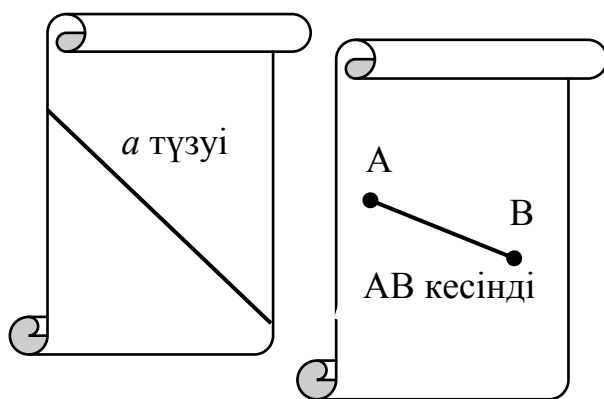
Ван Хилдің теориясына байланысты, геометрияда әрбір ойлау деңгейіне сәйкес жауап беретін өз тілі болады, сонымен қоса оқытушының қолданатын тілі оқушының ойлау деңгейінен қиын болмау керек. Жетінші сынып оқушылары үшін ойлаудың төртінші деңгейіне(ресми дедукция) сәйкес келетін пайымдаудың күрделілігін ескере отырып, материалды баяндау үшін күрделі абстрактілі ұғымдарды мысалмен сипаттау үшін есте қалатын жарқын бейнелер жасауға мүмкіндік беретін ертегі желілері жасалды.

Ертегілерді пайдалану жаңа теорияны құру барысындағы шығармашылық үшін, сонымен бірге балалардың қиын жұмысына қажетті жайлылық пен оңтайлы эмоционалды шиеленістің бар болуын қамтамасыз етеді. Ертегі тілі оқытушыларға да күрделі математикалық ұғымдарды оқушыларға қолжетімді деңгейде сипаттау үшін қажетті сөздік аппарат беріп және баяндалатын мәліметтің аса маңызды орындарында эмоциялық екпін қоюға көмектеседі. Осындай оқыту әдісінің тиімділігін ескере отырып, ұсынылатын әдістеме ретінде оқулықтарды ертегі тіліндегі мысалдарымен толықтыру қажет деп есептейміз.

Бір күні геометрия мемлекетінің патшасына абыржыған күйде, айқайлап кішкентай кесінді келді: «Мен үлкен құпияны шештім! Мен түзудің не екенін білемін, мен білемін! Түзу – бұл кесінді!»

Қандай кішкентай және ақымақ едің, - деп патша айтты. Ол өз істерімен айналысқысы келді, бірақ кесінді талап етті:

Ешкім ешқашан геометрияда түзу деген не екенін білмеген, бірақ бізге түзу туралы айтылатын 3 заң белгілі:1) Кез-келген әртүрлі екі нүкте



Сурет 1. Жазықтықта түзуге қатысты нүктелердің орналасу аксиомасының уәждемесі

арқылы түзу жүргізуге болады және ол жалғыз; 2) Кез-келген түзудің бойында жататын және жатпайтын нүктелер бар; 3) Түзуде жататын үш түктенің тек біреуі ғана қалған екеуінің арасында жатады.

Демек, егер қандай да бір фигура үшін осы үш заң дұрыс болса, онда бұл түзу.

- Дұрыс, - деп патша келісті, - бірақ бұл үш заң тек түзу үшін дұрыс.

«Түзу» сөзінің орнына "кесінді" сөзін қолданайық: 1) Өртүрлі екі нүкте арқылы осы нүктелер ұштары болатындай кесінді жүргізуге болады және ол жалғыз; 2) Кез-келген кесіндінің бойында жататын және жатпайтын нүктелер бар; 3) Кесіндіде жататын үш түктенің тек біреуі ғана қалған екеуінің арасында жатады.

Барлық үш аксиомалар кесіндіге де орындалады, - деп таң қалды патша. - Демек, түзу – бұл кесінді болғаны ма?

- Ура! Мен түзумін! – деп айқалады кесінді.

- Қалайша геометрия патшалығында кесіндіні түзуден ажыратуға көмектесетін заң жоқ! Сонда, менің заң жүйем толық емес пе?! – деп патша ашуланды. Қолына қауырсынды алып, келесі заңды қалай тұжырымдауға болатынын ойлай бастады. Патша екі сызба жасады (сурет 1): Бұл фигуралардың айырмашылығы неде?

**Мысал-4.** Геометриядағы кесінділердің ұзындығы, ал бұрыштардың – градустық өлшеміболмауы реттеу аксиомасын енгізуге уәждейді және егер оны енгізбесе, алынған геометрия моделін фигуралардың ауданы мен көлемін есептеу үшін пайдалануға болмайды.

**Аксиоманы тұжырымдауды енгізу** – үшінші кезеңінде оқытушы аксиоманы қалыптастыруға оқушылардың барынша қатысуына бағытталған арнайы оқу жағдайын жасайды.Диалог түрінде жүргізілетін жұмыс барысында оқушылар аксиоманың тұжырымдалуы кездейсоқ емес, онда әрбір сөз маңызды екенін түсінуі тиіс.

**Мысал-5.** "Кез-келген жартытүзуге оның бастапқы нүктесінен бастап берілген ұзындықтағы кесіндіні салуға болады және ол жалғыз" болатындығын көрсететін кесіндінісалу аксиомасын енгізерде оқушыларға сұрақ қоямыз, неге түзуге жалғыз кесінді емес, дәл сондай екі кесінді салмасқа?

Мысалға, жартытүзуге А бастапқы нүктесінен ұзындығы 4 см болатын АВ және АС кесіндісін салуға болады, яғни  $AB = AC = 4$  см.Бірақ А, В және С нүктелерінің біреуі қалған екеуінің арасында жатуы тиіс. В нүктесі А мен С нүктелерінің арасында жатсын. Кесінділерді өлшеу аксиомасы бойынша  $AB+BC=AC$ , яғни  $4+BC=4$ . Осылайша,  $BC = 0$ , ал бұл әрбір кесінді нөлден үлкен белгілі бір ұзындығының бар болуына қайшы келеді. Бірақ геометрияда бір-біріне қайшы келетін екі заң болуы мүмкін бе? Егер мүмкін болған жағдайда,бірінші заң орындалса, онда екінші заң бұзылады, ал егер екіншісіорындалса, біріншісі бұзылар еді.

Бұл пайымдаулар оқушыларға аксиоманың тұжырымдамасында «...және ол жалғыз» деген сөздер не үшін қажет жәнекез-келген екі аксиома бір-біріне қайшы келмеуі тиісекенін түсіндіруге көмектеседі.

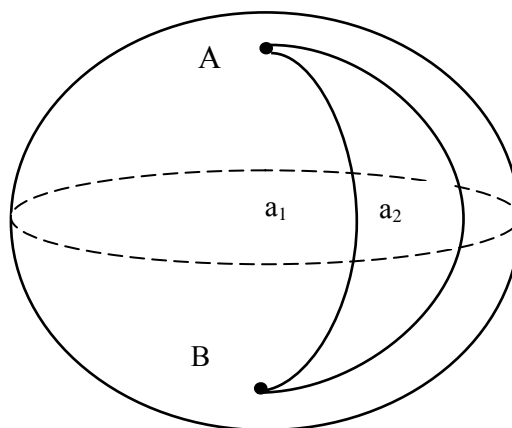
Дәстүрлі оқыту кезінде оқушылар геометрияны оқуға кірісе отырып, олар сызба салу ережелерімен алғаш рет бетпе-бет келетіндіктен, аксиомаларды анық фактілер ретінде қате қабылдай бастайды, ал бұл аксиомаларды оқушылар назардан тыс қабылдауына, есте сақтап, білім алуға әкеледі. Аксиоманың маңыздылығын түсінбей, оқушылар оның анықталмаған ұғымдармен байланысын байқамайды. Аксиомалар геометрияда қажет екендігіне оқушылардың назарын аудару қажеттілігі, атап айтқанда, белгісіз ұғымдардың қасиеттерін сипаттау үшін, олар жанама түрде осы ұғымдарды "анықтайды", өйткені тек оларға тән қасиеттерді ашып көрсететіндіктен тағы бір кезеңнің бөлінуіне алып келеді, атап айтқанда – **зерттелетін аксиоманың енгізілген ұғыммен байланысын қадағалау**. Бұл кезең аксиомада немесе кейбір аксиома жүйесінде сипатталған қасиеттер тек қарастырылатын ұғымдар үшін ғана дұрыс және басқа объектілер мен беттерде орындалмайтынын оқушыларға айқын бейнелерді көрсету арқылы жүзеге асырылады.

**Мысал-6.** Нүктелер мен түзулердің жазықтықта орналасуы туралы аксиома тұжырымдамасын енгізгеннен кейін Жер бетін қарастырамыз (сурет. 2). Екі нүкте аламыз – Солтүстік және Оңтүстік полюстер. Жердің кез-келген меридианы таңдалған екі нүктеден өтетін «түзу» болып табылады.

Сонымен, Жердің бетінде біздің заңымыз орындалмайды.

Бесінші кезең – **есептерді шешу және теоремаларды дәлелдеу үшін аксиоманы қолдану** – негізгі мақсаттарының бірі болып табылатын оқушылардың есептерді шешу кезінде аксиомаларға сүйену керек деген түсінігін қалыптастыру үшін берілетін материалды мұқият іріктеуді талап етеді. Аксиоманы сөзсіз түсінуін қамтамасыз ету үшін теорема дәлелдемесінің құрылымдық талдауы қажет.

Геометриядағы аксиомаларды түсіну оқушыларға қиын болып келеді, сондықтан оларға жоғарыда көрсетілген аксиоманы пропедевтикалық оқытудың кезеңдерін оқушылардың қызығушылықтарын арттырып, әрбір аксиоманың маңыздылығын түсіндіру үшін қолданған тиімді. Оқыту барысында оқушыларға арасындағы



*Сурет 2. Нүкте мен түзудің жазықтықта орналасуы туралы аксиомасымен жұмыс істеудің үшінші кезеңі*

қатынастар басқа заңдарға бағынатын өз объектілерін ойлап табуды ұсынған немесе өзіміз қандай да бір аксиома орындалмайтын бет ойлап табу пайдалы. Теорема дәлелдемесіне құрылымдық талдау жасау арқылы оқушы аксиоманы және оны қолдануды толығымен түсіне алады. Сондықтан, орта сыныптардығы оқулықтарды жоғарыда көрсетілген мысалдармен толықтыра отырып, есептерді қарастыру қажет.

### Әдебиеттер:

1. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / Под общ. ред. В. В. Миронова. – М.: Гардарики, 2006. – 639 с.
2. Фройденталь Г. Математика как педагогическая задача: в 2 ч. – Ч. 1. – М.: Просвещение, 1982. – 208 с.
3. Семенов Е. Е. Изучаем геометрию. – М.: Просвещение, 1987. – 256 с.
4. Гусева С. А. (Власова С. А.) Сказки про аксиомы геометрии // Математика. – М.: ИД «Первое сентября», 2006. – № 20. – С. 5–11.

## IDENTIFICATION OF THE PARAMETERS IN MATHEMATICAL MODEL OF A QUADROTOR

Nguyen Dinh Dung

Department of Aeronautics, Naval architecture and Railway vehicles  
Budapest University of Technology and Economics

**ddnguyen@vrht.bme.hu**

### Abstract

The paper presents methods for determining parameters in the mathematical model of a quadrotor as a control object. The paper considers the identification algorithm deeply, evaluating its applying possibility and proving the feasibility of the algorithm by comparing the reaction of the system with an obtained mathematical model and with a mathematical pattern model through simulation.

The simulation results with different input signals such as pulsed step with noise; the sinusoidal signal with noise; sinusoidal signal combines with pulsed step, show that identified models are always abreast with the output signal of the pattern model. With these results, the identifying algorithm of the mathematical model can be used to synthesize control systems with better quality.

**Keywords:** identifying algorithm, identifying mathematical model, quadrotor, UAV.

### 1. Introduction

Recently, research for manufacturing Unmanned Aerial Vehicle's equipment(UAV) has become popular and developed extensively, a series of UAVs have been widely applied not only in the civil applications but also in the military that brings high efficiency in utilization. Among these, the UAV type which owns high stability of dynamic characteristic, easy control, and maneuverability in complex terrain is quadrotor. With such outstanding features, quadrotor has been increasingly used, together with new features, more modern and smarter, they can fly according to a determined program, perform precisely movements in small spaces, has the ability to automatically follow targets moving on the ground, at the same time, carry out other complex military missions.

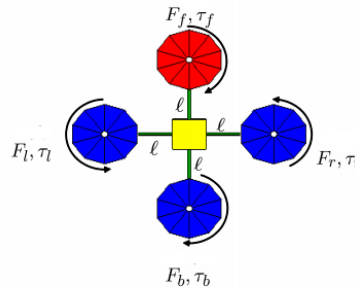


The quadrotor is an unmanned flying object with vertical takeoff and landing. It has a special design with 4 propellers, which are arranged symmetrically left - right and front - behind. About the structure, it has quite a simple mechanical structure. The dynamics of the quadrotor are far different from conventional aircraft.



**Fig. 1.** Model of a Quadrotor

Quadrotor has small and tidy structure, the surface of the frame has a small area, so when it flies, the impact of the forces on its surface is minimal. These forces and their moments are ignored. As a result, there are only forces and moments which create by propellers of a quadrotor and its mass, impacting on the quadrotor [1], [2].



**Fig. 2.** Forces and moments impacting on quadrotor

From the picture we see that the forces and moments impacting on quadrotor are:

$F_f, F_b, F_l, F_r$ : force creating by the front, back, left and right propellers, respectively.

$\tau_f, \tau_b, \tau_l, \tau_r$ : moment creating by the front, back, left and right propellers, respectively.

Principle control the quadrotor is: the quadrotor has a structure of 4 propellers, each of them connects to an engine through a gearbox. Axis of four propellers is stuck parallel each other. The speed of each propeller could control independently through Electronic speed controllers (ESC). The position of quadrotor is control by changing the speed of each propeller.

In Vietnam, the research and development of quadrotor have begun to increase. However, the quadrotor made in Vietnam has been limited by manually controlling without modern automatic control system, so that application range of quadrotor is still narrow and it is unable to apply in important tasks with great practice. Thus, the research to solve problems of building modern automatic control system for quadrotor is essential today, such as an adaptive control system, optimal control system, etc., and to make such advanced system for quadrotor, firstly we have to find

its mathematical model, that is very important for creating high-quality automatic control system for quadrotor.

Several published models can be used to design a controller for a quadrotor. The nonlinear model is presented concerning the body-fixed frame and also to the inertial frame. The second model is defined in terms of quaternions. Model parameters can be obtained via experimental identification, calculations or the combination of both ways [3]. These parameters are arm's length, the total mass of the quadrotor, inertia matrix, friction coefficients, thrust coefficient, and drag coefficient.

Due to the complexity of the dynamic system, the nonlinear model parameters can be generally obtained via experimental identification [4]. Firstly, the complete model of the system is obtained using the Newton formalism and written in a form suited for identification of the pertinent dynamic parameters. In the next step, the authors applied a set of experiments to make a database required by the identification algorithm to determine the model parameters. Then, the same PID controller has been applied to the estimated model and the real system, which allows validating the obtained model via parameter estimation.

The other method used state estimation method with the implementation of the Unscented Kalman Filter (UKF) is to identify the unknown parameter of the quadrotor [5]. This research presented the performance of UKF state filtering for parameter identification purposes. A continuous estimation model with additive noise represented by state vector is filtered using a first-order approximation for the propagation of the covariance matrix.

In the system identification literature, one of the main novelties of the last two decades has been the development of subspace model identification (SMI) methods [6], [7] which have proved extremely successful in dealing with the estimation of state-space models for multiple-input-multiple-output (MIMO) systems. The continuous-time predictor-based subspace identification approach is applied to flight data collected during dedicated identification experiments and a model for the hovering quadrotor is derived [8]. The bootstrap approach to uncertainty analysis for discrete-time SMI is extended to the continuous-time case and applied to the quadrotor problem. The results of the study show that the considered approach is an effective one as far as the characterization of the local dynamics of the quadrotor is concerned and can also provide useful uncertainty information for robust control system design, both in the frequency domain and in the time domain.

For the identification of the quadrotor's system dynamics, it was used a black-box approach by applying two methods: Process Models and Gaussian Processes [9]. The Process Models are a more straightforward approach, which approximates the dynamics of the vehicle linearly, and the estimation of a set of parameters is necessary. In the case of Gaussian Processes, it is a probabilistic approach which allows the identification of non-linearity of the system, and its main disadvantage is the high computational burden.

## **2. The proposed algorithm for identifying the unknown parameters in the quadrotor's mathematical model**

Theoretically, identification of unknown parameter for quadrotor can be made in two different ways; one can be by direct computation of the quadrotor geometry, and the other way is by analysis of flight data. The first method requires deeply mathematical and physical calculations with the excessive computational load while the second method needs only an algorithm which is usually more straightforward and provides even more accurate results.

An identification method used in this paper is the method of least squares error, which is described as follows. Firstly, quadrotor has structurally complex kinematics. Therefore, it is difficult to accurately describe the form of kinetic equations by the modeling method. The determining channel transfer function under the control of quadrotor by this way is troubled. Secondly, the determining the mathematical model of control object recognition method has been developed very strongly in recent times, and it is a method that allows determining the mathematical model object very effectively, which the control is based on the data of input and output signals to the controller object.

Furthermore, in fact quadrotor was designed and could hand-operated thus identifying input and output through the onboard sensors to determine the mathematical model will form more realistic, more accurately determining the mathematical model by modeling method. Besides, the algorithm of least squares error method is easy to understand, easy programming and it enables to calculate parameters and thus determine the mathematical model of a controlled object reasonably accurate.

Indeed, the algorithm of the least squares error method is as follows:

Assuming that the transfer function of the system with the unknown kinematical parameters has a standard form:

$$W(p) = \frac{Y(p)}{U(p)} = \frac{b_0 p + b_1}{p^2 + a_1 p + a_2} \quad (1)$$

When changing the transfer function into discrete form with period  $T_0$ :

$$\begin{aligned} \frac{Dy(k)}{T_0} &= \frac{y(k+1) - y(k)}{T_0}; \\ \frac{D^2 y(k)}{T_0^2} &= \frac{y(k+2) - 2y(k+1) + y(k)}{T_0^2}; \\ \frac{Du(k)}{T_0} &= \frac{u(k+1) - u(k)}{T_0} \end{aligned} \quad (2)$$

Therefore, we receive

$$\begin{aligned} \frac{y(k+2) - 2y(k+1) + y(k)}{T_0^2} + a_1 \cdot \frac{y(k+1) - y(k)}{T_0} + a_2 \cdot y(k) &= b_0 \cdot \frac{u(k+1) - u(k)}{T_0} + b_1 \cdot u(k) \\ \Leftrightarrow y(k) &= y(k-1)(2 - a_1 T_0) + y(k-2)(-1 + a_1 T_0 - a_2 T_0^2) + u(k-1) \cdot b_0 T_0 + u(k-2)(-b_0 T_0 + b_1 T_0^2) \end{aligned} \quad (3)$$

Let  $Y(k)/(k-1)$  refers to  $y(k)$ , the equation (3) is given as follows:

$$Y(k)/(k-1) = \alpha_1 Y(k-1) + \alpha_2 Y(k-2) + \alpha_3 u(k-1) + \alpha_4 u(k-2) \quad (4)$$

Where,

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= (2 - a_1 T_0); \\ \alpha_2 &= -1 + a_1 T_0 - a_2 T_0^2; \\ \alpha_3 &= b_0 T_0; \\ \alpha_4 &= -b_0 T_0 + b_1 T_0^2. \end{aligned}$$

The equation (4) can be given in following form

$$Y(k)/(k-1) = \Psi^T \hat{\alpha}(k-1) \quad (5)$$

Where,

$\Psi^T$  is a vector data which is received from the system,  
 $\Psi^T = [Y(k-1) \ Y(k-2) \ u(k-1) \ u(k-2)]$ ;

$[Y(k-1) \ Y(k-2)]$  is a vector of output data which corresponds to the time  $(k-1)$ ,  $(k-2)$ ,  $(k-3)$ ;

$[u(k-1) \ u(k-2)]$  is a vector of input data at time  $(k-1)$ ,  $(k-2)$ ;

$\hat{\alpha}(k-1) = [\alpha_1 \ \alpha_2 \ \alpha_3 \ \alpha_4]$  is evaluated vector parameters.

Expression of error is formed:

$$e(k) = Y(k) - Y(k)/(k-1) \quad (6)$$

Assuming that the process of measuring the input and output signals of the system at the time of  $k=1, 2, \dots, (N+2)$ . Then from (5), (6) getting equation

$$Y(k) = \Psi^T(k) \hat{\alpha}(k-1) + e(k) \quad (7)$$

Where,  $\Psi^T(k) = [Y(2) \ Y(3) \ \dots \ Y(N+2)]$  is a vector of obtained output data.

$$\Psi^T(k) = \begin{bmatrix} Y(1) & Y(0) & U(1) & U(0) \\ Y(2) & Y(1) & U(2) & U(1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y(N+1) & Y(N) & U(N+1) & U(N) \end{bmatrix} \quad (8)$$

Deviation  $e^T(N+2) = [e(2) \ e(3) \ \dots \ e(N+2)]$  is the vector deviation of assessed value by input and measured values.

Function squared deviation is identified

$$F = e^T(N+2)e(N+2) = \sum_{k=2}^{N+2} e^2(k) \quad (9)$$

F is minimized when  $\left. \frac{\partial F}{\partial a} \right|_{a=\hat{a}} = 0$

$$\text{Let } P(N+2) = [\Psi^T(N+2) \Psi(N+2)]^{-1} \quad (10)$$

The target function F in expression (9) reaches the smallest value when

$$\hat{a}(N+2) = P(N+2) \Psi^T(N+2) Y(N+2) \quad (11)$$

Thus, to determine the parameters assessed by reference model  $\hat{a}(N+2)$ , it is necessary to measure the input data and output data from the time of  $k = 1 \dots N + 2$ . The expression (11), then, becomes the recognition algorithm according to the principle of the least squares error.

Thus after measuring the input and output values we get the input and the output data  $u(k)$ ,  $Y(k)$ ,  $k = 1, 2, \dots, N + 2$ , respectively.

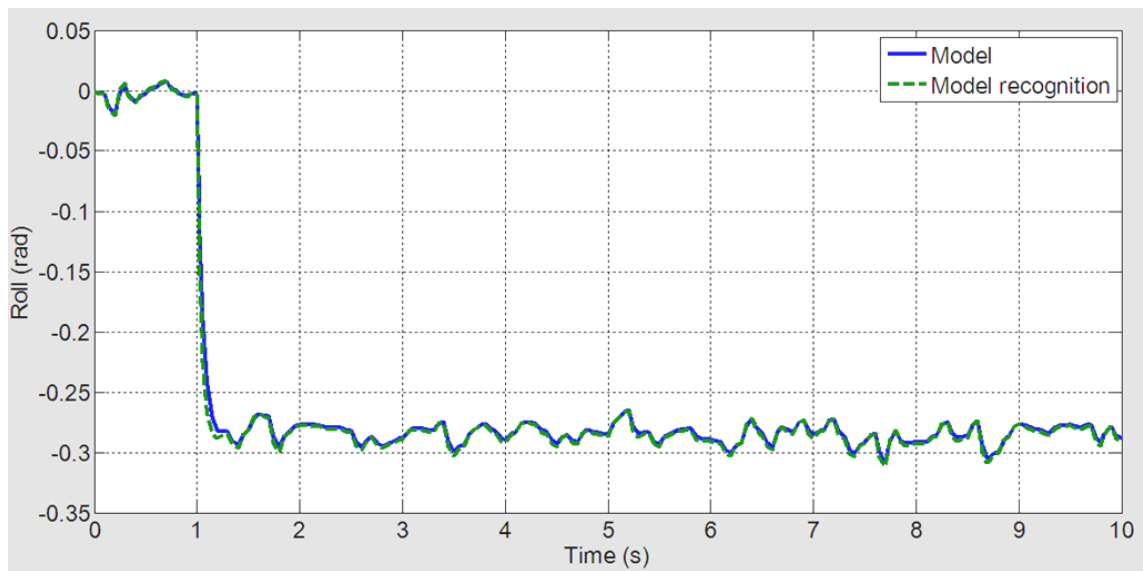
Using these two input and output data vectors into the recognition algorithm, we get the evaluated parameters  $a$ . These parameters assessed by recognition algorithm. These parameters depend on the sampling period  $T_0$  in the system.

### 3. Simulation results and Discussion

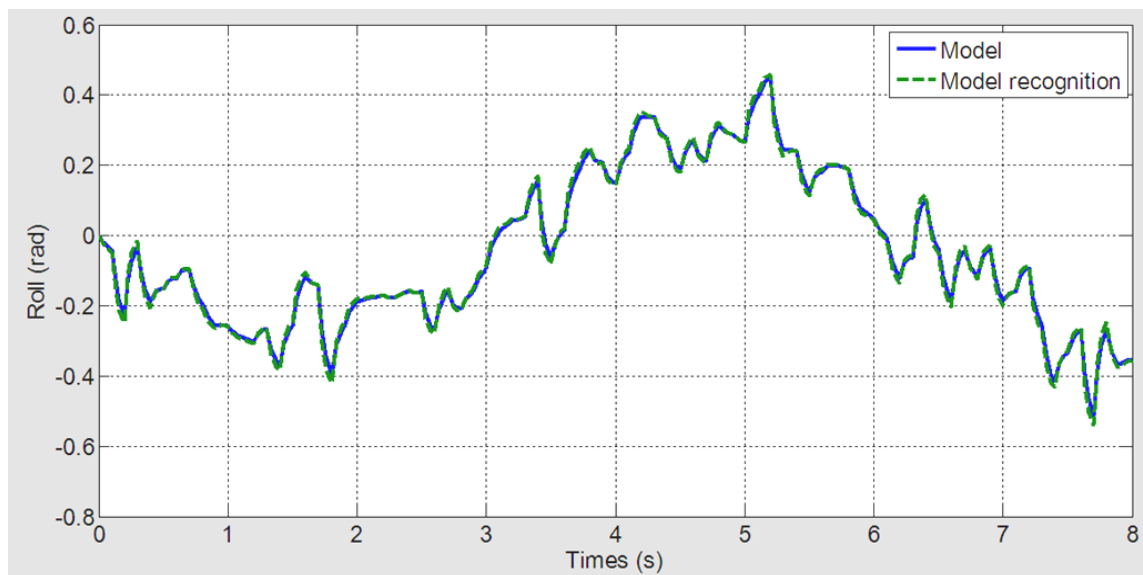
Based on the recognition algorithm which has been presented above we have examined the feasibility of selected algorithm which was applied to a quadrotor. The logic of the problem has confirmed the possibility of this method, or otherwise, evaluate the accuracy of the algorithm by comparing the mathematical model of a pattern. Accurately, as follows: Mathematical model performs in simulation, then the data are collected in order to carry out the identification, the identifying results are then evaluated by comparing the pattern model with the different input signal.

The input signals are different such as pulsed step with noise; the sinusoidal signal with noise; sinusoidal signal combines with pulsed step. Simulation results are shown in the following figures:

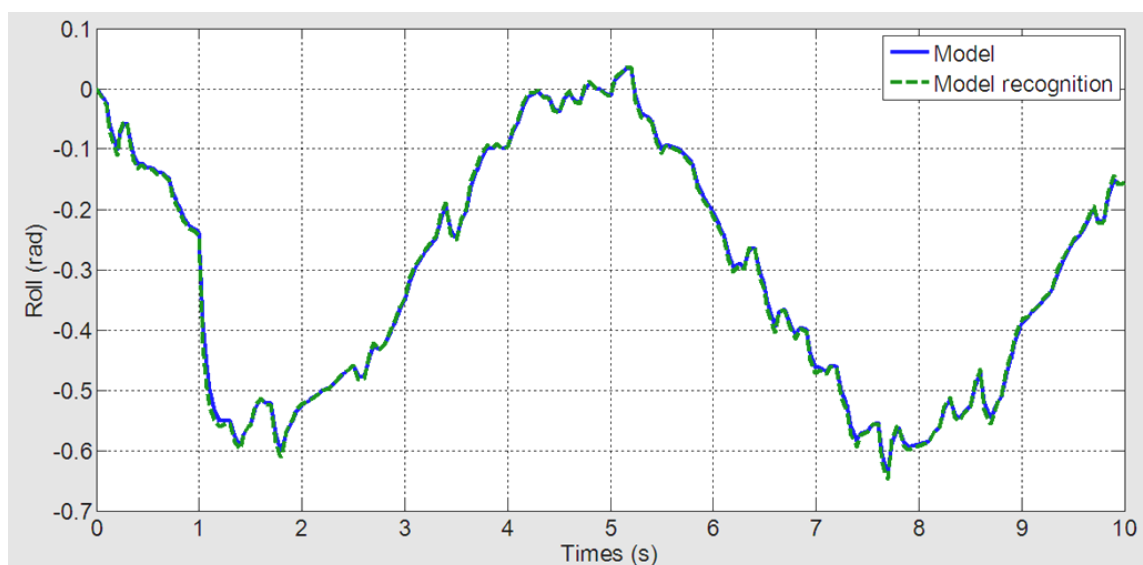
#### For roll channel



**Fig. 3.** Simulation results with pulsed step with noise

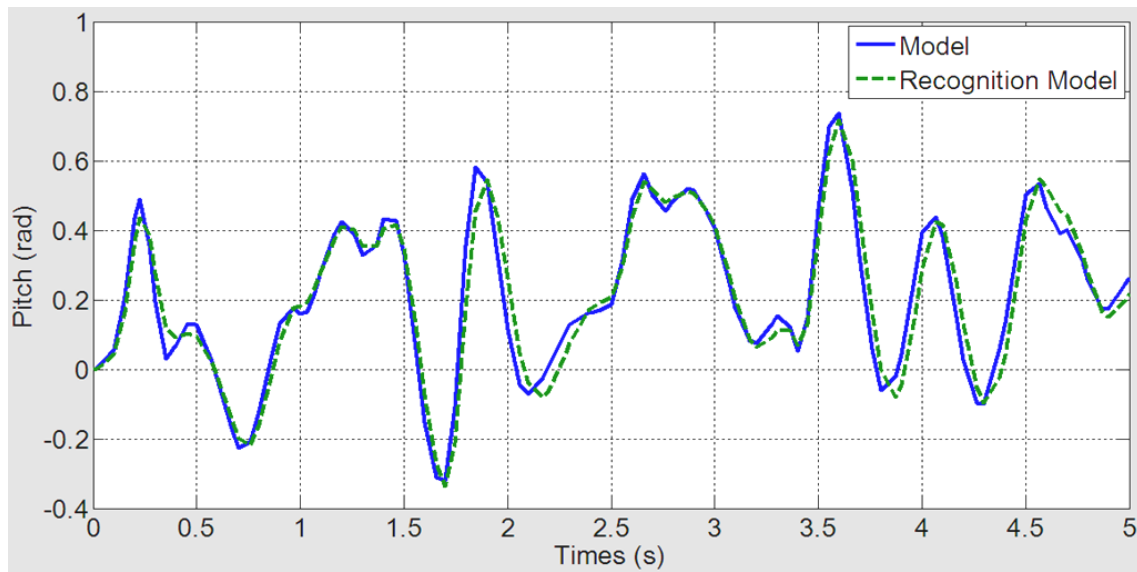


**Fig. 4.** Simulation results with the sinusoidal signal with noise

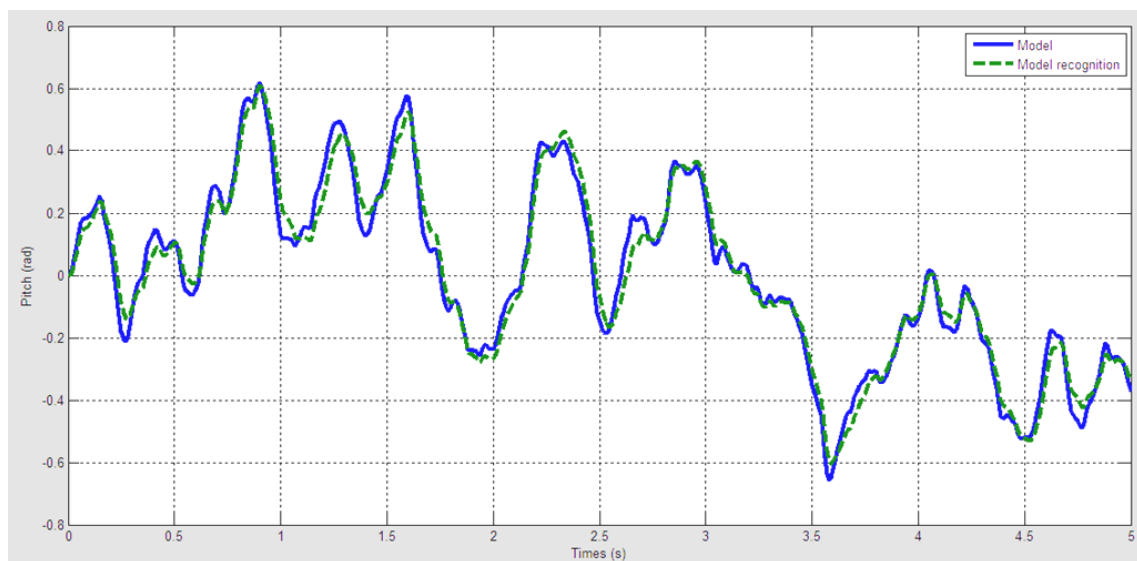


**Fig. 5.** The simulation results with combination between sinusoidal signal and pulsedstep with noise

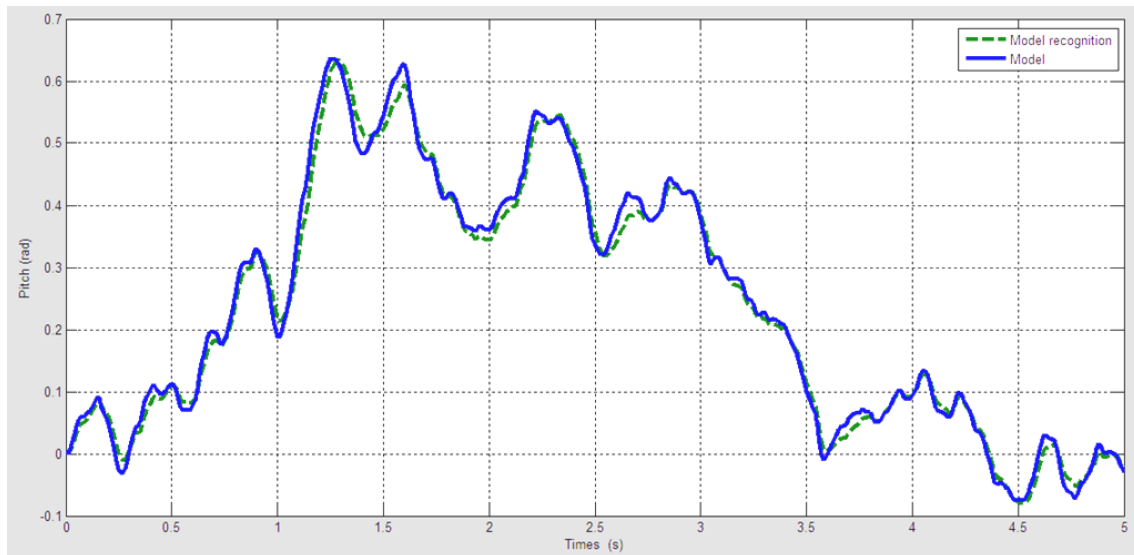
**For pitch channel**



**Fig. 6.** The simulation results with the pulsed step signal with noise

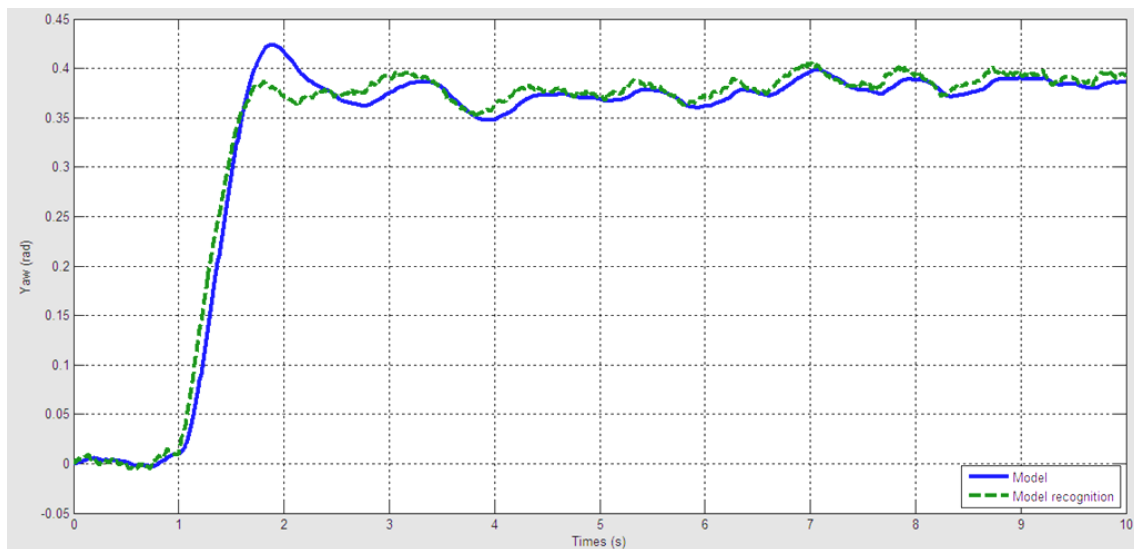


**Fig. 7.** Simulation results with the sinusoidal signal with noise



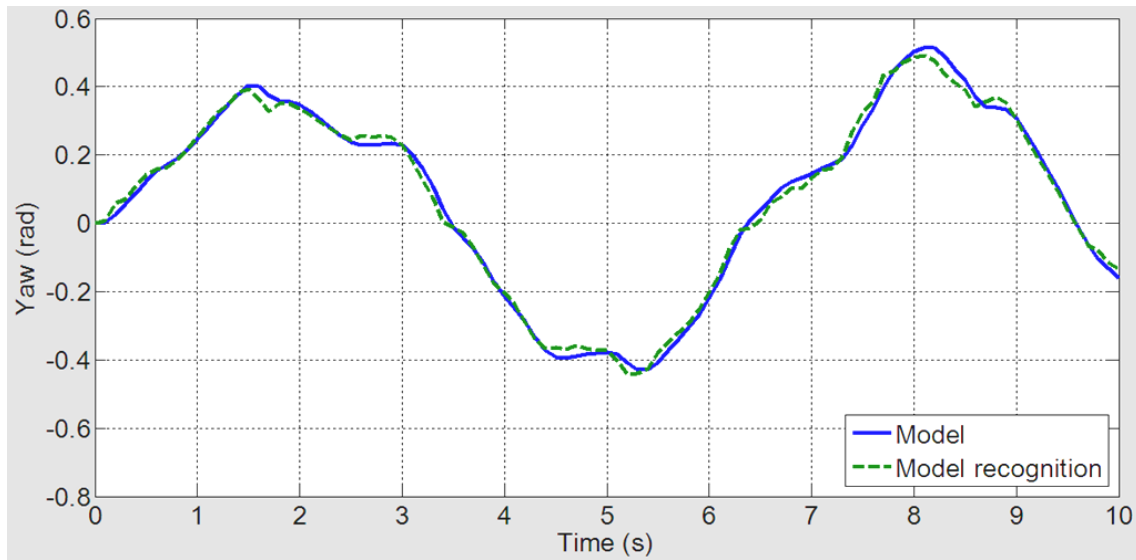
**Fig. 8.** The simulation results with combination between sinusoidal signal and pulsedstep with noise

**For yaw channel**

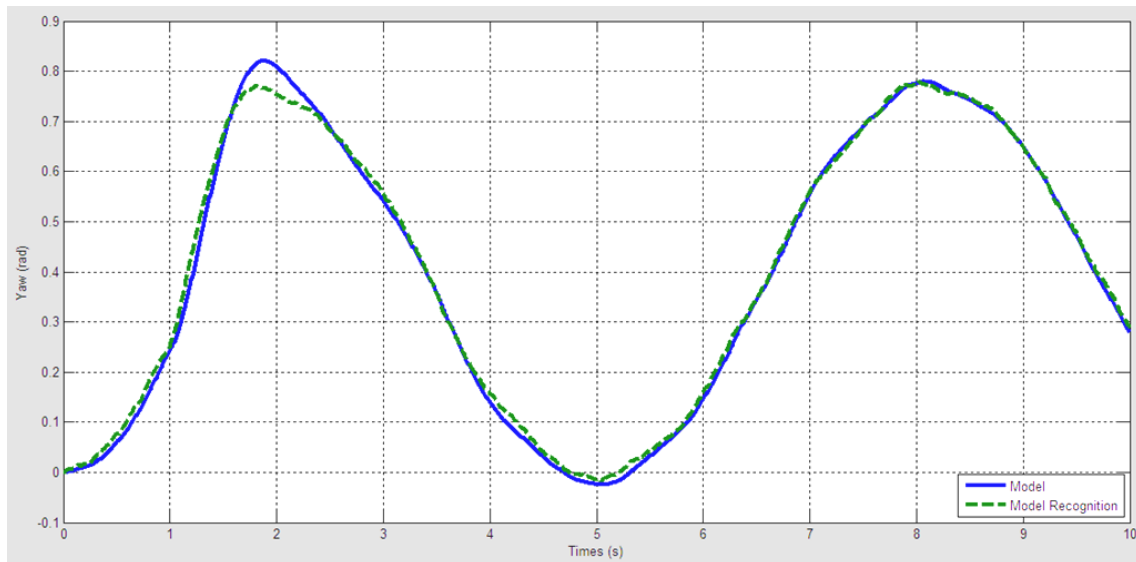


**Fig. 9.** The simulation results with the pulsed step signal with noise





**Fig. 10.** Simulation results with the sinusoidal signal with noise



**Fig.11.** The simulation results with combination between sinusoidal signal and pulsedstep with noise

#### 4. Conclusion

The simulation results show that although the input signal varies with different signal types under the impact of noise, output signals of the recognition models are always abreast with the output signal of the model. Therefore, the mathematical model can recognize quite accurately and describes the motion of quadrotor according to its channels.

With the analysis above we can confirm that the selected algorithm could well apply to the quadrotor. So after building a basic control system, allowing the collection of the input and output signals of the system, we can fully carry out the mathematical model identification. The identifying process is carried out several times in each flight condition, then perform calibration parameters. Identified results

of the mathematical model can be used to synthesize control systems with better quality.

### References:

1. Derafa, I.; Madani, T.; Benallegue, *Dynamic Modelling and Experimental Identification of Four Rotors Helicopter Parameters*. In: *Industrial Technology, 2006. ICIT 2006. IEEE International Conference on*. IEEE, 2006. p. 1834-1839.
2. Paul Pounds, Robert Mahony, Peter Corke, “*Modelling and Control of a Quad-rotor Robot*”, Australian National University, Canberra, Australia.
3. Chovancová, A., Fico, T., Chovanec, L., & Hubinsk, P. (2014). Mathematical modelling and parameter identification of quadrotor (a survey). *Procedia Engineering*, 96, 172-181.
4. Derafa, L., Madani, T., & Benallegue, A. (2006, December). Dynamic modelling and experimental identification of four rotors helicopter parameters. In *Industrial Technology, 2006. ICIT 2006. IEEE International Conference on* (pp. 1834-1839). IEEE.
5. Abas, N., Legowo, A., & Akmeliawati, R. (2011, May). Parameter identification of an autonomous quadrotor. In *Mechatronics (ICOM), 2011 4th International Conference On* (pp. 1-8). IEEE.
6. P. Van Overschee and B. De Moor, *Subspace Identification: Theory, Implementation, Application*. Norwell, MA, USA: Kluwer, 1996.
7. Verhaegen, M., & Verdult, V. (2007). *Filtering and system identification: a least squares approach*. Cambridge, U.K.: Cambridge university press, 2007.
8. Bergamasco, M., & Lovera, M. (2014). Identification of linear models for the dynamics of a hovering quadrotor. *IEEE Transactions on Control Systems Technology*, 22(5), 1696-1707.
9. De Oliveira, R. M. (2014). Identification and Validation of a Quadrotor's Model Dynamics.

### О РЕШЕНИИ «ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

Пахомова Л.Ф., Узбекова С.Ж.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**larissafriidovna@mail.ru, saniya.sh@mail.ru**

Одной из важных сторон работы учителя является подготовка учащихся к разного уровня олимпиадам. Общеизвестно, что школьные олимпиады по математике являются важным средством воспитания и развития у школьников интереса к математике.

Ввиду появления «логических» задач в школьных олимпиадных заданиях по математике изучение курса математической логики в ВУЗе необходимо, так как это позволяет ознакомить будущих учителей математики с оригинальными

приемами и способами решения «логических» задач, помогает избегать долгих рассуждений, длинных вычислений. При решении некоторых олимпиадных задач учащиеся чаще прибегают к интуиции, чем к обоснованным научным методам. Поэтому учителю необходимо знать фундаментальные, научно обоснованные способы решения задач и попытаться научить этому учащихся.

Среди задач немало таких, которые по традиции принято называть логическими. Кто не знает шуточной задачи о перевозке волка, козы и капусты с одного берега на другой! В этой задаче властвует не арифметика, а умение рассуждать. К помощи логики прибегает человек, составляя различные расписания, распутывая противоречивые показания и во многих других случаях.

В логических задачах исходными данными являются не только числа, но и неожиданные, подчас весьма запутанные суждения. Эти суждения и связи между ними бывают иногда столь противоречивыми, что такие твердые логические орешки не под силу раскусить и вдумчивому математику.

Аппарат математической логики можно использовать для развития культуру мышления учащихся, для проведения и проверки рассуждений. Также приложение логики условно можно назвать «техническим», потому что его используют для анализа и синтеза переключательных схем, имеющих разнообразные применения в технике. Особенно сейчас, когда электронно-вычислительная техника проникла во все сферы жизни.

Слово «логика» происходит от древнегреческого «логос», имеющего значения: слово, наука, разум. Поэтому оно, во-первых, вошло составной частью в названия многих наук, а во-вторых, выражает смысл логики, как науки о мыслях.

**Логика** – это наука о формах и способах мышления.

Логика – древняя наука. Основоположителем «формальной логики» считается древнегреческий философ Аристотель – впервые разработавший теорию дедукции, то есть теорию логического вывода. Ему принадлежит открытие формального характера логического вывода, состоящего в том, что в наших рассуждениях одни предложения выводятся из других в силу определенной связи между их формой, структурой, независимо от их конкретного содержания.

Рассуждения различного содержания, применяемые в разных областях знаний, могут иметь одну и ту же форму, одну и ту же структуру.

Например:

- если ABCD – квадрат, то ABCD – ромб; если ABCD – ромб, то ABCD – параллелограмм; следовательно, если ABCD – квадрат, то ABCD – параллелограмм;

- если  $a \in \mathbb{N}$ , то  $a \in \mathbb{Z}$ ; если  $a \in \mathbb{Z}$ , то  $a \in \mathbb{Q}$ ; следовательно, если  $a \in \mathbb{N}$ , то  $a \in \mathbb{Q}$ ;

- если это дуб, то это дерево; если это дерево, то это растение; следовательно, если это дуб, то это растение.

Содержание здесь различно, но форма (структура) одна и та же:

«Если  $P$ , то  $Q$ ; если  $Q$ , то  $R$ ; следовательно, если  $P$ , то  $R$ »

Формальная логика называется формальной именно потому, что она изучает лишь формы человеческих рассуждений, отвлекаясь от их конкретного содержания, для того чтобы ответить на вопрос: как мы рассуждаем?

Логика Аристотеля дополнялась, изменялась и совершенствовалась в течение многих веков различными философскими школами. Но подлинный прогресс этой науки был достигнут лишь в XIX веке, когда в логике стали применяться математические методы, в результате чего и возникла математическая логика.

Благодаря трудам Джорджа Буля (английский математик и логик) и шотландского математика Огастеса де Моргана математическая логика оформилась как своеобразная алгебра – алгебра логики, впоследствии названная также булевой алгеброй [2].

В связи с тем, что в математической логике применяется символический язык, аналогичный математическому, она называется также символической логикой.

В 1848 году Джордж Буль опубликовал труд «Исследование по применению математических законов в логике» выдвинул идею о высказывании и ввел операции между ними:  $\wedge, \vee$  [2].

В развитии математической логики и применении её к теории математического доказательства приняли участие многие выдающиеся математики и логики конца XIX и XX веков, в том числе Дж. Пеано, А.М. Тьюринг, Д. Гильберт, К. Гедель, С.К. Клини, Колмогоров, Новиков, Макаров и др.

Современная математическая логика представляет собой обширную научную область, которая находит широкое применение как внутри математики (исследование оснований математики), так и вне её (синтез и анализ автоматических устройств, теоретическая кибернетика, в частности искусственный интеллект).

Приведем три способа решения одной из логических задач.

**Задача.** Намечаются экскурсии в три города  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Руководитель фирмы сказал: «Неверно, что если будет экскурсия в город  $B$ , то не будет экскурсии в город  $C$ . Если будет экскурсия в город  $C$ , то не будет экскурсии в город  $A$ ». В какие города будет проводиться экскурсия? [3].

### ***1 способ (используя теорию алгебры высказываний)***

*Решение:*

Введем систему обозначений:

$A$  – «будет экскурсия в город  $A$ »,

$B$  – «будет экскурсия в город  $B$ »,

$C$  – «будет экскурсия в город  $C$ ».

$$F \equiv (\overline{B \rightarrow \overline{C}}) \wedge (C \rightarrow \overline{A}) \equiv (\overline{\overline{B} \vee \overline{C}}) \wedge (\overline{C} \vee \overline{A}) \equiv B \wedge C \wedge (\overline{C} \vee \overline{A}) \equiv (B \wedge C \wedge \overline{C}) \vee (B \wedge C \wedge \overline{A}) \equiv B \wedge C \wedge \overline{A}$$

Ответ: Экскурсия будет в город В и город С.

## 2 способ (табличный)

Решение:

	A	B	C
1 высказывание		+	+
2 высказывание	-		+

Из таблицы видно, что будут экскурсии в города В и С.

## 3 способ (рассуждения)

Решение:

Первое высказывание указывает на то, что будет экскурсия в город В и город С. Второе, что если будет экскурсия в город С, то не будет экскурсии в А. Получается, что будут экскурсии в города В и С.

**Задача.** Один из трех братьев Витя, Толя, Коля разбил окно. В разговоре участвуют еще двое братьев – Андрей и Дима.

- Это мог сделать только или Витя, или Толя, - сказал Андрей.

- Я окно не разбивал, - возразил Витя, - и Коля тоже.

- Вы оба говорите неправду, - заявил Толя.

- Нет, Толя, один из них сказал правду, а другой сказал неправду, - возразил Дима.

- Ты, Дима, не прав, - вмешался Коля.

Их отец, которому, конечно, можно доверять, уверен, что трое братьев сказали правду. Кто разбил окно? [1]

## 1 способ (используя теорию алгебры высказываний)

Решение:

В: «Витя разбил окно»;

Т: «Толя разбил окно»;

К: «Коля разбил окно»;

Запишем высказывания братьев в символической форме следующим образом и упростим, используя методы теории алгебры высказываний:

$$A \equiv B \vee T;$$

$$V \equiv \overline{B} \wedge \overline{K};$$

$$L \equiv \overline{A} \wedge \overline{V} \equiv \overline{B \vee T} \wedge \overline{\overline{B} \wedge \overline{K}} \equiv \overline{B} \wedge \overline{T} \wedge (B \vee K) \equiv \overline{T} \wedge ((\overline{B} \wedge B) \vee (\overline{B} \wedge K)) \equiv \overline{T} \wedge \overline{B} \wedge K;$$

$$D \equiv (A \wedge \overline{V}) \vee (\overline{A} \wedge K) \equiv ((B \vee T) \wedge \overline{\overline{B} \wedge \overline{K}}) \vee ((\overline{B \vee T}) \wedge (\overline{B} \wedge \overline{K})) \equiv ((B \vee T) \wedge (B \vee K)) \vee \vee (\overline{B} \wedge \overline{T} \wedge \overline{K}) \equiv B \vee (T \wedge K) \vee (\overline{B} \wedge \overline{T} \wedge \overline{K}) \equiv (B \vee \overline{B}) \wedge (B \wedge \overline{T}) \wedge (B \vee \overline{K}) \equiv B \vee (\overline{T} \wedge \overline{K});$$

$$M \equiv \bar{D} \equiv (B \vee (\bar{T} \wedge \bar{K})) \equiv \bar{B} \wedge (T \vee K)$$

Образуем из высказываний A, V, L, D, M всевозможные конъюнкции по три высказывания:  $A \wedge V \wedge L$ ,  $A \wedge V \wedge D$ ,  $A \wedge V \wedge M$ ,  $A \wedge L \wedge D$ ,  $A \wedge L \wedge M$ ,  $A \wedge D \wedge M$ ,  $V \wedge L \wedge D$ ,  $V \wedge L \wedge M$ ,  $V \wedge D \wedge M$ ,  $L \wedge D \wedge M$ . Поскольку из высказываний A, V, L, D, M только три истинны, то из десяти конъюнкций истинна лишь одна. Проверив, выясняем, что конъюнкции  $A \wedge L$ ,  $V \wedge L$ ,  $L \wedge D$  ложны, а потому восемь из перечисленных конъюнкций ложны.

Остаются две конъюнкции:  $A \wedge V \wedge D$ ,  $A \wedge V \wedge M$ . Проведем их преобразования:

$$\begin{aligned} A \wedge V \wedge D &\equiv (B \vee T) \wedge (\bar{B} \wedge \bar{K}) \wedge (B \vee (\bar{T} \wedge \bar{K})) \equiv (B \vee (T \wedge \bar{T} \wedge \bar{K})) \wedge \bar{B} \wedge \bar{K} \equiv, \\ &\equiv B \wedge \bar{B} \wedge \bar{K} \equiv 0 \end{aligned}$$

$$A \wedge V \wedge M \equiv (B \vee T) \wedge (\bar{B} \wedge \bar{K}) \wedge (\bar{B} \wedge (T \vee K)) \equiv (T \wedge \bar{B} \wedge \bar{K} \wedge T \equiv T \wedge \bar{B} \wedge \bar{K} \equiv T$$

**Ответ:** окно разбил Толя.

## 2 способ (табличный)

*Решение:*

	Толя	Витя	Коля
Андрей	+	-	+
Витя	+	-	-
Толя	-	+	-
Дима	+	-	+
Коля	-	+	-

Замечаем, что в первом столбце наибольшее количество «+». Это значит, верны высказывания трех братьев из пяти. Следовательно, получается, что окно разбил Толя.

## 3 способ (рассуждения)

*Решение:*

Предположим, что Андрей сказал правду о том, что окно разбил Витя или Толя. Значит, верны высказывания Вити и Коли. То есть окно разбил Толя.

Если высказывание Андрея не верно, то тогда верны высказывания Димы и Толи. А ведь отец сказал, что трое из братьев сказали правду, значит, первое предположение истинно и окно разбил Толя.

Можно заметить, что решая подобные задачи табличным способом или с помощью рассуждений вопрос о том, верно ли решена задача, весьма спорен, так как мы не можем до конца быть уверенными в своих логических умозаключениях. Эти методы решения задач больше основаны на интуиции и наблюдении, причем к разным задачам необходимо применять различные логические рассуждения. Но, решая задачу методами алгебры высказываний,

мы получаем точный ответ, так как в этом случае применяем классическую математическую логику.

Таким образом, знание методов вузовского курса «Математической логики» дает более точный, научно обоснованный результат при решении задач. Владение фундаментальным способом решения «логических» задач алгебры высказываний позволяет учителю математики быть компетентным в своей профессиональной деятельности.

### Литература:

1. Игошин В.И. Задачник – практикум по математической логике. М.: Просвещение, 1986 г.
2. Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева Математическая логика. Издательство «Лань», 1998 г.
4. Никольская И.Л., Фирсов В.В. Методика факультативных занятий в 7-8 классах. М.:Просвещение, 1981 г

### ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕР ШЕШІМДЕРІНІҢ ОРНЫҚТЫЛЫҒЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕРІ

Рахимжанов Б.Н., Айтмағанбетова Д.С.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік Университеті, Көкшетау қ.

**Bekk\_k@mail.ru, dana0195@mail.ru**

Құбылыстардың математикалық модельдері негізгі себепшілерін ескеріп қана, жуықтап құрылатындығы белгілі. Ескеріле бермейтін кейбір себепшілері құбылыстың нәтижесін сандық жағынан ғана емес, сапалық жағынан да өзгертіп жіберуі мүмкін. Осы себепті құбылысты жеңілдететін қандай мүмкіндіктер бар екендігін білу аса құнды.

Құбылыс бастапқы шарттары мен қойылған теңдеулер жүйесімен анықталса,

$$\frac{dy_i}{dt} = \Phi_i(t, y_1, y_2, \dots, y_n), \quad i = 1, n(1) \quad \text{---}$$

$$y_i(t_0) = y_{i0}, i=1, n \quad \text{---} \quad (2)$$

Бастапқы шарттары өлшеу нәтижелері болғандықтан дәл болмауы мүмкін. Онда бастапқы шарттардың аз өзгерістері ізделініп отырған шешім нәтижесіне қалай әсер етеді деген сұрақты уындайды.

Бастапқы шарттардың аз ғана өзгерісі шешім нәтижесін қатты өзгертсе, бұндай шешімнің құнсыз болғандығы.

Сонымен бастапқы шарттардың аз ғана өзгерісіне шешімнің нәтижесіндегі өзгерісте аз болатын белгілерді көрсете білу мәселелерімен айналысамыз.

Егер  $t$  кесіндіде  $t_0 \leq t \leq T$  анықталса, онда мұндай белгіні шешімнің бастапқы мәндерден үздіксіз тәуелділігі теоремасы береді. Егер  $t$  шексіз үлкен болса, онда бұл сұрақпен орнықтылық теориясы айналысады.

**Анықтама.** Теңдеулер жүйесінің (1) шешімі  $\varphi_i(t)$   $i=1, n$  орнықты, дәлірек айтсақ, Ляпунов бойынша орнықты деп аталады, егер кез-келген  $\varepsilon > 0$  үшін  $\delta(\varepsilon) > 0$  табылып, жүйенің (1) кез келген  $y_i(t)$   $i=1, n$  шешімдеріне, бастапқы шарттары  $|y_i(t_0) - \varphi_i(t_0)| < \delta(\varepsilon)$   $i=1, n$  болғанда, барлық  $t \geq t_0$  мәндерінде

$$|y_i(t) - \varphi_i(t)| < \varepsilon \quad (3)$$

теңсіздігі орындалса, яғни бастапқы шарттары жуық шешімдері барлық  $t \geq t_0$  мәндерінде де жуық болып қалса.

**Анықтама.** Егер қанша аз болмасын  $\delta > 0$  мәніне әйтеуір бір  $y_i(t)$   $i=1, n$  шешімінде теңсіздік (3) орындалмаса, онда шешім  $\varphi_i(t)$  орнықсыз деп аталады.

**Анықтама.** Егер  $|y_i(t_0) - \varphi_i(t_0)| < \delta_1$ ,  $\delta_1 > 0$  болып, шешім  $\varphi_i(t)$   $i=1, n$  орнықты және келесі шартты орындаса,

$$\lim_{t \rightarrow \infty} |y_i(t) - \varphi_i(t)| = 0, \quad (4)$$

онда шешім  $\varphi_i(t)$  **асимптотикалық орнықты** деп аталады [1].

Тек қана (4) шартты орындалуынан шешімнің  $\varphi_i(t)$   $i=1, n$  орнықтылығы шыға бермейді.

**І-мысал.** Бастапқы шартымен берілген дифференциалдық теңдеудің  $y'(t) = a y$ ,  $y(t_0) = y_0$ ,  $a \in \mathbb{R}$  шешімін орнықтылыққа зерттеу керек.

**Шешуі.** Теңдеудің берілген шартты қанағаттандыратын шешімі

$$y(t) = y_0 e^{a(t-t_0)}, \text{ ал } \bar{y}(t) = y_0 e^{a(t-t_0)} \text{ кез келген шешімі.}$$

Егер  $a < 0$  десек, онда  $|y(t) - \bar{y}(t)| = e^{a(t-t_0)} |y_0 - y_0| < \varepsilon$  теңсіздігі

$|y_0 - y_0| < \delta = \varepsilon$  болғанда орындалады, шешім орнықты;

$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{a(t-t_0)} |y_0 - y_0| = 0$ , демек, шешім асимптотикалық орнықты.

Егер  $a > 0$  десек, шешім  $y = y_0 e^{a(t-t_0)}$  орнықсыз, себебі барлық  $t \geq t_0$  мәндерінде  $|y_0 - y_0| < \delta(\varepsilon)$  теңсіздігінен  $e^{a(t-t_0)} |y_0 - y_0| < \varepsilon$  орындалатындай, соншалықты аз  $\delta > 0$  таңдау мүмкін емес, яғни жеткілікті үлкен  $t$  мәндерінде  $e^{a(t-t_0)} |y_0 - y_0|$  барынша үлкен сан болады.

Егер  $a=0$  десек, шешім  $y(t) = y_0$ ; кез келген шешім  $\bar{y}(t) = y_0$  бастапқы шартты  $|\bar{y}_0 - y_0| < \delta = \varepsilon$  орындаса, онда  $|y(t) - \bar{y}(t)| = |\bar{y}_0 - y_0| < \varepsilon$

Яғни шешім  $y(t) = y_0$  орнықты. Бірақ  $\lim_{t \rightarrow \infty} |y(t) - \bar{y}(t)| = |y_0 - y_0| \neq 0$ , Асимптотикалық орнықтылық жоқ.

Теңдеулер жүйесінің (1) шешімін  $y_i = \bar{y}_i(t)$   $i=1, n$  орнықтылыққа зерттеу, нөлдік шешімінің - **тыныштық нүктесінің**, координаталар бас нүктесінде орналасқан, орнықтылығын зерттеуге келтіріледі.

Шындығында, теңдеулер жүйесін (1) жаңа айнымалыларға

$$x_i = y_i - \bar{y}_i(t) \quad (5)$$



түрлендірсек,

$$\frac{dx_i}{dt} = -\frac{dy_i}{dt} + \Phi_i + (t, x_1 + \bar{y}_1(t), x_2 + \bar{y}_2(t), \dots, x_n + \bar{y}_n(t)), i=1, n \quad (6)$$

жаңа жүйесі шығады. Онда (1) жүйенің орнықтылығы зерттелініп отырған  $y_i = y_i(t)$  шешімдеріне (5) бойынша (6) жүйенің нөлдік  $x_i = 0, i=1, n$  шешімі сәйкес. Жалпы орнықтылыққа теңдеулер жүйесінің нөлдік шешімін, яғни координаталардың басында орналасқан тыныштық нүктесін зерттеуге болады.

Тыныштық нүктесіне  $x_i = 0, i=1, n$  қатысты орнықтылық белгілеріне тоқталайық.

Жүйенің (6) тыныштық нүктесі  $x_i = 0, i=1, n$  Ляпунов бойынша орнықты, егер кез келген  $\varepsilon > 0$  үшін  $\delta(\varepsilon) > 0$  табылып,  $|x_i(t_0)| < \delta(\varepsilon), i=1, n$  теңсіздігінен,  $t \geq T \geq t_0$  мәндерінде  $|x_i(t)| < \varepsilon, i=1, n$  теңсіздігі шығатын болса бұл анықтаманы былайша да беруге болады: тыныштық нүктесі (ТН)  $x_i = 0, i=1, n$  Ляпунов бойынша орнықты, егер кез келген  $\varepsilon > 0$  үшін  $\delta(\varepsilon) > 0$  табылып,  $\sum_{i=1}^n x_i^2(t_0) < \delta_1^2(\varepsilon)$  теңсіздігінен,  $t \geq T$  мәндерінде  $\sum_{i=1}^n x_i^2(t) < \varepsilon^2$  теңсіздігі шығатын болса, яғни бастауы координаталар басының  $\delta_1$  – төңірегіндегі трактория  $t \geq T$  мәндерінде де координаталар басының  $\varepsilon$  – төңірегінен шықпайды.

### Әдебиеттер:

1. Көлекеев К.Д., Назарова К.Ж. Дифференциалдық теңдеулер: оқулық.-Алматы:Дәуір,2012.-215б.
2. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости.- М.;1967.-472с.
3. Массера Х.Л. К теории устойчивости //Математика:период.сб.пер.иностр.ст.-1957.-Т.1,№47-С.81-101.

## ОРНЫҚТЫЛЫҚТЫ ЛЯПУНОВ ФУНКЦИЯСЫ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Рахимжанов Б.Н., Айтмағанбетова Д.С.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік Университеті, Көкшетау қ.

**Bekk\_k@mail.ru, dana0195@mail.ru**

Орыстың кеменгер математигі Александр Михайлович Ляпунов XIX ғасыр соңында теңдеулер жүйесінің

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(t, x_1, \dots, x_n) \quad i=1, n$$

шешімін орнықтылыққа зерттеудің, Ляпуновтың екінші әдісі аталатын өте жалпы түрдегі әдісін ұсынған.  $G_h\{x \in R^n: \|x\| < h, h > 0\}$  шарында  $x=(x_1, \dots, x_n)$  айнымалысының үздіксіз дифференциалданатын скалярлық  $\vartheta(x) = \vartheta(x_1, \dots, x_n)$  және  $\vartheta(0) = 0$  болатын функциясы анықталсын.

Егер  $\forall x \in G_h, x \neq 0$  үшін  $\vartheta(x) > 0$  болса, функция оң анықталған, әлегер  $\vartheta(x) < 0$  болса, теріс анықталған деп аталады. Бүлекі жағдайда  $\vartheta(x)$  функциясы  $G_h$  аумағында анықтанбалы делінеді.

Егер  $\forall x \in G_h$  үшін  $\vartheta(x) \geq 0$  немесе  $\vartheta(x) \leq 0$  болса, онда функцияны  $G_h$  шарында тұрақты таңбалы деп атайды. Біріншісінде  $\vartheta(x)$  оң тұрақты таңбалы, екіншісінде теріс тұрақты таңбалы делінеді.

Егер  $G_h$  шарында  $\vartheta(x)$  функциясы оң да, теріс те таңбалы болса, онда  $G_h$  шарында функцияны ауыспалы таңбалы дейді. Теңдеулер жүйесін

$$\frac{dx}{dt} = f(x) \quad (1)$$

$$x = (x_1, \dots, x_n), \quad f = (f_1, \dots, f_n),$$

$f$ -функциясы  $G_h$  шарында үздіксіз, қандай да бір  $h > 0$  мәнінде Липшиц және

$f(0) = 0$  шартын орындайды деп қарастырамыз. Соңғы шарт  $x = 0$  жүйенің шешімі екендігін білдіреді. Теңдеулер жүйесінің (1) шешімі  $x = x(t)$ . Бұл шешімнің бойында  $\vartheta = \vartheta(x(t))$  функциясы  $t$  айнымалысының функциясы ретінде үздіксіз дифференциалданады және туындысы:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial \vartheta}{\partial x_i} \cdot \frac{dx_i}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial \vartheta}{\partial x_i} f_i(x) = (\text{grad} \vartheta, f)$$

Жүйе (1) бойынша  $\vartheta(x)$  функциясының  $t$  арқылы туындысы:

$$\frac{\partial \vartheta}{dt} = (\text{grad} \vartheta(x), f(x))$$

**1-теорема.** (орнықтылық туралы Ляпунов теоремасы)

Егер теңдеулер жүйесіне (1)  $G_h$  аумағында анық таңбалы  $\vartheta(x)$  функциясы, оның жүйе (1) арқылы құрылған туындысы  $\frac{\partial \vartheta}{dt}$  тұрақты таңбалы және таңбасы  $\vartheta(x)$  -ке қарама-қарсы немесе нөлге тепе-тең, бар болса, онда жүйенің (1) нөлдік шешімі

$x = 0$  Ляпунов бойынша орнықты [1].

**Дәлелдеуі:** Теореманы 1)  $\vartheta(x) \geq 0$ , тек  $\vartheta(0) = 0$ ;

2)  $\frac{\partial \vartheta}{dt} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial \vartheta}{\partial x_i} f_i(x_1, \dots, x_n) \leq 0, t \geq t_0$  деп дәлелдейік.

Әрбір қатаң минимум нүктесінің төңірегіндегідей, бас нүктенің маңайында

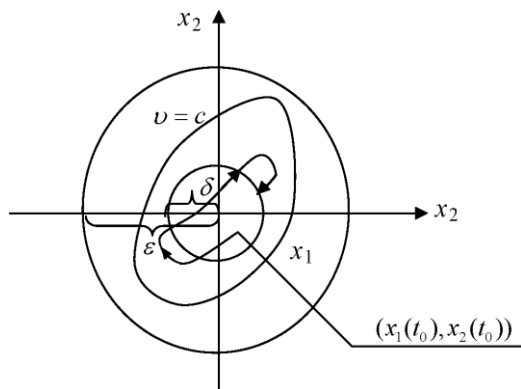
$\vartheta(x_1, \dots, x_n)$  функциясының деңгейлік беттері  $\vartheta(x_1, \dots, x_n) = C$  тұйық беттер, координаталар басы-минимум нүктесі олардың ішінде жатады. Берілген  $\varepsilon > 0$  мәнінде, жеткілікті аз  $C$  жағдайында деңгейлік беттер  $\vartheta = C$  бас нүктенің  $\varepsilon$  төңірегінде жатады, бас нүкте арқылы өтпейді. Онда  $\delta$ -ны таңдап, бас нүктенің төңірегі  $\vartheta = C$  бетінің ішінде жататындай етуге болады, және бұл төңіректе  $\vartheta < C$ . Егер бастапқы нүкте

$\overline{x_i(t_0)} i = 1, n$  бас нүктенің  $\delta$ -төңірегінен алынса,

$$\vartheta(x_1(t_0), \dots, x_n(t_0)) = C_1 < C,$$

онда  $t > t_0$  мәндерінде нүктенің траекториясы бас нүктенің  $\varepsilon$ -төңірегінен шығып кетпейді, себебі теореманың 2) шарты бойынша функция  $\vartheta$  траектория бойымен өспейді

$$\vartheta(x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)) \leq C_1 < C.$$



**11-сурет**

**2-теорема.** (асимптотикалық орнықтылық туралы Ляпунов теоремасы).

Егер тендеулер жүйесіне (1)  $G_h$  аумағында анық таңбалы  $\vartheta(x)$  функциясы, оның жүйе (1) арқылы құрылған туындысы  $\frac{d\vartheta}{dt}$  да анық таңбалы және таңбасы  $\vartheta(x)$ -ке қарама-қарсы болса, онда жүйенің (1) нөлдік шешімі  $x = 0$  асимптотикалық орнықты [2].

**3-теорема.** (орнықсыздық туралы Ляпунов теоремасы).

Егер (1) тендеулер жүйесіне  $\vartheta(x)$  функциясы, оның осы жүйе бойынша анық таңбалы  $\frac{d\vartheta}{dt}$  туындысы,  $x=0$  нүктесінің кез келген төңірегінде  $\vartheta(x)$  айнымалы таңбалы және  $\frac{d\vartheta}{dt}$  таңбасына қарама-қарсы болса, онда (1) жүйенің нөлдік шешімі орнықсыз.

Тендеулер жүйесінің (1)  $f(x)$  функциясы  $R_n$  кеңістігінде анықталған деп қарастырамыз.

Жүйенің (1) нөлдік шешімі тұтас орнықты деп аталады, егер ол Ляпунов бойынша орнықты және осы жүйенің кез келген басқа  $x(t)$  шешімінде  $\lim_{t \rightarrow \infty} \|x(t)\| = 0$  болса.

$R_n$  кеңістігінде анықталған  $\vartheta(x)$  функциясын шексіз үлкен дейміз, егер кез келген  $a > 0$  санына  $r > 0$  саны табылып, сферадан  $(x, x) = r^2$  тыс жатқан барлық  $x$  үшін  $\vartheta(x) > a$  орындалса.

**4-теорема.** (Барбашин-Красовский теоремасы).

Егер оң анықталған шексіз үлкен  $\vartheta(x)$  функциясы, оның жүйе (1) арқылы  $\frac{d\vartheta}{dt}$  туындысы теріс-тұрақты, сондай-ақ  $\frac{d\vartheta}{dt} = 0$  тендігі  $x = 0$  нүктесінен басқа бүтін траекторияларды қамтитын жиында орындалатын болса, онда (1) жүйенің нөлдік шешімі тұтасымен орнықты.

Ляпунов функциясын құрудың жалпы әдісі жоқ. Көбіне, Ляпунов функциясы квадраттық түр  $\vartheta = \sum_{i,j} b_{ij} x_i x_j$  немесе квадраттық түрдің қосындысы және тендеулер жүйесінің оң жағындағы сызықты емес функциялардың интегралдары түрінде құрылады. Жай жағдайларда  $\vartheta = ax^2 + by^2$ ,  $\vartheta = ax^4 + by^4$  түрлерінде, коэффициенттерін  $a > 0$ ,  $b > 0$  тиісінше таңдау жолымен құрылады.

**1-мысал.** Жүйенің тыныштық нүктесін орнықтылыққа зерттеу керек.

$$\begin{cases} x' = -x - y - x^3 - y^2, \\ \end{cases}$$

$$y' = x - y + xy.$$

Шешуі. Ляпунов функциясын  $\vartheta = ax^2 + by^2$ ,  $a > 0$ ,  $b > 0$  түрінде іздестіреміз.

Онда:

$$\begin{aligned} \frac{d\vartheta}{dt} &= 2ax(-x - y - x^3 - y^2) + 2byx(-y + xy) = \\ &= -2ax^2(1 + x^2) - 2by^2 + 2xy(b - a) + 2xy^2(b - a) = \\ &= -2ax^2(1 + x^2) - 2by^2 + 2xy(b - a)(1 + y). \end{aligned}$$

$b = a$  десек, онда кез келген  $a > 0$  мәнінде

$$\frac{d\vartheta}{dt} = -2a[x^2(1 + x^2) + y^2] \leq 0,$$

2-теорема бойынша жүйенің тыныштық нүктесі асимптотикалық орнықты.

2-мысал. Жүйенің нөлдік  $x \equiv 0$ ,  $y \equiv 0$  шешімі орнықтылыққа зерттеу:

$$\frac{dx}{dt} = xy^4, \frac{dy}{dt} = -x^4y.$$

Шешуі.  $\vartheta(x, y) = x^4 + y^4$  функциясы орнықтылық туралы Ляпунов теоремасының шарттарын орындайды:

$$1) \vartheta(x, y) = x^4 + y^4 \geq 0, \vartheta(0, 0) = 0;$$

$$2) \frac{d\vartheta}{dt} = 4x^3 \cdot xy^4 + 4y^3 \cdot (-x^4y) \equiv 0.$$

Демек нөлдік шешім  $x \equiv 0$ ,  $y \equiv 0$  орнықты.

3-мысал. Теңдеулер жүйесінің тыныштық нүктесін  $x \equiv 0$ ,  $y \equiv 0$  орнықтылыққа зерттеу керек:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = x^5 + y^3, \frac{dy}{dt} = x^3 + y^5.$$

Шешуі:  $\vartheta(x, y) = x^4 - y^4$  функциясы келесі шарттарды орындайды:

1)  $\vartheta > 0$ , егер  $|x| > |y|$  болса;

2)  $\frac{d\vartheta}{dt} = 4x^3(x^5 + y^3) - 4y^3(x^3 + y^5) = 4(x^8 - y^8) > 0$ , егер  $|x| > |y|$  болса

Демек, тыныштық нүктесі  $x \equiv 0$ ,  $y \equiv 0$  орнықсыз.

### Әдебиеттер:

1. Демидович Б.П. Об одном обобщении критерия устойчивости Ляпунова для правильных систем // Математический сборник. - 1965. - Т. 66. № 3. - С. 344-353.

2. Көлекеев К.Д., Назарова К.Ж. Дифференциалдық теңдеулер: оқулық. - Алматы: Дәуір, 2012. - 215б.

## СТУДЕНТТЕРГЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Тілепиев М.Ш., Сейлова З.Т., Уразмагамбетова Э.У.

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.  
**tlepiev58@mail.ru, stsoias62@mail.ru. euu1958@mail.ru**

Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаев «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз» атты Жолдауында «Өмір бойы білім алу» әрбір қазақстандықтың жеке кредосына айналуы тиіс. Біз кәсіптік және техникалық білім берудің мазмұнын толық жаңартпақ ниеттеміз», - деп атап көрсеткені баршаға мәлім [1:2].

Қазіргі кезде білім саласында еңбек етіп жүрген оқытушылар білім алушыларға сапалы білім беру мақсатында түрлі белсенді инновациялық әдістерді қолдануда. Өйткені оқытушының мақсаты әрбір болашақ маман иесіне сапалы білім беру, оның әр жақты дамуына мүмкіншілік жасау, білім алуға деген қызығушылығын арттыру.

Біз де бір кезінде ЖОО-нын жақсы оқып бітіргенбіз. Сонан бергі жерде өзіміз жүргізетін сабақтарымызды талай рет пысықтап, қайталап айтып келдік. Осы дағдыдан бас тарту қазір оңай емес. Біз тілдік деңгейде студенттерге білгенімізді толық айтып беруге даярмыз; дәріс мазмұнын жақсы білетіндігімізді көрсеткіміз келеді. Бұл білімдардың рухы.

Ендігі жерде біз, ең алдымен, студенттерге білгенімізді бірден көрсеткіміз келетін ынтамыздан бас тартуымыз керек. Біз білімімізді мұқият жасыруымыз керек.

Біздің пікірімізше, студент бізден бірдеңе туралы сұраса, ең қауіпті жағдаят [2] ол біздің сұраққа байланысты білетінімізді студентке толығымен айтып беру жағдайына байқамай өтіп кететіндігіміз. Біз сұрақты білетін адамның (мақтаныштық эйфория) жағдайына көшетіндігіміз. Біз өз білімімізбен мақтануға студенттен рұқсат хат (карт-бланш) алғандай боламыз. Дәл осы бізді күтетін қауіпті жағдаят.

Сіз: егер студент сұрақ қойса, онда не істеуіміз керек? деп сұрауыңыз мүмкін.

Біздің түсінігімізше, мұндай жағдайда былай ету қажет.

Біріншіден, студенттің өзінен өзі қойған сұрағына жауап іздеп көрді ме; соны анықтау қажет.

Егер ізденбесе, онда оның өзі өзінің қойған сұрағы туралы не ойлайды екен? деп сұрау қажет.

Оның не айтқандығына өте мұқият болу керек. Оған соқраттық жетекші сұрақтар қою керек. Яғни жетекші сұрақтардың көмегімен студенттің өзін өзі қойған сұрақтың дұрысжауабына барынша жақындату қажет. Сонда сұқбаттың соңында студент өзінің сұрағының мағынасын өзі біледі екенмін ғой деген сенімге келгендігі абзал. Және де сұқбат барысында ол сұрақтың жауабын қайдан, қалай іздеуі және қалай түсінуі қажет екендігін тәржімалап беру керек.

Егер ол сұрақтың жауабы туралы алаңсыз ештеңе де білмейтін болса, онда оған сұрақ жауабын қайдан табу қажеттігін айту қажет. Ондай жауаптардың ең жақын көзі – ол ЖОО-ның сайтына қойылған оқу-әдістемелік кешеннің глоссарийі болып табылады. Бұл студентті сайттағы кафедра материалдарымен жұмыс істеуді үйретеді.

Екіншіден, студент қойған сұрақтың жауабын бұған дейін өтілген сабақтардың мазмұнынан іздеуге үйрету керек.

Үшіншіден, егер студенттің өзі қойған сұрақты қосалқы, себеп-салдарлық сұрақтарға айналдырсақ, онда біз көп мәселені шешеміз. Сонда студенттің өз ойында өзі қойған сұрақ туралы өзінің түсінігі қалыптасады. Белгілі бір сұрақ туралы студенттерді осылай ойлауға үйрету олардың ойлау қабілетін қалыптастырудың ең ұтымды жолы.

Қарастырылған жағдайлардың барлығында өте сақ және болу қажет. Сұрақ қойған немесе білгілі бір сұрақ туралы жауап бере алмаған студентті «алаңсыз білмейтін (топас)» студенттің жағдайына киліктірмеуіміз керек.

Төртіншіден, студент қойған сұрақтың мазмұны маңызды болса, онда оны келесі сабақтың жазбаша жұмысының тақырыбына айналдыру абзал.

Егер педагог студенттің қойған бір сұрағын оның семестрдегі аралық немесе қорытынды бағасын алуға мүмкіндік беретін рефератқа немесе жобалық жұмысқа айналатын болса, онда ол сұрақ студент үшін тағдырлық мәні бар мәселенің тақырыбына айналады. Мұндай жағдаяттың түзілуінде педагог басты рөл атқарады.

Егер біз студенттің алғаш рет қойған сұрағына бірден даяр жауап берген болсақ, онда біздің соңғы айтқан ұтымды жағдайларымыз қайтпастай жағдайға әкеледі.

Бұл мақалада студенттерді математика пәні бойынша оқытуда инновациялық технологиялар мен интерактивті оқыту әдістері қарастырылады. Оқытудың жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларын меңгеру-қазіргі заман талабы. ХХІ ғасыр–ақпараттық технология ғасыры. Білім беруді ақпараттандыру және пәндерді ғылыми–технологиялық негізде оқыту мақсаттары алға қойылуда. Ақпараттандыру технологиясының дамуы кезеңінде осы заманға сай білімді, әрі білікті жұмысшы мамандарын даярлау оқытушының басты міндеті болып табылады.

Инновация дегеніміз – жаңа мазмұнды ұйымдастыру, жаңалық енгізу, жаңа үлгілердің бағытындағы нақты әрекет, нақтыланған мөлшердің шегінен шығатын кәсіптік іс-әрекеттің жаңа сапалы деңгейге көтерілуі, жаңа нәтижені қамтамасыз ететін жаңа теориялық, технологиялық және педагогикалық іс-әрекеттің біртұтас бағдарламасы [2:321].

Инновациялық білім беру – іскерліктің жаңа түрі. Инновациялық қызмет оқу ісін дамытуға, пәндердің мәнін тереңдетуге, студенттің кәсіптік шеберлігін арттыруға басқа жаңа технологияларды енгізуге, пайдалануға және шығармашылық жұмыстар жүргізуге бағытталған. Мұндай технологияларды қолдануда – біріншіден, оқытушы ұтады, яғни ол сабақты тиімді ұйымдастыруға көмектеседі, студенттің пәнге деген қызығушылығы артады,

екіншіден, студенттің тақырып бойынша танымы кеңейеді. Осылайша білім берудің қалыптасқан әдістемесіне оқытудың жаңа технологиясы тұрғысынан өзгерістер енгізілсе, білім сапасы да арта түспек.

Инновациялық әдістер дәстүрлі түрде оқытуда, сондай-ақ, электронды мультимедиялық оқулықтар мен оқу құралдарын пайдаланып, қашықтан оқыту технологиясына қолданыла отырып, іске асырылуы мүмкін. Озық технологиялар бойынша студенттердің танымдық қызметін жандандыру үшін электрондық оқыту құралдары, олардың арасында «іскерлік және рөлдік ойындар, «ми шабуылы», «кейс-әдіс, онлайн-тренингтер, «дөңгелек үстелдер», пікірталастар және басқалар пайдаланылады.

Инновациялық әдістер технологиясы бойынша оқыту дерлік барлық дидактикалық есептерді шешуге мүмкіндік береді. Компьютерлер белгілі бір ақпараттарды береді, оны студенттер түсінді ме және қандай дәрежеде меңгерді тексереді, тиісті теориялық және практикалық білім мен білік қалыптастырады, электронды кітапханаларға, негізгі отандық және халықаралық деректер базасына кіруге мүмкіндік ашады. Кейбір компьютерлік бағдарламалар студенттің берілген материалды қабылдау мүмкіндігіне қарай оқу материалдарын сараптап, түсінуіне бейімдеп, реттеп береді.

Педагогикалық зерттеулердің нәтижелеріне сәйкес білім берудің қазіргі заманғы технологиясының нұсқауы, төмендегі принциптердің қатысуымен жасалуы тиістігі анықталуда:

- дидактикалық жүйені көрсететін технологияның бүтіндік принципі;
- қойылған мақсатқа жету үшін нақты педагогикалық ортада технологияларды қайта өндіру принципі;
- сәйкес келетін педагогикалық жүйелердің өзін-өзі дайындау механизміне әсер ететін факторлардың приоритеті және педагогикалық құрылымдарының сызықтық емес принципі;
- білім алушының жеке тұлға ретінде қалыптасуына және оның танымдық қабілеттілігіне оқыту процесінің бейімделу принципі;
- біріктірілген білімдерді құру үшін оптимальді жағдай жасайтын оқу ақпараттарының потенциалды көп болу (артық болу) принципі.

Педагогикалық технологияның міндеттері:

- әр түрлі қызмет саласындағы іскерлік пен дағдылардың шыңдау, білімнің тереңдігін, беріктігін арттыру;
- мінез – құлықтағы әлеуметтік құнды әдеттер мен формаларды нығайту және арттыру;
- технологиялық құрал-саймандармен жұмыс істеуге үйрету;
- технологиялық ойлау дағдыларын дамыту;
- оқу міндеттері мен қоғамдық пайдалы еңбек ұйымдастыруда технологиялық тәртіпке сай нақты әдеттерді тәрбиелеу.

Педагогикалық технология әр түрлі жағдайлардағы нақты өзара іс-қимылдарды, жүйеленген, бағдарланған, оқыту және тәрбиелеу стандарттарына сай тәсілдер негізінде компьютер мен техникалық құралдар қолдану арқылы да ұйымдастырылады. Бүгінгі таңда білім беру жүйесінің құрылымдарында

оқытудың айқындалған көптеген технологияларын пайдаланып жатқандығы белгілі. Болашақ маманға тәжірибе беруде ақпаратпен жұмыс істеу әдістеріне, жаңа білімдерді құру әдістеріне, ең маңыздысы - әлемнің дамуы туралы білімдердің қажетті деңгейін қалыптастыратын әдістерге үйрету. Сондықтан әрбір оқытушыға және білім алушыға "оқыту" мен "үйрену" процестерін игеру үшін 3 тілді меңгеруі қажет: ана тілін, ғылым тілін және технология тілін. Сонымен технология көмегімен білімдерді, іскерлікті, дағдыларды игеру процесінде тұлғалық қасиеттің дамуында нәтижелі шешімге жету мүмкіндігі қамтамасыз етіледі. «Педагогикалық технология» оның ішінде «оқыту технологиясы» ұғымынанықтауда, басым көпшілік мамандар оларды үш маңызды жағдайлармен біріктіреді:

- іс-әрекетінің жиынтығы түріндегі қажет ететін үлгіні дәл анықтау негізінде оқытуды жоспарлау;

- оқытуды талап ететін әрекетті қалыптастыруды іріктеген қатаң тізбекті әрекеті түріндегі оқытудың барлық процесін «бағдарламалау»;

- алғашқы белгіленген эталонмен оқытудың нәтижесін салыстыру.

М.Чошанов оқыту технологиясы негізінен педагогикалық процестегі «Қалай нәтижелі етіп оқыту керек?» мәселесін шешуге бағытталатынын айтады. Оқыту технологиясы жөніндегі ой-пікірлерді саралай келе, біздер оны: біріншіден, оқытудың мақсатқа сәйкес нәтижесіне қол жеткізудегі нақты қадамдарды және олардың үйлесімділігін зерделейтін ғылым саласы; екіншіден, оқытудың нақты жағдайда нәтижелі жүзеге асырылуын белгілейтін жобалау немесе модельдеу; нақты оқыту процесін нәтижелі етіп оқытудағы процес деп білеміз [3:13].

Дәріс оқуда жаңа ақпараттық технологияларды қолдану дегеніміз оқу процесінде оқу материалдарын белгілі бір техникалық құралдардың (компьютер, интерактивті тақта) сүйемелдеуімен өткізу. Студенттерге өз бетімен және оқытушымен бірге шығармашылық жұмыс жасауға дағдыландырады, сонымен бірге оқытудың мазмұнын, әдістері мен ұйымдық түрлерін сапалы өзгертуге мүмкіндік береді [4:59].

Мысалға, Математика сабағында «Функция туындысы» тақырыбын оқытқанда компьютер көмегімен слайд арқылы дәріс оқу барысында студенттерге дәрістің мақсаты:

(SMART негізінде) Студенттерге бір айнымалы функцияның туындысы туралы мәліметтерді беріп және өз бетінше есеп шығаруға дағдыландырып, туындының басқа (физика, биология, техника, механика, экономика және т.б.) салаларда қолданылуын үйрету (2 апта, 2 дәріс, 4 тәжірибелік сабақ, 3 СОӨЖ).

Сабақтың міндеті: студенттерде функцияның туындысы, біржақты туындылар, функцияны дифференциалдау туралы түсінік қалыптастыру, күрделі функциялардың туындыларын табу жолдарын үйрету.

Әдісі: іс-әрекет арқылы оқыту.

Тәсілі: ұжымдық жұмыс, топтық жұмыс, жеке жұмыс.

Пәнаралық байланыс: туындының физикада, химияда, экономикада, тағы басқа салаларда қолданылуын көрсету.



Қолданылған көрнекі құралдар: интерактивті тақта, үлестірмелі карточкалар, компьютер, ұнтаспа.

Сабақтың барысы:

**Дәріс мазмұны:**

- Функция туындысының анықтамасы.
- Туындының геометриялық және механикалық мағынасы.
- Дифференциалдаудың негізгі ережелері.
- Негізгі элементар функциялардың туындылары.
- Логарифмдік туынды.
- Айқын емес және параметрлік түрде берілген функция туындылары.
- Туындының басқа салаларда қолданылуы.

Сапалы маман қазіргі ақпарат ағымының көшінде үнемі өзі ізденіп, кәсіби және рухани өсу үстінде бола білуі қажет. Ол негізге болашақ маман жоғары оқу орнының қабырғасында жүргенде ие болуы керек. Сонымен, бүгінгі күнде жоғары оқу орнының алдында тұрған басты міндет - өзіндік айтар ой-пікірі бар, жоғары саналы, белсенді азамат, білікті маман тәрбиелеп шығару болып табылады. Жастардың ойлау әрекетін дамыту, ой-пікірінің дербестігі мен еркіндігін кеңейту, олардың өз бетімен білім алуға деген ынтасын арттыру, оны өз тәжірибелерінде жаңа жағдайларға байланысты қолдана алу, яғни біліктіліктерін қалыптастыру және дамыту – маңызды және күрделі мәселелер болып отыр.

Математиканың жалпы білім берудегі құндылығы, оның ғылыми теориялық ізденістерімен бірге практикалық қолданыстарының да ауқымының кеңдігінен-ақ белгілі. Математика тек білімнің өркендеу құралы емес, ол бүкіл адамзаттың өркендеу құралы екенінде ешбір күмән жоқ. Себебі, математика барлық мамандық иесінің логикалық ойлау қабілетін дамытады.

**Әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә. Назарбаевтың «Болашақтың іргесін бірге қалаймыз» атты Жолдауы// Материалдар жинағы, Астана 2011.

2. Н.Н.Тулькибаев,Л.В.Трубайчук,З.М. Большакова, М.М. Бормотова. Инновационные процессы в обучении. М.: «Восток». 2002.-528 стр.

3. Қуанбаева Б. Оқытудың педагогикалық жүйесін технологиялық негізде жетілдірудің дидактикалық шарттары: дисс. Пед. ғыл.канд. – Алматы, 2005. – 137 бет.

4. А.М.Мелешина, М.Г. Гарунов, А.Г.Семанова. Как изучать физико-математические дисциплины в ВУЗ-е. Воронеж. 1988.-152 стр.

## **ОҚУШЫЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАДАН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚ ТАПСЫРМАЛАРЫН ІРІКТЕУ ТӘСІЛДЕРІ**

Төлтебай П. Ж.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университет, Нұр-Сұлтан қ.  
**toltebay@mail.ru**

Елбасы Н.Назарбаев 2012 жылғы 27 қаңтардағы «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту бойынша бес жылдық ұлттық жоспарды қабылдау жөнінде нақты міндет қойды [1]. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудың жалпы бағдары Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған Мемлекеттік Бағдарламасында және оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық жоспарында анық көрсетілген. Ұлттық жоспарды орындаудың нәтижесінде 2017 жылға қарай қазақстандық мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту үшін мынадай жағдайлар жасалатын болады: ғылыми-зерттеу жағынан қамтамасыз ету, білім беру мазмұнын жаңарту, оқу-әдістемелік қамтамасыз ету, мектеп оқушыларының білім сапасын бағалау және оған мониторинг жүйесінің жасалуы, материалдық-техникалық базаның жақсартылуы [2].

Ендеше, бүгінгі күні ұстаз алдындағы басты міндет – оқушылардың шығармашылығын, ізденушілігін дамытып, әрқайсысына жеке тұлға ретінде қарап, олардың өздеріне деген сенімін, білімге ынтасын арттыру. Ол үшін мұғалім білім алушының бойына алған білімін практикалық жағдайда тиімді және әлеуметтік бейімделу үдерісінде пайдалана алатындай негізгі құзыреттіліктерді сіңіруі керек. Негізгі құзыреттілік – бұл мемлекеттің орта мектепті бітіруші тұлғаның сапасына Мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру нәтижелері түрінде қоятын талаптары.

Олар:

- басқарушылық (проблеманы шешу қабілеті);
- ақпараттық (өз бетінше ақпарат көздері арқылы үнемі білімін көтеріп отыруы, сол арқылы танымдық қабілетін ұштау);
- коммуникативтік (үш тілде: қазақ, орыс, ағылшын (шет) ауызша, жазбаша қарым-қатынас жасау);
- әлеуметтік (қоғамда, өзі өмір сүрген ортада іс-әрекет жасай алу қабілеті);
- тұлғалық (өзін жеке тұлға ретінде қалыптастыруға қажетті білім, білік, дағдыларды игеру, болашақ өзі таңдаған кәсібін өзі анықтау, оның қиыншылығы мен күрделілігіне төзімді болу);
- азаматтық (қазақ халқының салт-дәстүрі, тарихы, мәдениеті, ділі, тілін терең меңгеріп, Қазақстанның өсіп-өркендеуі жолындағы азаматтық парызын түсінуі);

- технологиялық (әр азамат өз мамандығына қарай ақпараттық технологияларды, сандық технологияны, білім беру технологияларын сауатты пайдалануы).

PISA зерттеулеріндегі математикалық сауаттылық актуалды талда, ойлаумен математикалық есептерді шешуге қажетті тест сұрақтарының негізінде бағаланады.

Оқушылар сандық және геометриялық есептер шығарулары керек және нематематикалық стратегиялар мен талдап түсіндірулердің көмегімен жағдайларды талдаулары тиіс. Өткен жылдарға көз жүгіртіп қарасак: Кеңес мектебі кезінде математиканы оқуға көп уақыт бөлген, яғни 1200-ден астам сабақ. Оқу жоспарымен қарастырылған сабақтардың жалпы санының шамамен 20% -ы (бүкіл пән бойынша). Егер әрбір оқушы математика бойынша үй тапсырмасын орындау үшін уақытты қоссаңыз, ол орташа есеппен бір жарым сағат, ал математика емтихандарына дайындалу және өткізу уақыты 600 сағатқа жететін болса, онда әрбір оқушы орташа есеппен мектепте 6 жыл бойы шамамен 2000 сағат математикаға жұмсайды (5 сыныппен-10сыныпты қоса алғанда) [3].

Қазірге кезде оқушылардың сабақта нәтижеге жету үшін оқушыларға жетелеу сұрақтың қоя отырып, жауап алып, балалардың бір-біріне сұрақ қоя білуін және оған ұтымды жауап беруін қалыптастыру керек екендігіне көз жеткіздім. Мұғалімдер оқушылардың функционалдық қабілеттерін дамыта отырып, өздері де жаңашыл идеяларға көңіл бөледі. Оқушының бүгінгі өмірдегі өзгерістерге сай бейімделе өмір сүру, өмірде өз орнын таба білу дағдыларын қалыптастыру қазіргі қоғам талабына сай негізделуі қажет. Қазіргі жаңа технологиялардың барлығы осы бағытқа негізделген. Аталған іс-әрекеттер оқушылардың ойлауын дамыту, алған білімдерін сыныптан тыс жерде, кез-келген жағдайда тиімді пайдалана білуді қамтамасыз етеді. Мұғалімдер оқушылардың сын тұрғысынан ойлау қабілеттерін дамыта отырып, өздері де жаңашыл идеяларға көңіл бөледі. Оқушының бүгінгі өмірдегі өзгерістерге сай бейімделе өмір сүру, өмірде өз орнын таба білу дағдыларын қалыптастыру қазіргі қоғам талабына сай негізделуі қажет.

Білім берудің негізгі мақсаты - қазіргі заман талабына сай ғылымның жүйесі мен әдіснамалық ұсыныстарына оқушылардың жас ерекшеліктеріне байланысты таным мүмкіндігін анықтау. Дүниенің ғылым бейнесіндегі тірі табиғаттың, тіршіліктің орны мен мәнін сауатты бағдарлайтын, білімнің ғылыми танымдық әдіс тәсілдерін қажетті деңгейде меңгерген салауатты өмір сүруге бейімделген тұлға дайындау.

Қазіргі инновациялық оқыту әдіс-тәсілдерін бірнеше бағытқа бөлуге болады.

Құндылықты дамытуға бағытталған-оқушының бойындағы өз мүмкіндіктерін түсінуге, бағалауға жетелейді.

Қазақстандық отансүйгіштік және азаматтық жауапкершілік; құрмет; ынтымақтастық; еңбек және шығармашылық; ашықтық; өмір бойы білім алу.

Коммуникативтік тәсіл- мұғалім мен оқушылардың қарым-қатынасы, оқушылардың бір-бірімен қарым-қатынас құра білу, бірлесіп тапсырмаларды орындау, проблемаларды шешу, сыни ойлауын, пікір таласқа ашық түсуін қамтамасыз етеді.

Интегративтік тәсіл - оқу үдерісін жобалау және өткізу кезінде әр түрлі оқу пәндерінің мазмұнын өзара кіріктіру есебінен оқушыда әлемнің тұтас бейнесін қалыптастыруға, алынатын білімдердің функционалдығына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Зерттеу тәсілі — зерттеушілік әрекет дағдыларын дамытуға, ғылыми таным әдістерімен танысуға жәрдемдеседі, оқушыларда танымдық қызығушылық қалыптастырады.

Интербелсенді әдіс – өзара қарым-қатынаста болу, бірлесе әрекет жасау, диалог құру, бірлесіп талқылау, ой толғау, орта құру болып табылады.

Математика сабағында өз іс – тәжірибемде қолданылатын әдіс-тәсілдерді оқушылардың тұлғалық, шығармашылық қабілетін, пәнге қызығушылығын дамыту мақсатында қолданамын. Сабақ басында бала бойындағы құндылықтарды дамытуға, қызығушылығын арттыру мақсатында « Артығын алып таста», «Кім жылдам?», «Галереяда ой шарлау», «Шоғырланған тізім», «Санаттау», «Тұжырымдамалық карта», «Шынжырлы байланыс» «Иә, жоқ» т.б.

Сабақ ортасында мағынаны ажырату, бүгінгі сабақтың тақырыбын ашу, не туралы болатынын анықтау мақсатында «Инсерт» әдісі немесе түртіп алу, «РАФТ» , «Конверт - сұрақ» «Спираль», «Сатылай кешенді талдау», «Джигсо», «Кластер», «Фишбоун», «Қарлы кесек»;

Сабақ соңында ой толғау, білімді жүйелеу, қорытындылап бекіту мақсатында « Білім баспалдағы», «Синквейн», «Бағдаршам», «Алты терезе», «БББ», «Турнир», «Білім ағашы», «Бинго».

«Санаттау әдісі» оқушыларға ромб суреті салынған үлестірмені тарату, ромб іші бірнеше ұяшықтарға бөлінген. Ромб ішіндегі ұяшықтар санаттауға берілген тапсырмаға байланысты.

«Шынжырлы байланыс» Өзіңіз немесе оқушылар сабақ тақырыбына байланысты бір сөз айтады, ары қарай тақырыпқа байланысты жалғасып кете береді.

«РАФТ» әдісі ақпарат формасын түрлендіру, хат, хабар, жарнама ретінде. Оқушы мәтінмен танысып, бірнеше рет қайталап оқып, өз идеяларын фактілермен дәлелдей отырып, тапсырмаларды орындайды[4].

Математика пәнінің басты мақсаты – оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту. Логикалық ойлау қабілетін арттыруда есептің атқаратын ролі зор. Себебі, есеп шығару – мидың “гимнастикасы”. Логикалық ойлау қабілеті жоғары оқушы қай пәннің материалын болса да оңай меңгеріп тез түсінеді.

Сондықтан бұл пәннен оқу үлгірімі жақсы оқушының басқа пәндерден де үлгірімі жақсы болады. Себебі әр пәннің оқу материалдары мазмұндары жағынан әр түрлі болғанымен оны игерудегі логикалық ойлау операциялары мен ой қорыту формалары бірдей болып келеді.

Қорытындылай келе, «Қазақстан-2050» стратегиясы қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты жолдауында Елбасымыз Н.Ә.Назарбаев «Бәсекеге қабілетті дамыған мемлекет болу үшін біз сауаттылығы жоғары елге айналуымыз керек. Сондай-ақ, балаларымыздың, жалпы, барлық жеткеншек ұрпақтың функционалдық сауаттылығына да зор көңіл бөлу қажет. Балаларымыз қазіргі заманға бейімделген болуы үшін бұл аса маңызды деген болатын». (2012 жыл 15 желтоқсан) Елбасының тапсырмасы бойынша оқулардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық жоспар қабылданды. Елбасы бастамасымен өмірге келген «Функционалдық сауаттылық бойынша Ұлттық жоспардың» маңызы ерекше. Оның негізгі мақсаты – оқушылардың білімдерін өмірде де тиімді қолдануға үйрету. Функционалдық сауаттылықты дамытуда оқушылардың жетістіктерін мониторингтеу мен кешенді бағалау болмақ. Демек, әрбір есептің өзіндік әдістемелік мақсаты да бар. Есеп шығарғанда, оны шығармашылықпен шешуге, шешімінен тиісті қорытынды жасай білуге тырысу қажет.

### **Әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасының Президенті – Ұлт Көшбасшысы Н.Ә. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы «Әлеуметтік – экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты». Орал өңірі. 2012. №11.
2. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 25 маусымдағы №832 Қаулысы.
3. PISA халықаралық зерттеуі. Әдістемелік құрал - Астана, ҰББСБО, 2013
4. Е.Н. Иманғалиев «Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын қалыптастыру жолдары» //Білім беру мекемесі басшыларының анықтамалығы. 2012. №9.

## **ОРИГАМИДІ МЕКТЕП ГЕОМЕТРИЯСЫНДА ҚОЛДАНУ**

Туканаев Т.Д., Еңсепова Д.Е.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.  
**tukanayev\_t@mail.ru**

Оригами - ғажайып, жұмбақ сөз. Әр адам дерлік оригамиді жақсы біледі, бірақ біздің әрқайсымыз бұл шетелдік сөзді естімеген емеспіз. Оригами сөзбе-сөз «қағаз қолөнер» дегенді білдіреді. Біздің ата-әжелеріміз әртүрлі қағаз және картон заттарын жасады, бірақ тұжырымдамасы оларға таныс емес еді. Бұл қағаз ойыншықтары: кемелер, ұшақтар, қағаз қалпақшалары мен күнбағыс сәулелерінен қорғайтын бас киімдер, түпнұсқалық қағаз кәдесыйлар[1].

Оригами арқылы негізгі геометриялық пішіндерді таныстыру және қайталауға болады: үшбұрыш, төртбұрыш, шаршы, ромб, төртбұрыш.

Геометриялық материалда әлемнің көркемдік қабылдауымен көп нәрсе бар, өйткені геометриядағы үлкен орын бейнелі ойлауға жатады. Оригами өнері осы мәселелерді шешу үшін өте қолайлы. Демек, оқу нысаны: оригами өнері. XIX ғасырда неміс мұғалімі Ф.Фребель оригами көмегімен интеграцияланған математикалық курс құрды, оның негізінде геометриялық білім мен дағдыларды жақсартуға және нығайтуға болады.

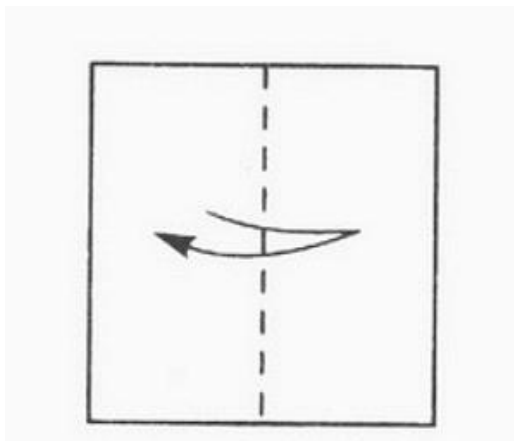
Мақаланың негізгі мақсаты - оригами мүмкіндіктерін математикамен және күнделікті өмірде қолданудың мүмкін екенін анықтау. «Оригами» ұғымы жапон тілінен шыққан. Жапондықтар бұл өнер формасының негізін қалаған. Айтпақшы, бұл «бүктелген қағаз» дегенді білдіреді, себебі «ori» «бүктелген» дегенді білдіреді, ал «kama» «қағаз» дегенді білдіреді. Оригами жапон тілін «бүкіл жапырақтың өнері» деп түсінеді, яғни оның бастапқы жағдайы қағаз парағының үзіліссіздігі, оған қатысты ешқандай араласу, толықтырулар және басқа әрекеттерсіз оның тұтастығы. Тек иілу немесе бүктеу парағы.

Оригами (яп. 折り紙, нақты.: «бүктелген қағаз») — қағаздан фигуралар жасау бойынша көне өнер. Оригами өнері, ең алдымен, ежелгі Қытай мен ежелгі Жапонияда кең тараған буддизмнің ортақ дәстүрлеріне байланысты. Оригамидің шынайы халық өнері XII ғасырдың басында ғана болған. Бұл тарихи кезең қағаздың «құрылтайшы елдердің шекарасынан тысқары» және Азия мен бүкіл әлемнің халқы санының кең шеңберіне айналғандығымен сипатталады. Қағаз парақтары бірте-бірте құнсызданып, кең ауқымды адамдарға қол жетімді болды.

Қазіргі уақытта Жапонияда, АҚШ-та және басқа да дамыған елдерде көптеген мектептерде оригами арқылы геометриялық оқыту жүргізілуде. Егер бұрынғы математика адам өмірінің шектеулі санында қолданылған болса, сондықтан салыстырмалы түрде аз мамандарға қажет болса, онда қазіргі кезде математика ұтымды ойлау тәжірибесі бар барлық облыстарға еніп, тұрақты дамудағы бұл процесске қажетті тиісті математикалық оқыту [2].

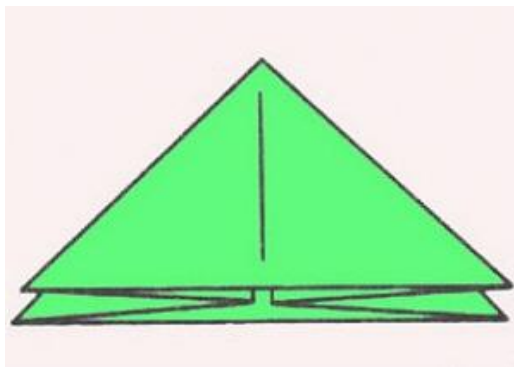
Оригами әліппесінде белгілермен қоса тәсілдерде де болады. Оларды да игеру керек. Негізгі тәсілдер —бүгу және бүктелеу. Бүгу бұйымның екі жағын белгіленген бүгу сызығына қарасты екі жағын қосу деп біледі. Кей кезде бір-біріне қарағанда белгілі бір бұрышта жүргізіледі.

Квадрат терезе тәрізді орналастырылып екіге қақ бөлініп бүктеледі. Бұл ретте екі қарама-қарсы жақтарды қиыстыру керек. «Кітап» негізгі формасы тікбұрыш формалы. Бұл негізгі форманың екінші аты – «ашық хат».



Шамамен осылай «Есік» базалық формасы да жасалады. Терезе сияқты орналасқан квадрат қақ бүктеледі, бұл ретте екі қарама-қарсы жақты қиыстыру керек. Бет жақтарын иілу сызығына қарай түсіру керек. Есік негізгі формасы лифтінің есігіне немесе екі есікті шкафтың есігіне ұқсайды. Бұл форманы «Есік» немесе «Шкаф» деп атап кеткен.

Қосалқы үшбұрыш (бұл форманы «су бомбочкасы» деп те атайды) көрінетін екі үшбұрыш жазыққа ие. Жабық (тұйық) бұрыш бастапқы квадраттың ортасында пайда болады. Бұл форманы жасаудың бірнеше тәсілі бар.



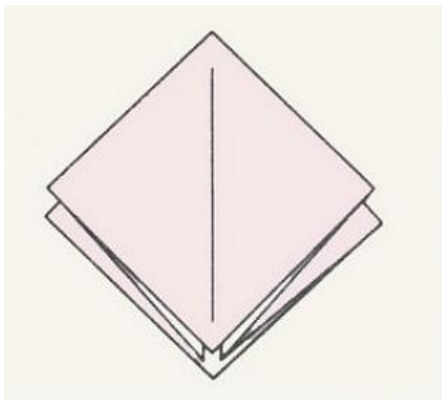
Бірініші тәсіл: квадрат диагональ бойынша майыстырылады, одан кейін аударылады. Содан кейін қақ бөлініп майыстырылады. Санан соң, квадраттың ортасын басып бүйірлердегі үшбұрыштарды ию керек. Бұл ретте квадраттың жоғарғы жағы басқа жаққа майысады. Енді жай ғана фигураны бұрыштардың орнын ауыстырып аудару керек.

Екінші тәсіл: квадрат қақ майыстырылады, жоғарғы және төменгі жақтары қиыстырылады. Пайда болған тікбұрышқақ майыстырылады (қысқа жақтарын қиыстыру керек). Бұдан кейін сізге, бұрышты сыртқа қарай шығарып, қалтарын ашып жалпайту керек. Фигураны аударып екінші қалтаны ашып жалпайту керек.

Үшінші тәсіл: квадратты диагональ бойынша майыстырылады. Пайда болған үшбұрыш қақ иіледі. Үшбұрыштың төменгі бұрыштарын әр жақтан жоғары көтереді (бір бұрышты алқап қылып бүктеу керек, екіншісін — дөнес қылып). Содан соң қалталарын ашып жалпайту керек. Фигураны бұрады.

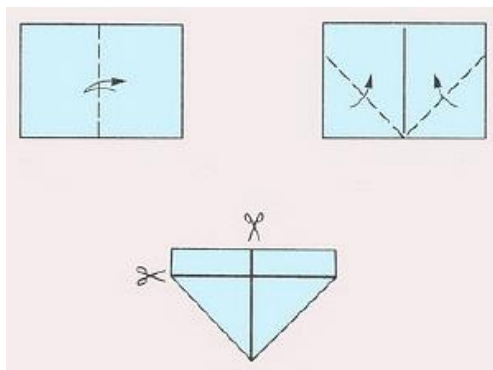
Қосалқы квадрат — екі көрінетін квадрат жазықтары бар, квадраттың

бастапқы формасының ортасында пайда болатын ашылмаған (тұйық) бұрышы бар, сонымен қоса тұйық бұрышқа қарамақарсы орналасқан ашылып жатқан бұрышы бар форма.



Негізгі форма былай бүктеліп жасалады: квадрат екі рет қақ бөлініп майыстырылады (бұл ретте қарама-қарсы жақтарды қиылыстыру керек), басқа жағына аударылады. Енді екі рет диагональдары бойынша майыстыру керек. Ішке қарай бүйірлердегі квадраттар майыстырылады — олардақак бөліп бүгеміз және жоғарғы бөлігін өзімізден төмен қарай түсіреміз.

Квадратты қалай жасау керек (оригами тәсілдері). Көпшілік схемалар квадраттардың белгілі бір формасын қолдануды ұсынады. Бірақ белгіленген көлемдерге жақын квадраттарды да қолдануға болады. Квадратты сызғышты қолданбай-ақ жасауға болады. Форматы А4 тікбұрыш қағазын дұрыс бүктесеңіз ғана болғаны.



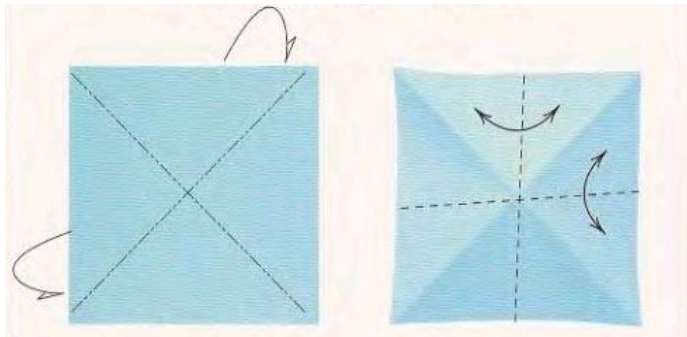
Көлемі 20×20 сантиметр болатын квадратты былай жасауға болады: төртбұрыштың қысқа жағын ұзын жағына түсіріңіз. Бұл ретте (қақ бүктеп) жолақтан көлемі 8,5×8,5 болатын екі квадрат жасауға болады. Егер, форматы А4 төртбұрыштан жасалған, квадратты қақ бөліп кессе, екі төртбұрыш жасауға болады. Олардың әрбіреуі, қақ бөліп кесілгенде, мөлшері 10×10 сантиметр болатын екі квадрат шығады. 15×15 сантиметр болатын квадратты форматы А4 бетінен былай жасауға болады: бетті қақ бөліп бүктеп қысқа жақтарын қиылыстыру керек. Содан кейін төменгі бұрыштарды майыстыру сызығына дейін көтеру керек. Сонан соң жолақты кесу керек. Одан кейін бүктелген жағын бүгу сызығы бойынша қақ бөліп кесу кесіп квадраттарды жазу керек. Бұл



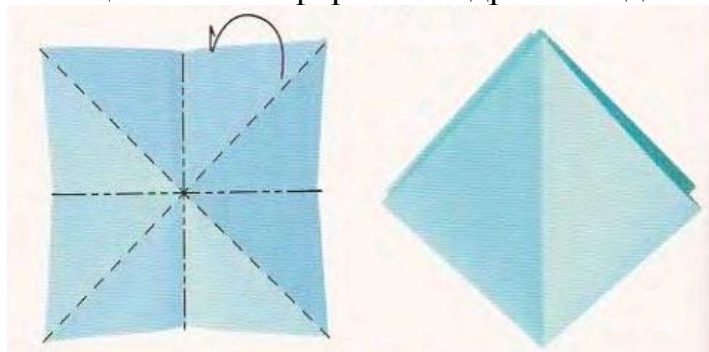
квадраттардан мөлшері  $7,5 \times 7,5$  болатын 4 квадрат жасауға болады. Ал кесілген жолақтан мөлшері  $6 \times 6$  болатын 4 квадрат жасауға болады.

«Квадрат» негізгі формасын жасау.

1. квадратты екі диагональ сызығы бойынша бүктеңіз.
2. қарама-қарсы жақтарын қиылыстырып квадратты ортаңқы сызық бойынша бүктеу керек.



3. қак бөліп бүктей отыра қарама-қарсы бұрыштарды иіңіз.
4. бүктесіндерді жазыңыз. Негізгі форма «квадрат» пайда болды.



Бұл базалық формада екі көрінетін жазықтары бар, квадраттың ортасында орналасқан жабық «тұйық» бұрыш және оған қарама-қарсы орналасқан ашық бұрыш. Осы негізгі форманы қолданып вазаны жасауға болады.

Қорытындылай келе біз ең маңызды мәселелерді атап өтеміз. Оригами өнердің түрлі салаларының негізі ретінде геометрияны зерттеудің ең логикалық және үйлесімді түрі болып табылады. Мұнда логика анық әрі практикалық маңызы бар екенін растайтын құрал ретінде қызмет етеді. Осы мақалада зерттеу нәтижелер бізге қосымша білім беру аясында оригами мен геометрияны бірлескен зерттеудің студенттердің геометрияға деген қызығушылығын арттыруға, осы пән бойынша жүйелік білімді қалыптастыруға ықпал ететінін, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін жағдайлар жасайтындығын болжауға мүмкіндік береді.

### Әдебиеттер:

1. Казымова А.В., Шеремет Г.Г. Оригами и геометрия. Веб-сайт «Пирог – оригами» // Проблемы теории и практики обучения математике. - СПб.: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – С. 224
2. Белим, С. Н. Задачи по геометрии, решаемые методами складывания (оригами). – М.: Аким, 1997. – 64 с.

## ПАРАМЕТРМЕН БЕРІЛГЕН ЕСЕПТЕРДІ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ШЕШУ

Туканаев Т.Д., Еспембетова Р.А.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

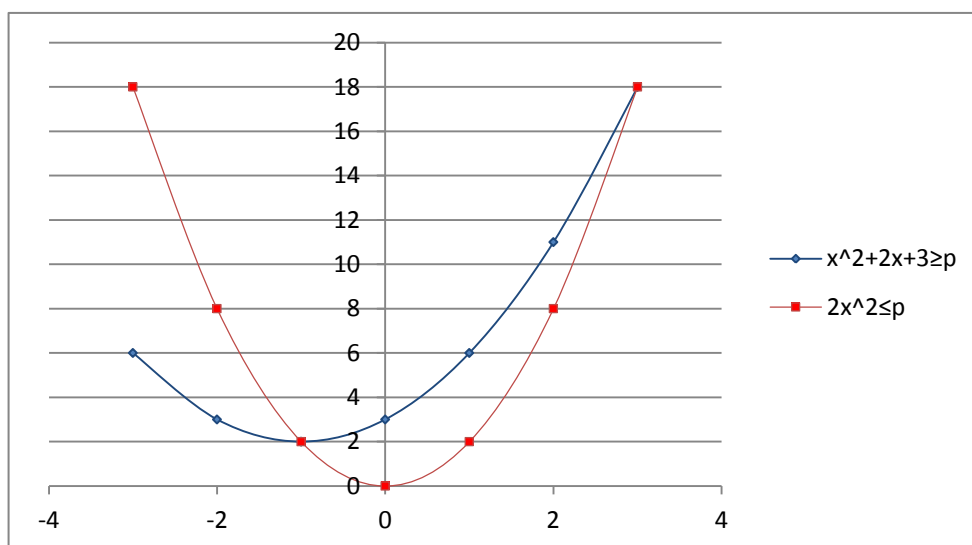
[tukanayev\\_t@mail.ru](mailto:tukanayev_t@mail.ru)

Параметрмен берілген есептер мектеп курсына аз қамтылған, сондықтан оларды шығару оқушыларға қиындық туғызады. Оқушылар оқу жоспарына сәйкес қосымша шығармашылық тапсырмалар орындайды. Ал енді осы олқылықтарды болдырмас үшін мектеп математикасына параметрмен берілген есептерді геометриялық жолмен шешу әдісін қоса отырып тақырыпты түсіндірсек, оқушылардың қызығушылығы артар еді. Мысалы, мына есепті геометриялық жолмен шығарып көрейік:

**1-мысал.**  $p$ -ның қандай мәнінде  $\begin{cases} x^2 + 2x + 3 \geq p \\ 2x^2 \leq p \end{cases}$  жүйесінің шешімі тек қана

біреу болады, ең көп болады және шешімі болмайды?

**Шешімі.**

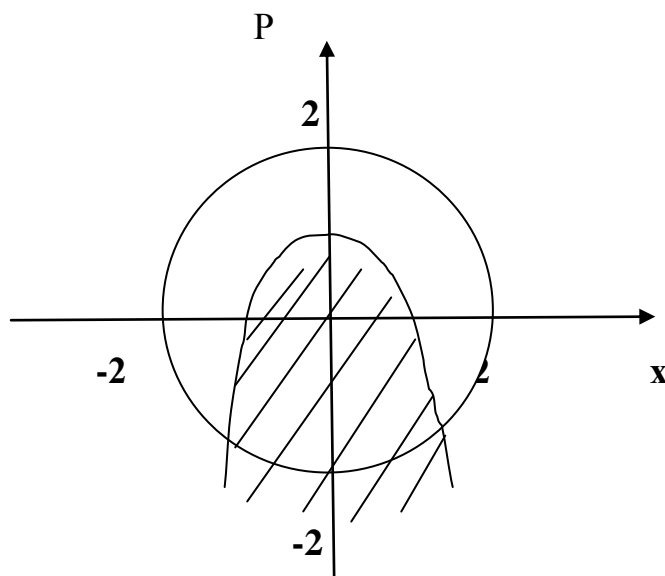


Алдымен  $Oxp$  декарттық тікбұрышты координат жүйесінде екі теңсіздіктің де графигін салып, содан кейін екеуінің қиылысу аймағын қарастырайық. Мұнда суреттен көріп отырғанымыздай,  $p=0$ ,  $p=18$  болғанда горизонталь түзулеріне карасак, қиылысу аймағымен тек бір ғана нүктеде қиылысып тұр. Ал,  $p=2$  түзуінде қиылысу аймағының ең көп нүктелерімен беттесіп тұр.  $p<0$  немесе  $p>18$  болғанда, бұл графиктің қиылысу аймағы анықталмайды, яғни ол аралықта жатпайды.

Сонымен, есептің жауабы:  $p=0, p=18$  болғанда жүйенің бір ғана шешімі бар;  $p=2$  мәнінде ең көп шешімі бар;  $p<0$  немесе  $p>18$  болғанда, жүйенің шешімі жоқ.

**2-мысал.**  $p$  -ның қандай мәнінде  $\begin{cases} x^2 + p^2 \leq 4 \\ -x^2 + 1 \geq p \end{cases}$  жүйесінің шешімі тек қана біреу болады, ең көп болады және шешімі болмайды?

**Шешімі.**



Алдымен  $Oxp$  декарттық тікбұрышты координат жүйесінде екі теңсіздіктің де графигін салып, содан кейін екеуінің қиылысу аймағын қарастырайық. Жоғарғы суретте көрсетілген. Мұнда суреттен көріп отырғанымыздай,  $p=1, p=-2$  болғанда горизонталь түзулеріне қарасақ, қиылысу

аймағымен тек бір ғана нүктеде қиылысып тұр.  $\begin{cases} x^2 + p^2 = 4 \\ -x^2 + 1 = p \end{cases}$  жүйені шешіп

$p = \frac{1-\sqrt{13}}{2}$  мәнін табамыз. Сонда,  $p = \frac{1-\sqrt{13}}{2}$  түзуінде қиылысу аймағының ең көп нүктелерімен беттесіп тұр.  $p < -2$  немесе  $p > 1$  болғанда, бұл графиктің қиылысу аймағы анықталмайды, яғни ол аралықта жатпайды.

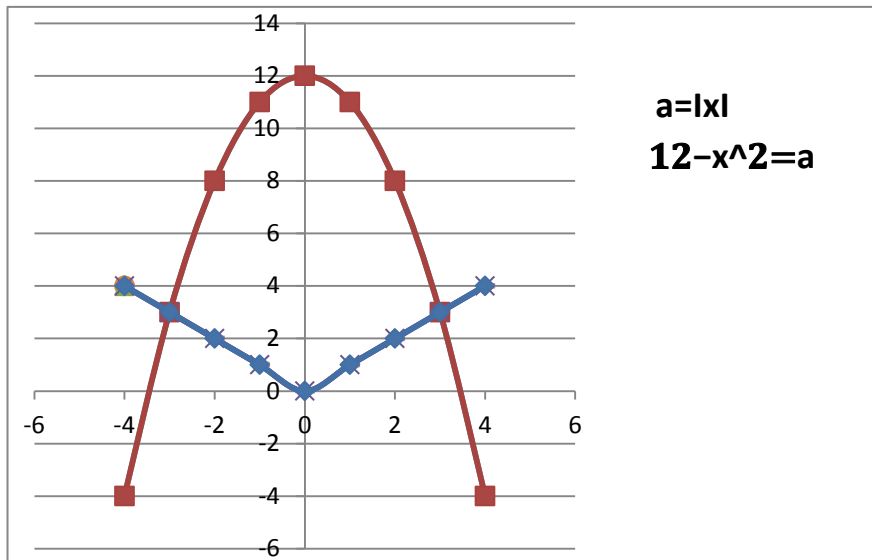
Сонымен, есептің жауабы:  $p=1, p=-2$  болғанда жүйенің бір ғана шешімі бар;  $p = \frac{1-\sqrt{13}}{2}$  мәнінде ең көп шешімі бар;  $p < -2$  немесе  $p > 1$  болғанда, жүйенің шешімі жоқ.

Осындай есептерде сұрақтарын түрлі етіп ауыстырып отыруға болады. Мәселен: осы есепте « $p$  -ның қандай мәнінде жүйенің үш бүтін шешімі болады?» деп қойсақ, оның жауабы:  $-\sqrt{3} \leq p \leq 0$  аралығында үш бүтін шешімі бар.

**3-мысал.**  $\begin{cases} 12 - x^2 \geq a \\ |x| \geq a \end{cases}$   $a$  -ның қандай мәнінде теңсіздіктер жүйесінің 6

бүтін шешімі болады?

**Шешімі.**



Жоғарыдағы есептер сияқты жауабын табаламыз:  $0 < a \leq 1$  аралығында жүйенің 6 шешімі болады.

Осылайша әрбір мұғалім оқушының қызығушылығын арттыру мақсатында есептердің сұрақтарын өзгертіп әр оқушыға беріп отырса немесе оқушыға өз ойынан есеп құрастыруды үйретсе балалардың ой өрісінің артуына ықпалы болар еді.

### Әдебиеттер:

1. Куликова Л. В., Литвинова С. А. За страницами учебника математики. – М.: Глобус, 2008.
2. Генкин Г.З. Геометрические решение негеометрических задач. – М.: Просвещение, 2007.
3. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1986.

## АЛГЕБРАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ШЕШУ

Туканаев Т.Д., Тамбетова Ж.Қ.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

**tukanayev\_t@mail.ru**

Математика мен геометрия - өзара жақын пәндер. Оларды бір-бірінен ажыратып қарай алмаймыз. Соның ішінде геометрия курсы математиканы оқытуда үлкен орынға ие. Геометрия — логикалық ойлауға, кеңістікті қиялмен елестетуге деген мүмкіндіктерге бай бірегей мектеп пән. Геометрия курсын оқытуда міндетті түрде теоремаларды дәлелдеудің, есептерді шығарудың әртүрлі әдістері қарастырылады. Олардың ішінде атап айтар болсақ, векторлық әдіс, координат әдісі және геометриялық түрлендірулер әдісі, т.с.с. Осы орайда математикалық тапсырмалардың бірнеше шығарылу жолдары бар, алгебралық мазмұнда берілген есептердің геометриялық әдістермен шығарылуына бірнеше мысалдарды қарастырып өтейік.

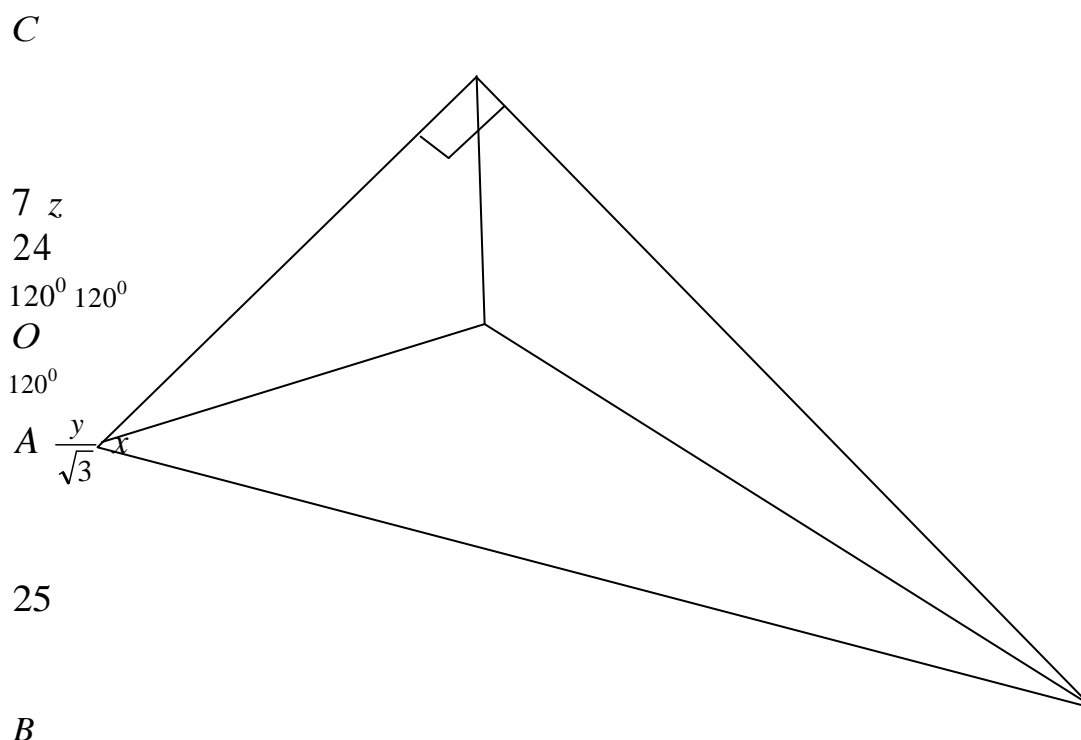
$$\text{1-мысал.} \quad \begin{cases} x^2 + \frac{yx}{\sqrt{3}} + \frac{y^2}{3} = 625 \\ \frac{y^2}{3} + z^2 + \frac{yz}{\sqrt{3}} = 49 \\ x^2 + z^2 + xz = 576 \end{cases}, \quad x, y, z > 0 \text{ теңдеулер жүйесі берілсін. } x, y, z$$

айнымалылардың мәндерін таппай, бірден  $\sqrt{3}xz + y(x+z)$  өрнегінің мәнін табыңдар.

**Шешімі.** Бұл өрнектің мәнін анықтау үшін міндетті түрде  $x, y, z$  мәндерін жеке-жеке табуға болады. Сосын өрнектің мәнін табамыз. Бірақ есептің шарты бойынша бірден өрнектің мәнін табу керек. Және айнымалылардың мәндерін есептеп табу оқушыларға қиын болу әбден мүмкін. Сондықтан бұл есепті геометриялық әдіспен шығаруды қарастырамыз. Берілген жүйені келесі түрде жазайық:

$$\begin{cases} 25^2 = x^2 + \left(\frac{y}{\sqrt{3}}\right)^2 - 2x \cdot \frac{y}{\sqrt{3}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\ 7^2 = \left(\frac{y}{\sqrt{3}}\right)^2 + z^2 - 2z \cdot \frac{y}{\sqrt{3}} \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \\ 24^2 = x^2 + z^2 - 2x \cdot z \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \end{cases}$$

Бұл жүйедегі әрбір теңдік косинустар теоремасының формуласын беріп отыр. Осыған сәйкес мынадай үшбұрышты саламыз.



Осы үшбұрыштардан құралған тікбұрышты  $ABC$  үшбұрышынықты, себебі Пифагор үштіктері орындалады. Енді осы үшбұрыштардың аудандарын есептейміз.

$$S_{ABC} = S_{AOB} + S_{BOC} + S_{AOC}$$

$$\frac{1}{2} \cdot 7 \cdot 24 = \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{y}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \cdot x \cdot z \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2} \cdot \frac{y}{\sqrt{3}} \cdot z \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$84 = \frac{1}{4}xy + \frac{\sqrt{3}}{4}xz + \frac{1}{4}yz$$

Сонда,

$$\sqrt{3}xz + y(x + z) = 336.$$

Осы тәрізді теңдеулер жүйесін өзіміз құрастыруымызға да болады. Ол үшін біз мынадай алгоритмды ұсынамыз.  $ABC$  тікбұрышты үшбұрышын сызамыз. Оның қабырғалары Пифагор үштіктері болсын.  $ABC$  үшбұрышының ішінен  $O$  нүктесін белгілеп таңдаймыз.  $\angle AOC, \angle BOC, \angle AOB$  бұрыштарының қосындысы  $360^\circ$  болғандықтан, оларды тригонометриялық кестеден аламыз. Мысалы,  $135^\circ, 135^\circ, 90^\circ$  немесе  $120^\circ, 120^\circ, 120^\circ$  т.с.с. Пайда болған  $AOC, BOC, AOB$  үшбұрыштарының қабырғаларын  $x, y, z > 0$  болатындай өрнектейміз.  $AOC, BOC, AOB$  үшбұрыштардың әрбіреуіне косинустар формуласын қолданып теңдеулер жүйесін құрамыз.  $S_{ABC} = S_{AOB} + S_{BOC} + S_{AOC}$  аудандарды есептеу

барысында пайда болған өрнектің мәнін есепте деп құрастырған жүйемізге шарт қоямыз.

$$\mathbf{2\text{-}мысал.} \begin{cases} 2x+3y=17 \\ \sqrt{(x-1)^2+(y-7)^2}+\sqrt{(x-7)^2+(y+1)^2}=10 \end{cases}$$

**Шешімі:** Бұл есепті алгебралық әдіспен де геометриялық әдіспен де шығаруға болады. Біз осы есепті геометриялық әдіспен шығару жолын қарастырайық. Берілген жүйедегі екінші теңдеуден екі қосылғыш екі шеңбердің радиустарының қосындысын береді. Осы шеңберлердің центрлерін тауып, арақашықтығын есептейік:

Сонда, бірінші шеңбердің радиусы  $R_1 = \sqrt{(x-1)^2+(y-7)^2}$ , ал оның центрі  $O_1(1; 7)$  болады. Екінші шеңбердің радиусы  $R_2 = \sqrt{(x-7)^2+(y+1)^2}$ , ал оның центрі  $O_2(7; -1)$  болады.  $R_1 + R_2 = 10$  және  $|O_1O_2| = \sqrt{(7-1)^2+(-1-7)^2} = 10$  болғандықтан, келесідей аламыз  $R_1 + R_2 = |O_1O_2|$ .

Сонымен, егер  $M(x, y)$  болса, онда екінші теңдеуді келесідей түсінуге болады  $AM + BM = AB$ , яғни  $M \in AB$  немесе  $1 \leq x \leq 7, -1 \leq y \leq 7$ .

Сондықтан, шеңберлердің центрлерін қосатын түзудің теңдеуін жазсақ, жүйедегі екінші күрделі теңдеуіміз жай сызықты теңдеуге келеді. Яғни,

$$\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-1}{7-1} = \frac{y-7}{-1-7}$$

Бұдан,  $8x+6y=50$  теңдеуін аламыз. Теңдеуді 2-ге бөлген жағдайда  $4x+3y=25$  түрге келеміз. Сонымен, берілген теңдеулер жүйесі келесі жүйеге келеді:

$$\begin{cases} 2x+3y=17 \\ 4x+3y=25 \end{cases}$$

Осы теңдеулердің графиктерінің қиылысу нүктесі теңдеулер жүйесінің шешімі болады.

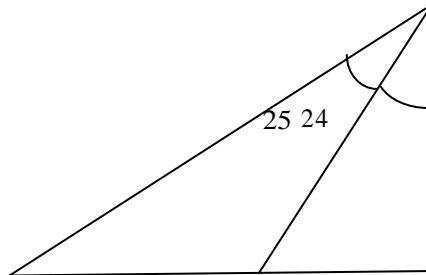
Жауабы:  $x=4, y=3$ .

$$\mathbf{3\text{-}мысал.} \text{Есептеңіз: } \operatorname{ctg}\left(\frac{1}{2} \arccos \frac{24}{25}\right)$$

**Шешімі:** Егер тікбұрышты үшбұрыштың сүйір бұрышының косинус және котангенсі ұғымын, Пифагор теоремасын және үшбұрыштың бұрышының биссектрисасының қасиетін қолдансақ, онда тапсырманың шешімін оңай

табамыз. Төмендегі суретте  $ABC$  тікбұрышты үшбұрыш бейнеленген. Мұнда,  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AB = 25$ ,  $BC = 24$ ,  $BM$  -  $\angle ABC$  бұрыштың биссектрисасы.

$B$



$A \quad 25x \quad M \quad 24x \quad C$

Онда, биссектрисаның қасиеті бойынша  $MC = 24x$ ,  $AM = 25x$  және  $AC = \sqrt{25^2 - 24^2} = 7$ , яғни  $x = \frac{1}{7}$ .

Сонымен,  $\operatorname{ctg}\left(\frac{1}{2} \arccos \frac{24}{25}\right) = \frac{BC}{MC} = \frac{1}{x} = 7$ .

Жоғарыда көрсетілген мысалдар бойынша бірнеше есептерді келтіруге болады. Сонымен, алгебралық есептерді геометриялық тәсілмен шешудің артықшылықтары:

- Есепті аталған тәсілмен шығару барысында іс әрекет нақтыланады;
- Графикалық сызба анализ жасауға, теңдеуді құруға сонымен бірге есептің бірнеше шешімін табуға атсалысады;
- Оқушылардың графикті қолдану ауқымы кеңейеді;
- Есептерді шешу техникасы нақтыланады;
- Пәнішілік (алгебра және геометрия) сонымен бірге пәнаралық (математика және физика) байланыстар нығаяды
- Осы есептер арқылы оқушының өзінің шығармашылығын дамытуға жол ашылады.

### Әдебиеттер:

1. Куликова Л. В., Литвинова С. А. За страницами учебника математики. — М.: Глобус, 2008.
2. Генкин Г.З. Геометрические решение негеометрических задач. — М.: Просвещение, 2007.



# **УЧЕБНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ПРОФИЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Турткараева Г.Б. , Смагулов Р.О.

Кокшетауский государственный университет им.Ш.Уалиханова, г. Кокшетау.

**[gbt61@mail.ru](mailto:gbt61@mail.ru)**

Профильное образование - завершающий этап среднего общего образования, на котором реализуется принцип индивидуализации и дифференциации обучения, обеспечивающий личностное и жизненное самоопределение учащихся. Это система организации учебной деятельности, при которой учитываются способности, интересы и потребности старшеклассников, создаются условия для максимального развития учащихся в соответствии с их познавательными и профессиональными намерениями[1]. Главная цель введения профильного образования в школе - обеспечение профессиональной ориентации и самоопределения обучающихся, предоставление учащимся возможности сформировать необходимые ресурсы для осуществления осознанного профессионального выбора. Профильное обучение предоставляет новые возможности в организации исследовательской деятельности.

Профильное обучение направлено на реализацию личностно-ориентированного учебного процесса. При этом существенно расширяются возможности выстраивания учеником индивидуальной образовательной траектории.

Профильное обучение в 10–11 классах реализуется по общественно-гуманитарному и естественно-математическому направлениям. Предполагается, что таким образом организуемое профильное обучение станет основой для получения начального профессионального, среднего профессионального и высшего образования. Педагоги республики в условиях инновационной деятельности разработали учебные программы по курсам, реализующим вариативный компонент содержания профильного обучения учащихся 10–11 классов.

Содержание образования естественно-математического и общественно-гуманитарного направлений профильного обучения определяется с учетом 2 позиций: содержание образования должно быть направлено на создание педагогических условий для учета индивидуальных интересов и способностей учащихся 11–12-х классов. При определении содержания образования в рамках направлений должно быть уменьшено количество обязательных учебных предметов, обеспечивающих завершение базовой общеобразовательной подготовки учащихся. Гибкость системы профильного обучения обеспечивается за счет следующих учебных предметов (курсов): базовые

предметы (инвариантный компонент), профилирующие предметы (вариативный школьный компонент), курсы по интересам (вариативный ученический компонент). Базовые общеобразовательные предметы являются обязательными независимо от направления обучения (естественно-математического, общественно-гуманитарного).

В профильном обучении математики учащиеся сталкиваются с увеличением умственной нагрузки на данных уроках. В связи с этим возникает вопрос о поддержании у учащихся интереса к изучаемому предмету. На уроках математики, обучающиеся учатся рассуждать, доказывать, находить рациональные пути выполнения заданий, делать соответствующие выводы, одним словом – думать. В основе всех перечисленных действий и процессов лежит процесс мышления, который понимается как форма мыслительной деятельности, основанная на глубоком осмыслении, анализе, синтезе, сравнении, обобщении и системном конструировании знаний об окружающем мире, направленная на решение поставленных проблем и достижение истины.

Поэтому в условиях профильного обучения, в образовательной деятельности важны ориентация на развитие познавательной активности, самостоятельности обучающихся, формирование умений проблемно-поисковой, исследовательской деятельности[2].

Использование методов, основанных на создании проблемных ситуаций и активной познавательной деятельности обучающихся, позволяет нацелить учащихся на поиск и решение сложных вопросов, требующих актуализации знаний. Проблемную ситуацию на уроке можно создать при помощи активизирующих действий, вопросов, подчеркивающих новизну, важность объекта познания. Проблемное обучение позволяет направлять обучающихся на реализацию универсальных учебных действий, на усвоение способов самостоятельной деятельности, на развитие познавательных, творческих и исследовательских способностей, что является неотъемлемой частью профильного обучения.

Исследовательские методы в профильном обучении дают возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что является важной частью при формировании мировоззрения каждого ученика. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося, для выбора будущей профессии.

Предназначение учебно-исследовательской деятельности состоит в том, что, будучи формой активности мыслительной деятельности, она является условием и средством развития обучаемого [3].

А.И.Савенков, российский психолог и педагог, специалист в области диагностики и развития детской одарённости, обучения одарённых детей, психологии исследовательского обучения, включил в структуру исследовательских способностей поисковую активность, конвергентное и дивергентное мышление и определил следующий перечень исследовательских умений для современного школьника:

- видеть проблемы;
- задавать вопросы;
- выдвигать гипотезы;
- давать определения понятиям;
- классифицировать, сравнивать, наблюдать;
- проводить эксперименты;
- делать выводы и умозаключения;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- структурировать материал;
- работать с текстом;
- доказывать и защищать идеи [4].

К приемам и способам организации, управления исследовательской деятельностью школьников относится: использование учителем учебных заданий в сочетании с вопросами для анализа, обобщения, наблюдения; использование заданий в форме учебного исследования; включение заданий и вопросов на составление задачи, аналогичной данной. Имеющей с исходной один и тот же поиск решения; систематическое включение заданий на составление учащимися аналоговых моделей; использование заданий и вопросов на выявление различных способов решения данной задачи и сопоставления их рациональности; систематическое использование совокупности учебных заданий на анализ результатов выполнения действий. Например, обосновать выбор теоретических положений для решения задачи; проверить, как выполнено обоснование данного способа решения; составить и решить задачу, обратную данной, задачу с использованием элементов, входящих в задачу; систематическое использование заданий и вопросов, направленных на обобщение и систематизацию решенной задачи. Например, выпишите теоретический материал, необходимый при решении данной задачи; примените данный способ решения задачи.

Содержание учебного материала структурируются в дидактические модули. Отбор учебного материала к каждому модулю осуществляется с использованием идей сопоставления или противопоставления. Например, решение иррациональных уравнений, неравенств; дифференцирование и интегрирование и т. д. Такой подход позволяет осуществить рациональную систему систематизацию знаний учащихся.

Приемы учебно-исследовательской деятельности ставятся в соответствие содержанию учебного материала и этапам его изучения. Это позволяет нам управлять процессом формирования учебно-исследовательской деятельностью учащихся. К каждому дидактическому модулю проектируются учебно-исследовательские цели и диагностика их достижения. Например, «осознать/усвоить приемы переноса знаний при решении тригонометрических уравнений». Обобщенная цель разрешается через систему учебных заданий. Систему учебных заданий представляются вопросы для анализа, сравнения, обобщения. Учебные задания выполняются учащимися при решении конкретных предметных (математических) задач. В то же время та или иная

учебно- исследовательская цель может быть достигнута решением нескольких предметных задач (комплексов) системой учебных заданий. Наилучшее воздействие на формирование приемов учебно-исследовательской деятельности оказывают задачи на выбор условий, на анализ данных и т. п. Приведем пример задачи такого комплекса:

1. «Даны функции  $f(x) = \frac{1}{x} - x^2$ ,  $g(x) = \frac{2}{x} + 5$ . Найдите  $f(-1) + g(-1) + g(3)$ ».

Среди комплексов предметных задач выделяются так называемые динамические задачи. Под динамическими задачами следует понимать совокупность задач, полученных из предметной задачи посредством изменения компонентов, входящих в её информационную структуру. Содержание и сущность приемов организации деятельности учащихся по решению динамических задач заключается в следующем: учитель посредством учебных заданий побуждает учащихся к решению совокупности задач. Полученных из предметной задачи путем изменения компонентов информационной структуры, оставляя последовательно неизвестными один, затем два и более компонентов, организуя на одном и том же объекте деятельность учащихся сначала на репродуктивном, затем на частично-поисковом и исследовательском уровнях. Приведем пример:

**Предметная задача 1** «В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $M$  движется по прямой, содержащей ребро  $BB_1$ . Исследуйте вид сечения данного куба плоскостью  $AMC$  в зависимости от положения точки  $M$ ».

Учащимся предлагается на изображении куба построить несколько сечений, передвигая точку  $M$  по прямой  $BB_1$ . Учащиеся строят сечения, наблюдают, сравнивают, делают выводы, оформляют решения задачи в тетрадях.

Рассматривают крайние возможности при движении точки  $M$  по прямой, содержащей ребро  $BB_1$ . Если точка  $M$  приближается к вершине  $B$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , то сечение будет совпадать с квадратом  $ABCD$ . Точка  $M$  движется по ребру  $BB_1$  ( $M \in BB_1$ ), тогда сечение куба плоскостью  $AMC$  является треугольник, поскольку секущая плоскость пересекает три грани куба (предельным положением является треугольник  $AB_1C$ ). Если точка  $M$  движется по лучу  $B_1X$ , то сечение будет иметь вид равнобедренной трапеции. При удалении точки  $M$  от вершины  $B_1$  по лучу  $B_1X$  сечение будет трапецией, стремящейся занять положение четырехугольника  $AA_1C_1C$ .

Следующим этапом работы с предметной задачей является этап конструирования новых связей. Этот этап в зависимости от уровня подготовки учащихся, можно организовать двумя способами.

#### Первый способ

Учебное задание:

1. Зафиксировать положение точки  $M$  на ребре  $BB_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ .
2. Исследовать вид сечения данного куба плоскостью, содержащей точки  $M$ ,  $S$  и  $K$ , если точка  $K$  движется по ребру  $AA_1$ .

В результате исследования различных расположений точки  $K$ , учащиеся пришли к выводу, что сечение куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью  $MCK$  является

трапеция, если  $A_1K \square B_1M$ . Если же точка  $K$  расположена так, что  $A_1K=B_1M$ , то сечением является прямоугольник  $MK_1DC$ .

Эту задачу можно отнести к задачам поискового уровня. На основе проведенных исследований учащиеся выясняют, как строить точку пересечения прямой и плоскости, овладевают навыками построения сечений многогранников.

#### Второй способ

Учебное задание :

Определить вид сечения в информационной структуре которой отсутствуют три компонента. Право выбора отсутствующих компонентов предоставляется самим учащимся.

Следующим этапом работы с предметной задачей является составление учащимися собственной задачи. Учащимся предлагается обобщить данные, полученные в ходе решения рассмотренных динамических задач и самостоятельно составить, и решить задачу через три точки, не лежащие на одной прямой.

Постепенно, в повседневной учебной деятельности учащиеся овладевают приемами решения задач, в результате чего повышается эффективность процесса обучения, формируются навыки учебно-исследовательской деятельности.

### **Литература:**

1. Абдикаримов Б.А., Мамерханова Ж.М., Соколова М.Г. Методическое пособие к изучению курса «Педагогика профильного обучения». Караганда, 2007.-240с.
2. Муканова С.Д., Ниязова Г.Б. и др. Профильное обучение как условие организации непрерывного образования. Методическое пособие.- Астана, 2009.- 60 с.
3. Насырова Г.У., Тимченко Т.М. Приёмы активизации исследовательской деятельности учащихся. - Алматы, 2014.
4. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения младших школьников. - Самара: Издательство «Учебная литература», 2005. - 80 с. -ISBN 5-9507-0177-1

## ГЕОМЕТРИЯ КУРСЫНДАҒЫ САЛУ ЕСЕПТЕРІНІҢ МАҢЫЗЫ

Узбекова С.Ж., Пахомова Л.Ф., Ларионова С.В., Бркенова А.С.  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**saniya.sh@mail.ru**

Қазіргі кезде математиканы оқыту мазмұны, оның жалпы білім берудегі орны және рөлі туралы көзқарас қайта қаралып, әлеуметтік сұраныстың, ғылыми білім аймағының базалық даму динамикасының өзгеруіне байланысты өңделеді.

Кез келген адам өз өмірінде кездесетін күрделі есептерді шығаруы, есептеуіш техниканы қолдануы, геометриялық өлшемдердің және салудың практикалық тәсілдерін меңгеруі, кесте, диаграмма, график түріндегі ақпараттарды оқи алуы, кездейсоқ оқиғалардың ықтималды сипатын түсінуі және оның ықтималдығын бағалауы, күрделі емес алгоритмдерді құрастыруы және тағы басқаларды білуі қажет.

Математикалық есептер физикада, химияда, электрорадиотехникада, биологияда, т.б. ғылымдарда, әсіресе, олардың теориялық негіздерінде қолданылады. Себебі, процестерді зерттеу мен талдау математикалық есептерді шешусіз орындалмайды.

Математиканы оқытудағы басты мақсаттарға жетуде есеп басты қызметші болып табылады. Сондықтан математика пәнін оқытуға бөлінген сағаттардың жартысы есеп шығаруға арналады.

Математика ғылым ретінде есептен пайда болған және есеп арқылы дамиды. Мектеп математикасын есепсіз құру мүмкін емес. Математикалық есептерді шешу арқылы оқушылар жаңа жағдайлармен танысады, есептердің шешімін табуға математикалық теорияларды қолдануды үйренеді, есеп шешуге қатысты жаңа әдістерді немесе математиканың жаңа салаларын оқып үйренеді. Есеп оқушыларды жаңа математикалық біліммен қаруландырып, қалыптасқан іскерліктері мен машықтарын жүйелеуге және нақтылауға көмектеседі.

Оқушылардың ойлау қабілеттерін дамытуда, оларды тәрбиелеуде, біліктіліктері мен дағдыларын қалыптастыруда, математиканың практикамен байланысын көрсетуде есептердің алатын орны өте зор. Басқаша айтқанда, есептерді шешу арқылы оқушылардың математикалық білімі мен білігі дамытылады. Күнделікті өмірге қатысты практикалық есептерді шешу барысында оқушы математикалық білімін қолдануды да үйренеді.

Орта мектеп геометрия курсына қарастырылатын есептер негізінде 4 түрлі болып келеді: есептеу, дәлелдеу, салу және зерттеу арқылы шешілетін есептер. Оқушылардың математикалық дайындығында геометриялық салулар маңызды роль атқарады. Геометриялық салулар - мектеп геометрия курсының негізгі мәселерінің бірі. Олар теориялық материалды жақсы түсінуге мүмкіндік береді, оқушылардың логикалық ойлау қабілетін және олардың конструктивтік қабілеттілігін дамытуға көмектеседі және сызба құралдарын қолдануда практикалық дағдыларын дамытуға оң әсер етеді. Салу есебі деп берілген

элементтері бойынша геометриялық құралдардың (сызғыш және циркуль) көмегімен белгілі бір шарттарды қанағаттандыратын геометриялық фигураны салуды айтады. Ондай есептерді шешудің белгілі бір алгоритмі жоқ. Салу есебін шешу ізделінді фигураны қалай салуға болатынын талдаудан басталады.

Есеп шешілді деп санау үшін фигураны салу тәсілі көрсетіліп, салу жұмыстарын орындау нәтижесінде шынында да ізделінді фигура салынғандығын дәлелдеу керек. Сонымен, салу есебінің шешімі деп, берілген шартты қанағаттандыратын әрбір фигураны айтады. Салу есебінің шешімін табу деп оны саны шектеулі негізгі салуларға келтіруді, яғни ретімен орындағанда ізделінді фигура конструктивті геометрияның аксиомаларының негізінде салынды деп есептелінетіндей негізгі салулардың шекті тізбегін көрсетуді айтады. Негізгі салулар тізбегі қандай құралдарды пайдалану керектігіне байланысты. Математиканы оқытуда салу есептеріне аса көңіл бөлінеді, себебі ондай есептер мазмұны жағынан да, құрылымы жағынан да оқушыларға түсінікті. Бұл - нағыз шағын математикалық зерттеу.

Геометриялық салулар оқушының математикалық белсенділігін, кеңістікті елестету тапқырлығы мен алғырлығының дамуына, яғни болашақ маман иесіне қажет қасиеттердің дамуына әсер етеді. Салу есептерін шешу барысында «кескіндеу сауаттылығының» теориялық және практикалық негіздері қалыптасады, яғни оқушы есепті шешудің жиі қолданылатын әдістері мен әртүрлі шарттарға сәйкес қолданылатын құрал - жабдықтармен танысады. Бұл, әдетте, есепті формальды қабылдауға жол бермейді. Мектептегі геометрия курсының әрбір тарауының соңында салу есептерін шешу оқушыларды осы тақырыпты терең меңгеруіне әсер етеді.

Орта мектеп математика курсының төменгі сыныптарынан бастап, кеңістіктің әр түрлі қасиетін сипаттайтын геометрияның абстрактілі тарауларына дейін фигураларды салу жиі кездеседі. Негізгі мектеп геометриясында геометриялық фигураларды салуға 4-5 – сыныптардан бастап көңіл бөліне бастайды. Циркульді, сызғышты, бұрыштықты және транспортирді пайдаланып, әр түрлі фигураларды салу қарастырылады. Планиметрияның негізгі курсын оқып үйренуге оқушыларды алдын-ала дайындау мақсаттары көзделеді [1; с.256].

Салу есебі физика және сызу пәндерімен тығыз байланысты. Физикалық шамалардың өзгерісін графиктік жолмен сипаттауға салу есептері қолданылады. Сызу сабағында оқушылар геометриялық фигураларды салудың кейбір әдістерін нақты практикалық іс - әрекеттерінде пайдаланады. Инженерлер мен техниктер кейбір практикалық жұмыстарды графиктер мен сызбалардың көмегімен орындайды. Салу есептері халық шаруашылығының көптеген салаларында пайдаланылады. Техниканы дамытуда сызба геометрия, геометриялық салулар, сызбалардың теориясы өте зор роль атқарады.

Геометриялық салулардың өндірісте, тұрмыстық, зергерлік бұйымдарда, сәулет өнерінде, қару-жарак, ер-тұрман, жасау-жабдықтарында қажеттілігі теориялық материалдардың нақты іс-әрекет кезінде қолданылатындығын көрсетеді.

Салу есептері геометриялық интуицияның және математикалық мәдениеттің дамуында маңызды роль атқарады.

Салу есебін шешудің мәнісі фигураны салуда емес, оны қалай салуға болатынын айтып, тиісті дәлелдеу жүргізуде. Есеп шешілді деп санау үшін, фигураны салу тәсілі көрсетілуі керек және осы салу жұмыстарын орындау нәтижесінде шынында да бізге қажетті фигура шығатынын дәлелдеу керек.

Математика пәнінің мұғалімі мектеп геометрия курсына салу есептерін шешу әдістемесін жетік біліп, оны орындауда оқушылардың практикалық біліктері мен дағдыларын тиісті дәрежеде қалыптастыруға назар аударып отыруы қажетті.

Салу есептерін математикалық және логикалық жағынан миниатюрадағы нақты математикалық ізденістер деп санайды.

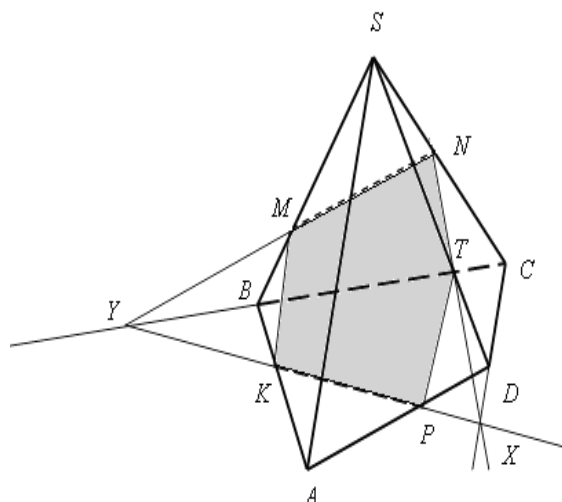
Орта мектепте математика курсының сабақтарында салу есептерін шешу барысында тек мектеп тақтасымен шектеліп қоймай, әртүрлі модельдерді, реалді объектілерді, көріністерді және т.б. қолдану қажет.

Мысалы, көпжақтарға байланысты көптеген геометриялық есептерді шығару үшін оқушылар көпжақтарға тиісті элементтерді – нүкте – төбелерін, кесінді – жақтарын, олардың әр түрлі жазық қималарын сала білу керек.

Көпжақтың қимасын салудың екі тәсіліне есеп қарастырайық.

Есеп. Пирамидаға оның қырларында берілген  $M, K, P$  нүктелері арқылы қима салу керек.

$SABCD$  – пирамида,  
 $M \in (SB)$ ,  $K \in (AB)$ ,  $P \in (AD)$  болсын.



I-тәсіл. 1)  $KP$  - түзуін жүргіземіз;

2)  $(BC) \cap (KP) = Y$ ;

3)  $(KP) \cap (CD) = X$ ;

4)  $YM$  - түзуін жүргіземіз;

5)  $(YM) \cap (SC) = N$  - ізделінді қиманың бір төбесі.

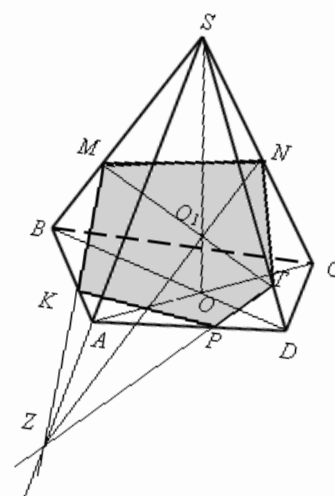
6)  $(XN)$  жүргіземіз;

7)  $(XN) \cap (SD) = T$  - ізделінді қиманың тағы бір төбесі.  $K, M, N, T, P$  нүктелерін қосамыз;  $KMNTP$  - ізделінді қима болады (бесбұрыш).

II-тәсіл. 1)  $MK$  - түзуін жүргіземіз;

2)  $(SA) \cap (MK) = Z$ ;

3)  $(ZP)$  жүргіземіз;





- 4)  $(ZP) \cap (SD) = T$  - ізделінді қиманың бір төбесі.
- 5)  $(AC) \cap (BD) = O$ ;
- 6)  $(SO)$  жүргіземіз;
- 7)  $(MT)$  жүргіземіз;
- 8)  $(SO) \cap (MT) = O_1$ ;
- 9)  $(ZO_1)$  жүргіземіз;
- 10)  $(ZO_1) \cap (SC) = N$  - ізделінді қиманың бір төбесі.
- 11)  $K, P, T, N, M$  нүктелерін қосамыз;

$KPTNM$  - ізделінді қима болады (бесбұрыш)[2; с.56].

Салу есептерін шешу барысында оқушыларға міндетті түрде жүргізілген түзулер не себепті қиылысатынын, қай жазықтықтарға тиісті екендіктері, тағы басқалары айтылып отырылады. Яғни, салу есептерін шешу кезінде оқушыларды салудың әрбір жасалған қадамын математикалық тілде сипаттап отыруға үйрету керек, бұл олардың ойлау әрекетін жүйелеуге, жинақтылыққа қалыптастырады. Оқыту процесіндегі басты мақсат - оқушыға дайын білімді беру ғана емес, оларды дербес ойлауға үйрету [3].

### Әдебиеттер:

1. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: ООО «Изд-во «Вербум-М», ООО «Изд. Центр «Академия», - 2003. -432с.
2. Лоповок Л.М. Сборник задач по стереометрии. – М.: Учпедгиз, 1959. -168 с.
3. ХФТК «Шоқан оқулары – 11» 5-том.

## **THE POSSIBILITIES OF 3D PRINTING IN THE EDUCATIONAL PROCESS**

A.K Atantayeva, Zh.A.Yessenbayev  
Astana International University, Nur-Sultan s.  
**maralatatayeva@gmail.com**

### **Introduction**

Three-dimensional printing is a fast way to prototyping objects without making a mold. Based on a 3D digital model file, the printer builds the object by printing the materials in layers. This technology needs much less raw materials than traditional, which uses the coarse pruning. By changing the configuration of the model, it can more flexibly respond to the needs of consumers. Large industrial companies believe that this method of printing objects will introduce new forms and rules of production established since the industrial revolution. The use of three-dimensional printing is a serious alternative to traditional methods of prototyping and small-scale production.

In recent years, 3D printing technology continues to develop, especially it is worth noting the breakthroughs in materials and their components. More than a hundred raw materials can be used for 3D printing. They include thermoplastic plastics, metal, nylon, acrylic, plaster, ceramics and even edible materials such as chocolate, dough. A few years ago, the plastic used in the construction of 3D-models, consisted of chemical waste, now it is important to use environmentally friendly materials. Expanding the range of raw material components will facilitate the use of 3D printing in more productive areas [4]. Currently, this technology can be used for the production of spare parts, parts, bioconstructions, micromachines, electronics and even jewelry without harm to the environment.

### **3D–printing is the key element of the forth industrial revolution**

3D technology allows you to completely eliminate manual labor and the need to make drawings and calculations on paper, because the program allows you to see the model in all angles already on the screen and eliminate the shortcomings not in the process of creating, as is the case with manual manufacturing, but directly in the development, and create a model in a few hours. At the same time, the possibility of errors inherent in manual work is practically excluded.

Three-dimensional printing is unique in that there is the possibility of individual manufacturing and modeling, for example, artificial implants, dentures, and even bones. Currently, the demand for such individual products is growing. The development of information technology provides us with accessible ways to achieve this goal. The forth industrial revolution, which is expected to include the production of custom-made not only industrial equipment, but also human organs, is ready to emerge [5].

Based on network platforms, distribution and demand can be integrated to quickly provide a variety of creative solutions to customers. Thus, it is possible to manufacture a variety of creative products and ensure that the time and cost of manufacturing these products will be close to those produced as a result of large-scale production. This customizable fabrication mode will finally be able to integrate public demand with public innovation and ideas.

All these changes contribute to the revolution both in terms of the business model and in terms of social production. In traditional production it is always necessary to optimize numerous technological parameters, choose from different production procedures, use different production equipment and perform many stages. As a result of computer-aided process planning, 3D printing with its data connectivity, process parameters and flexibility will be the best choice for distributed production.

3D printing and related software technologies that can be used by the general public still need to be refined. On the other hand, 3D printing is underdeveloped, especially in Kazakhstan and neighboring countries. Workshops, existing on the basis of large cities, take orders for small 3D-models at a very expensive price.

Nature has miraculously created many materials and structures that are light but have great strength, such as bamboo and human bones. Thanks to 3D printing, we can learn to apply the unique natural features of cellular components to create high-performance materials and products. We can create lightweight materials with high strength and to create an inner structure with cavity and layered substructures of the cell to achieve maximum specific strength and stiffness.

3D printing reconstructs archaeology, providing the ability to copy the bones of ancient creatures and fossils, if necessary. Other objects of great historical value, such as cuneiform tablets and coins, can also be copied. This gives a completely new meaning to fast and accurate (re-) production, initiates the distribution of open archaeological 3D-applications for museums on a global scale, etc. It is hoped that in the near future there will be larger printers that can produce anything from water pumps to buildings in the context of sustainable development [2].

There is no doubt that three-dimensional printing will be a powerful force that can accelerate the emergence of the forth industrial revolution.

### **The use of 3D-printing in the educational process**

If you go from the general to the particular and to consider the possibilities of 3D printing in the learning process at school or institutions of higher education, the undeniable fact remains that the visibility of the material being studied greatly increases its absorption. That is why it is necessary to offer as much practical work as possible. Almost all schools and higher education institutions order certain models, details, manuals that cost a lot of money. It is much more convenient to have at hand a special device that can at any time create the necessary training material, which will be much easier to explain a new topic, for example, in chemistry or physics lessons [1].

Familiarity of students with the work of a 3D printer and the ability to print will be a very important element of the educational process, especially for students

who plan to choose technical specialties and specialty designers. The first category has the ability to draw schemes, and then by modeling their calculations and drawings to build parts and engines, to develop new equipment. Students-designers, in turn, have the opportunity not only to work with 3D-modeling, but also to implement the most daring creative ideas: to reproduce the art of the ancient world, sculptures, paintings, architecture, to build models of interiors and houses, to design Souvenirs, to create designer collections of clothes and accessories.

Every teacher knows that there are several ways of perceiving information in learning. Some students perceive information better, listening to a lecture or reading, someone visually remembers the text, but the main role is played by the consolidation of the material by practical classes [7]. This last form of perception of learning is crucial for a deep understanding and assimilation of the material, because it is through the implementation of the practical part of the person really comes to understand the design, shape, structure of a subject.

The possibilities of 3D printing in the classroom abound with opportunities to practice. 3D-printer makes it possible to see full-time students who receive the finished "product" at the output, which allows to expand the project activities within the educational institution and lays the foundations of scientific activity in the learning process.

For example, in the classroom technology can print on a 3D printer design of the model, the lessons of history is to recover the artifacts, and geography can print maps of the area. Now the technology of 3D printing allows you to make even edible things, such as cakes made of dough, chocolate shapes, which will allow the lessons of technology to create masterpieces in the learning process. Students can also print molecules, cells, organs. Before you can print an object, you must design it. The design process requires software tools that are used to draw 3D models. There are many free programs that can be used in the learning process of students. The first category of such programs is drawing with the simplest objects, such as geometric shapes and lines. This category includes popular programs like Sketchup Make and Cura, which are great tools for almost any design task. The second class of instruments uses a sculptural metaphor. Instead of working with a library of ready-made shapes, the user starts with a ball of "clay" that can be formed into a finished object by modeling tools used by sculptors. This class of software is ideal for creating complex shapes. Software such as Meshmixer and Sculptris can be categorized.

The use of 3D-printers involves a whole base of necessary knowledge in modeling, physics, mathematics, programming. 3D printing is a powerful educational tool that can instill in students the habit of not only using ready-made, but creating themselves. Here are two main benefits that education has from the emergence of new technology:

1. The teacher has the ability to create their own three-dimensional visual AIDS, without which it is difficult to understand the material.
2. 3D printers allow to implement training in practice: students can independently create prototypes and necessary details, embodying their design and design ideas [6].

Just as personal computers have become a common learning tool, we see a similar future for 3D printing. As with the creation of computer classes in the recent past, schools can start with the purchase of one printer.

Thus, 3D printers play an important role in learning. In addition to training programs according to modern standards, these machines modernize the pedagogy of the XXI century, not only activate students in their current training, but also help to easily master even the most complex materials in a visual way. 3D printing has a great future, so the earlier modern training programs will be built taking into account the introduction of 3D printers in the learning process, the more opportunities open to society and science as a whole.

### **Conclusion**

Three-dimensional printing, which has influenced so many industries in the modern world, is only beginning to be evaluated as an aid to education. Three-dimensional printing adds a new emphasis to the proven theory that hands-on learning is easier to perceive and retain than lectures using pen and paper. This can benefit virtually any field of study, allowing students to better understand the concepts of mathematics, geography, history, and design through personal interaction with their own real-world projects.

### **References:**

1. Dolinin F. I., Tokarev A. S., In Zulkarnaev. U. the Use of 3D printers in educational institutions for education and earning opportunities // Innovations in science: collected articles on the mater. XXXV international. science.-prakt. Conf. Novosibirsk: Sibak, 2014. № 7 (32). P. 168-172.
2. E Canadian. To The Foundation., Zennaro M. Affordable 3D printing for science, education and sustainable development. Miramar: international centre for theoretical physics Abdus Salam, 2013. 192 p.
3. Evans B. Practical 3D Printers: The Science and Art of 3D Printing. N. Y.: Apress Publisher, 2012. 332 p.
4. Giorgio P. Research on the Impact of 3D Printing on the International Supply Chain // Advances in Materials Science and Engineering. Zhanjiang: 2016. P. 2-16.
5. Samuel N. Bernier, Bertier L., Reinhard T. Design for 3D Printing Scanning, Creating, Editing, Remixing, and Making in Three Dimensions. Canada: Maker Media, 2015. 160 p.
6. Thornburg D. The 3D Printing Revolution in Education // ESchool News white paper. 2016. Vol. 2. № 3. P. 3-6.
7. 3D Printing in Education: Where Are We Now and What Does the Future Hold? [(digital resources). URL: <http://www.officexpress.co.uk/3d-printing-in-education-where-are-we-now-and-what-does-the-future-hold/> (accessed: 15.03.2019).

## БҰЛТТЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ОҚУ ҮРДІСІНДЕ ҚОЛДАНУ

Айдарханова А.К., Касенова Б.Р.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**abokanakan@mail.ru**

Қазіргі заманғы білім беру үрдісіне әртүрлі ақпараттық технологияларды және ақпаратты сақтаудың жаңа құралдарын пайдаланбау мүмкін емес. Белсенді оқыту әдістерін жетілдіру және сондай-ақ жаңа ақпараттық блоктың объективті қажеттіліктеріне және оны жинауға, жүйелеуге, жаңартуға және оқытуға қолдануға әкелді.

Қазіргі уақытта ең танымал ақпараттық ресурс ақпараттарды бұлтта сақтау немесе «бұлтты» деп аталады. Бұлтты технологиялар пайдаланушыға ақпаратты сақтау және өңдеу үшін ыңғайлы виртуалды орта, аппараттық құралдарды, бағдарламалық қамтамасыз етуді, байланыс арналарын және техникалық қолдауды біріктіреді. Интернетке қосылу кезінде «бұлтта» ақпаратты сақтау әлемнің кез келген жерінен кез-келген құрылғыдан қол жеткізуге мүмкіндік береді. gmail.com, mail.ru, mail.yandex.ru пошта қызметтерінің пайдаланушылары бұлтты жоғары бағалады. «Бұлтты» қажеттіліктерге сәйкес оңай реттеледі, ақпаратты сақтау үшін қосымша кеңістікке ие болады немесе керісінше артықтан бас тартады. Бұлтты технологиялармен жұмыс істеу жаңа бизнес-мәселелердің пайда болуына тез жауап береді, шығынды азайтады және кәсіпорындар мен олардың бөлімшелерінің тиімділігін арттырады. Ақпаратпен жұмыс істеудің мұндай тәсілін жеке кәсіпкерлерге, шағын бизнеске, сондай-ақ орта және ірі бизнеске ұсынуға болады: кез келген ауқымда оңтайлы бизнес-модель бар. Шағын компаниялар, ең алдымен, бухгалтерлік есеп пен пошта қызметтеріне, ақпарат алмасу бағдарламаларына, файлдарды қалпына келтіруге және мұрағаттауға мүдделі. Ірі ұйымдар виртуалды серверлер мен байланыс қызметтеріне, сондай-ақ әртүрлі қызметтердің жиынтығына қызығушылық танытады [1].

Интернет желісіндегі ақпараттың жеке репозиторийі ретінде «бұлтты» ұзақ уақыт бойы кәсіби пайдаланушылардың ғана емес, сондай-ақ жеке тұлғалардың да ақпаратын сақтаудың бірнеше артықшылығы бар, мысалы, флэш-карта немесе диск:

- «бұлт» туралы ақпарат барлық танымал мобильді платформаларда, яғни қол жетімді ақпарат клиенттің құрылғысына қарамастан алынуы мүмкін;

- «бұлт» ақпарат файлдарын жүктеудің жоғары жылдамдығымен сипатталады;

- «бұлтта» сақтау үшін кез-келген ақпаратты жүктеп алуға болады, яғни виртуалды дискіде фотосуреттерді, музыканы, бейнелерді, кез келген басқа суреттерді, мәтіндерді, презентацияларды және т.б сақтауға болады;

- «бұлтта» сақтау ақпараттық қорғаудың жоғары деңгейімен сипатталады және әдетте, барлық «бұлтты» файлдардың сақтық көшірмесі бар;

– ақпарат телефоннан, смартфоннан немесе планшеттен «бұлтта» берілсе, мобильді камерамен түсірілген фотосуреттер мен бейнелерді автоматты түрде жүктеу режимі бар;

– «бұлтта» ашық папкалар құруға болады, үшінші тұлғалар ондағы бар ақпаратқа (негізгі пайдаланушымен келісім бойынша) қол жеткізе алады, папканың мазмұнын өзгерте алады және толықтыра алады;

– бұлтты сақтау туралы ақпараттар оны үшінші тұлғалармен бөлуге мүмкіндік береді, мысалы, «бұлтта» қалаған файлға сілтемені жіберуге болады;

– бұлтқа негізделген ақпарат сақтау пайдаланушының пошта жәшігімен біріктіруге мүмкіндік береді, бұл электрондық пошта арқылы алынған файлдарды «бұлтты» синхронды түрде беруге мүмкіндік береді;

– «бұлтқа» көшірілген барлық файлдардың вирусқа қарсы тексерісі маңызды емес.

Ақпаратты бұлтты сақтаудың жоғарыда аталған және басқа да қасиеттері жеке және заңды тұлғалардың тұтынушылық қызығушылығын қанағаттандыру үшін ғана емес, сондай-ақ білім беру жүйесі үшін де тартымды болды.

Бұлттық технологиялар «бағдарламалық қамтамасыз ету» принципіне негізделеді, олар қосымша бағдарламалық жабдықтаманы сатып алуды және оларға техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейді және әртүрлі құрылғыларға кез-келген жерде қол жеткізуге болады [2].

Тәжірибе көрсеткендей, білім беру үдерісінде бұлтты сақтау мүмкіндіктері өте тиімді болуы мүмкін. Ең алдымен, «бұлтты» оқыту мазмұнының негізгі функциясын орындайды, яғни мұғалім пәндерді оқыту үшін қажетті келесідей білім беру ресурстарының негізін құрайды:

– негізгі және қосымша оқулықтар мен оқу құралдары;

– пікірлер, монографиялар және басқа да ғылыми жұмыстар;

– жобаларды іске асыру бойынша нұсқаулықтар, рефераттар жазу, курстық жұмыс және т.б.;

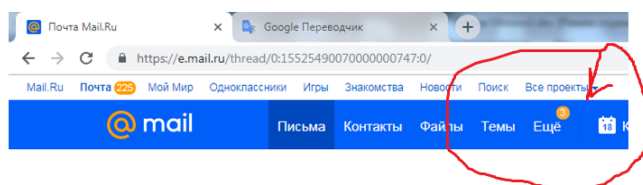
– бағалау құралдарының қоры (тесттер, тапсырмалар жинағы, жағдайлар және т.б.), проблемаларды шешу мысалдары және басқа да бақылау тапсырмаларын орындау;

– дәріс курсының немесе жеке тақырыптардың бейнесі;

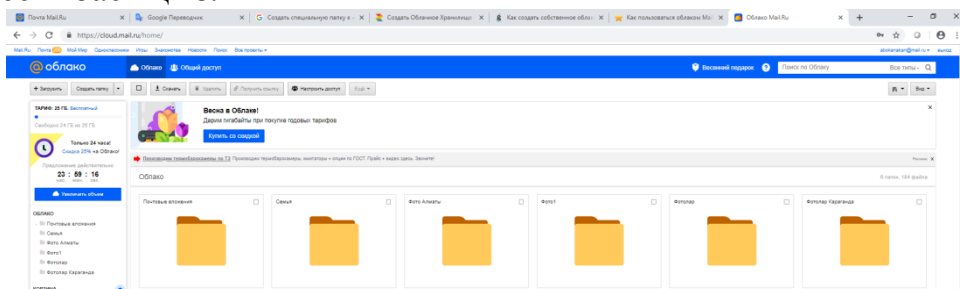
– таңдалған Интернет-ресурстар.

Бұлтты сақтау нормативтік, теориялық және практикалық мазмұн көздерінің нұсқаларын толығымен жүктеуге мүмкіндік береді. Мұғалімнің қалауы бойынша, оқушыларға арналған білімге қолжетімділік құрамы мазмұнды үйрену үшін орнатылуы мүмкін, яғни оқушылар білім қорын толықтыруға және қанықтыруына көмектесетін бұлтқа мәтін немесе сілтемелер жібере алады.

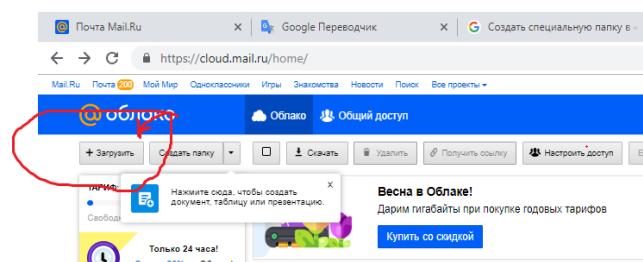
Mail.ru электронды почтасында бұлтты құруды қарастырайық. Веб-интерфейс арқылы бұлтты қалай пайдалану керектігін талдайық: мұнда тегін 25 Гб жады бар. Бұлтқа өту үшін, Mail.ru парағының басты бетінде «Барлық жобалар» батырмасын басып, «Бұлтты» таңдаңыз.



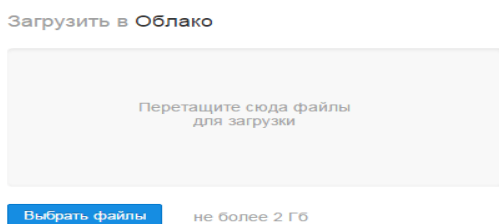
Алдын ала суреттер мен бейне файлдар жүктелген, оны кез-келген уақытта жоюға болады. Файлдарды бірнеше жолмен жоюға болады. Бірден бірнеше файлды жою қажет болса, оларды тексеріп, жоғарғы жағындағы «Жою» түймесін басыңыз.



Немесе файлды тінтуірдің оң жағымен басып, «Жою» тармағын таңдаңыз. Бірнеше файлды белгілесеніз, олар жойылады. Компьютерден бұлтқа файлдарды қосу үшін жоғарғы сол жақ бұрышта «Жүктеу» батырмасын пайдаланыңыз.

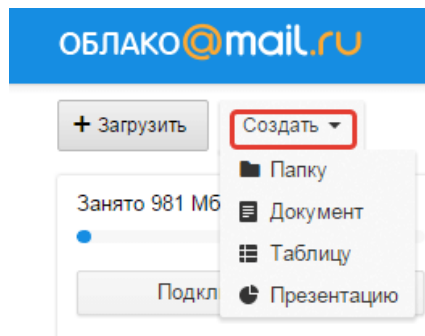


«Файлдарды компьютерде таңдау» түймешігі арқылы немесе тышқанмен «жүктеп алу» терезесіне апару арқылы жүктеуге болады. Лимит бар - жүктелген файл өлшемі 2 Гб аспауы қажет.

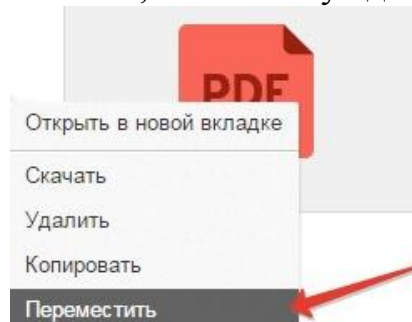


«Жүктеу» батырмасының жанында «Құру» батырмасын көреміз. Осы батырма папкаларды, құжаттарды (Word), кестелерді (Excel) немесе презентацияларды (power point) бұлтқа жасау үшін қолданылады.

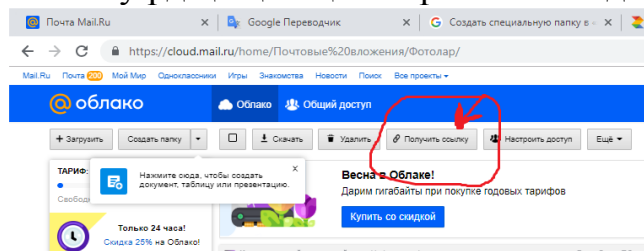




Егер сіз бұлтқа файлдарды реттегіңіз келсе, онда олар үшін арнайы папкалар жасаңыз. Файлды папкаға жылжыту үшін оған құсбелгі қойып, тінтуірдің оң жақ түймешігімен басып, «Жылжыту» дегенді таңдаңыз.

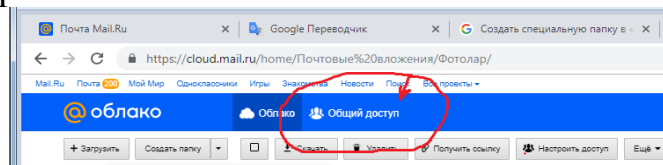


Папканы жылжыту немесе жаңадан жасау үшін таңдауға болатын терезе ашылады. Файлдардағы әртүрлі әрекеттерді орындау үшін тінтуірдің оң жақ батырмасын қолдануға болады - жою, орын ауыстыру, көшіру, жүктеу, басқа адамдарға сілтеме жасау немесе пошта арқылы жіберу. Егер бірден бірнеше файлды жүктеп алу қажет болса, оларды құсбелгілермен таңдайсыз және жүктеу үшін олар автоматты түрде архивтеледі. Файлды пайдалану және оған сілтеме жасау үшін, оны алдымен құсбелгісімен таңдап, «Сілтеме алу» түймесін басыңыз немесе тінтуірдің оң жақ батырмасын пайдаланыңыз.



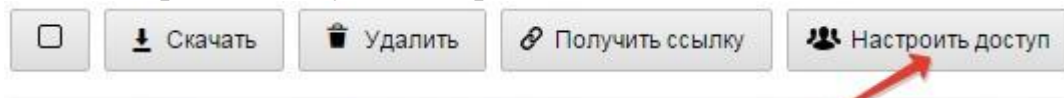
Осы файлға сілтемені көшіруге және бөлісуге болатын терезе ашылады.

Егер файлды уақытша ашқыңыз келсе, содан кейін осы сілтемені жойғыңыз келсе, қалаған файлды тышқанмен таңдаңыз, оң жақ батырманы басыңыз - «Жою сілтемесін» таңдаңыз. Ашылған барлық файлдарыңыз «Бөлісу» бөлімінде де болуы мүмкін.



Егер Mail.Ru бұлтынан файлға сілтеме сізбен бөліссе, оны дереу жүктеп алуға немесе оны бұлтқа сақтауға болады. Сіз бұл папканы (осы файлды сақтағыңыз келетінін) көрсете аласыз немесе оған жаңа папка жасай аласыз.

Енді папкаларға қатынауды қарастырайық. Сіз редакциялау мүмкіндігі бар кез-келген папкамен бөлісе аласыз. Яғни басқа пайдаланушылар осы папкаға файлдарды қоса алады. Папкаға кіруді орнату үшін оған құсбелгі қойыңыз, «Настроить доступ» батырмасын басыңыз.



Редакциялау тек электрондық пошта арқылы шақырылған жеке қатысушылар үшін ашылуы мүмкін. Пайдаланушыға шақыруды Mail.ru-де емес, пошта жәшігімен жібергіңіз келсе, шақыру оған поштамен пошта арқылы кірген жағдайда ғана келеді. Оны «бұлт» бөлімінде қабылдап, оны ашқан папканы табуға болады және оған өз файлдарын қоса алады. Сіз, өз кезегінде, өз папкаңызда жасалған барлық өзгерістерді көресіз. Сонымен қатар бұлттағы файлдардың көрінісін өзгертуге болады.

Білім беру мекемелерінде бұлтты технологияларды қолдану оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға және оны іске асыру үшін үстеме шығыстарды азайтуға мүмкіндік беретін перспективалық бағыт болып табылады деген қорытынды жасауға болады

### Әдебиеттер:

1. Исаев А.А., Плеханова Т.М. Повышение результативности самостоятельной работы студентов путем внедрения технологии облачных хранилищ // Вестник СГТУ. Серия: Психологопедагогические науки. 2015. № 2 (26). С. 66 – 73.
2. Сироткин А.Ю. Педагогический потенциал облачных технологий в высшем образовании // Псих.-пед. журн. «Гаудеамус». 2014. № 2 (24). С. 36.

## OPEN EDX ПЛАТФОРМАСЫНДА ЖАППАЙ АШЫҚ ОНЛАЙН КУРС ҚҰРУ

Ахметжанова Ш.Е., Ешмаханова Т.К.

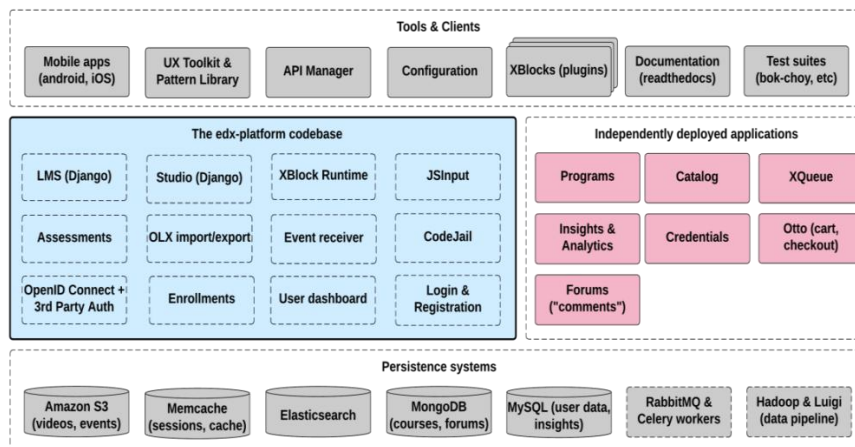
М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ.  
**shina\_70@mail.ru, batir2010@bk.ru**

### Open EDX архитектурасы

Open EDX жобасы - Онлайн курстарды жасау, жеткізу және талдау үшін веб-платформасында құрылған. Open EDX жобасы бірнеше негізгі компоненттерден тұрады. Олар бір бірімен стабильді құжатталған API арқылы байланысады.

Open EDX архитектурасының ең маңызды бөлігі ол оқытуды басқару және авторизация орындау қосымшаларынан тұратын EDX-платформа болып табылады (LMS және Studio).

Бұл қызметті автономды басқа тәуелсіз кеңейтілген қосымшалар жиыны (Independently Deployed Applications- IDAs) деп аталатын веб-қызметтер қолдайды. Бұл стратегия EDX-платформасының база кодының күрделілігімен күресуге мүмкіндік береді, яғни құрастырушыларға өз үлесін қосуда жеңіл болсын деген мақсатпен жүзеге асырылған.



Сурет 1-Open EDX жобасының веб-қосымшасы ретіндегі барлық дерлік серверлік коды Django қолданып Python жазылған.

## Негізгі компоненттер

**Оқытуды басқару жүйесі (LMS)** - LMS Open EDX жобасының негізгі бөлігі. Оқушылар курсты өткенде осы компонентті қолданады. Сонымен қатар Админ және қызметкерлер құқықтары бар қолданушыларға инструкторлық аспаптар панелін ұсынады.

LMS бірнеше деректер қоймаларын қолданады. Курстар YouTube және Amazon S3 қызметтерінде сақталатын бейнелермен қамтылған MongoDB ДББЖ сақталады. Ал білім алушының жеке деректері MySQL ДББЖ сақталады. Курс тындарманның курсты өту деңгейі және жүйемен өзара әрекеттесу оқиғалары сақтау, талдау және есеп беру үшін ақпаратты талдау компонентінде сақталады.

## Сыртқы интерфейс.

LMS серверлік кодын құруда қолданылатын Django ортасы бастапқы бетінің шаблонын генерациялау үшін Мако кітапханасын қолданады. Браузерлік коды негізінен CoffeeScript қолданып JavaScript ортасында жазылған. Клиент жағындағы коды Backbone.js құрылымдарын қолданған. Open EDX жобасы CSS коды үшін Sass (программалау тілі) және Бурбон(кітапхана) рамкаларын қолданған.

Open EDX жобасы курстарды көру үшін қарапайым басты бетін ұсынады. Edx.org арнайы үй парағы бар сайт және ашық код болып саналмайды.

## Курс құрылымы.

EDX ашық курстары XBlocks деп аталатын элементтерден тұрады. Сонымен қатар, EDX платформаның құрамына бірнеше Xblocks прекурсоры деп аталатын XModules компоненттер кіреді.

XBlocks компонентінде курсты кеңейту бірнеше әдістері бар:

- LMS жүйесінің LTI қолданушы аспабы. Курс авторлары LTI аспаптарына Open EDX басқа оқыту құралдарын қолдана алады.
- JavaScript компоненттері JS Input қолданып енгізілуі мүмкін.
- курстар OLX (ашық оқытудың XML) көмегімен экспортталуы және импортталуы мүмкін.

### **Studio.**

Studio авторизацияны орындау ортасы. Курс құрастырушылар ортаны курстарды құру және жаңарту үшін қолданады.

### **Талқылау.**

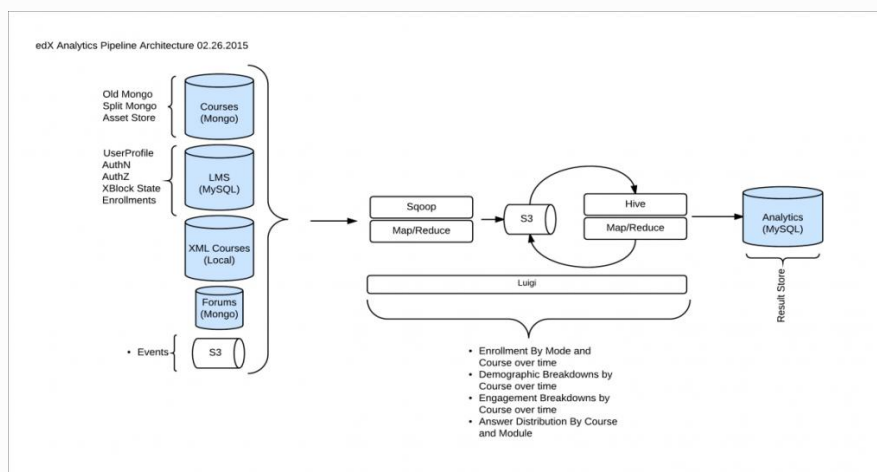
Курс талқылаулары комментарийлер(немесе форум деп аталады) арнайы IDA арқылы басқарылады. Комментарийлер Python емес Sinatra рамкасын қолданып Ruby тілінде жазылған компоненттерінің бірі болып саналады.

### **Мобильдік қосымшалар.**

Open EDX жобасының құрамында прошивка жасауға Android жүйесіне негізделген мобильдік қосымшасы бар. Ол оқу видео және басқа да материалдарын көруге мүмкіндік береді. EDX белсенді түрде мобильді қосымшаларына көңіл бөлуде.

### **Аналитика.**

Open EDX білім алушының іс-әрекеттерін сипаттайтын компоненті ол талдау бөлімі. Білім алушының іс-әрекеттері JSON түрінде Hadoop көмегімен S3 жүйесінде сақталады алынған нәтижелер MySQL ДББЖ-не импортталады. Нәтижелері REST API арқылы оқытушыларға қолжетімді. OpenEDX талдау бөлімінің архитектурасы төмендегі 2 -суретте келтірілген.



Сурет 2-Open EDX талдау бөлімі

Көптеген мәселелер ауқымды болғандықтан олар веб қосымшасында емес арнайы қызметтер арқылы орындалады. Ондай жұмыстар кезекте тұрады да

Celery және RabbitMQ көмегімен жіктеледі. Жұмыстардың кезекте тұру түрлері келесі:

- бүкіл курстарды бағалау
- жаппай электрондық хаттарды жіберу(Amazon SES)
- жауап тарату туралы есептерді құру
- сертификаттау

OpenEdX құрамына өзінің сұрыптаушы XQueue деп аталатын IDA іске қоса алады. Ол оқытушының жұмысын қарқынды бағалауды орындайтын процесс.

Осы жұмыста OPEN EdX платформасында «T-SQL тілінде SQL-сұраныстарды құру» ЖАОК құру кезеңдері сипатталған.

«T-SQL тілінде SQL-сұраныстарды құру» курсының құрылымы он негізгі бөлімнен тұрады:

1. Кіріспе. MS SQL архитектурасы
2. T-SQL тілінде кіріспе
3. SELECT сұраныстарын құру
4. Көпкестелі сұраныстар
5. Деректерді сұрыптау және сүзгілеу
6. Деректерді топтау
7. Ішкі функцияларды қолдану
8. Ішкі сұраныстарды құру
9. Сақталған процедуралар, триггерлер және көріністер
10. Деректерге қол жеткізуді басқару

Курстың құрылымында MS SQL Server деректер базалары сервері

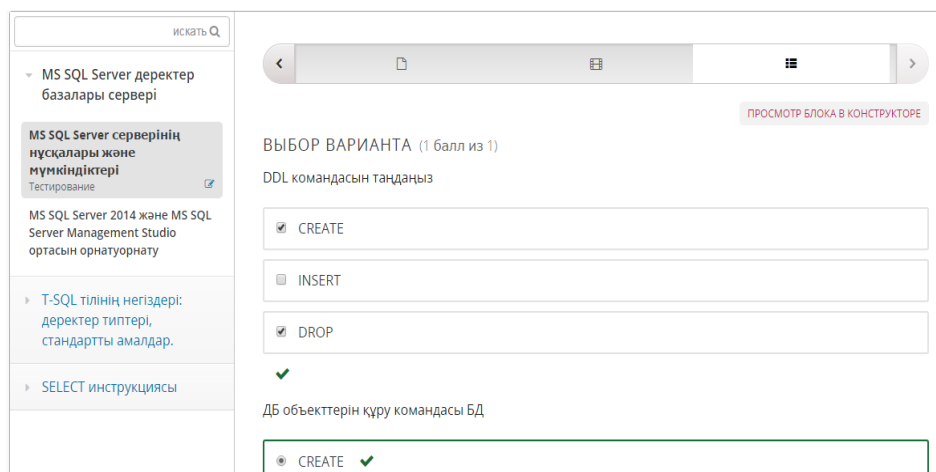
немесе

батырмаларын қолданып

жаңа тарау құрылады.

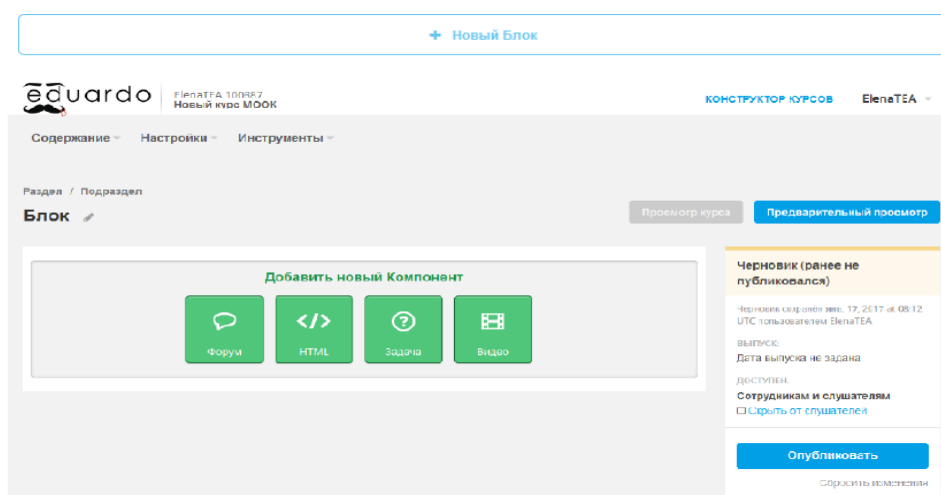
MS SQL Server деректер базалары сервері тарауының MS SQL Server серверінің нұсқалары және мүмкіндіктері бөлімі үш блоктан тұрады, ол мәтіндік ақпарат, бейне ақпарат және өзін өзі бақылау блогы.

Тақырыпты игеру деңгейін бақылау мақсатында әр бөлімнің құрамында өзін өзі бақылау сұрақтары келтіріледі. 3-суретке сәйкес тестілеудің бірнеше түрлері ұсынылады



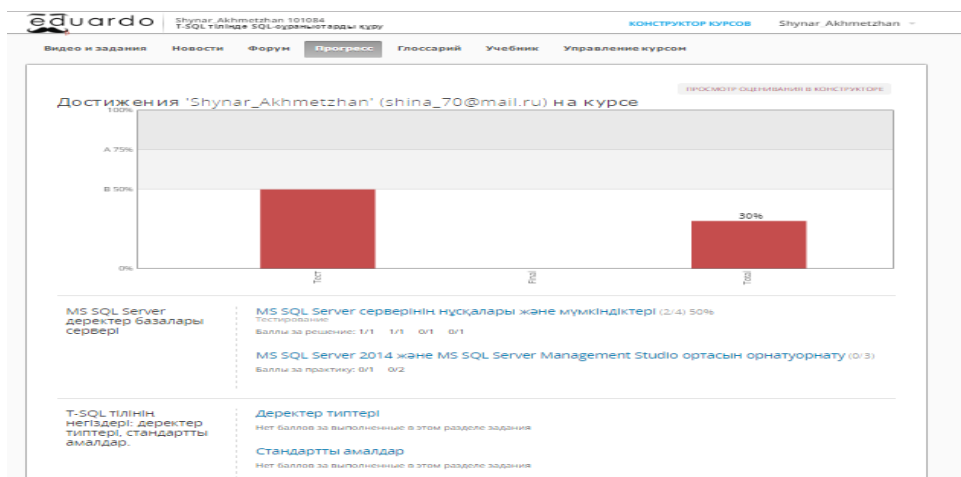
Сурет 3- Тестілеу терезесі

OpenEdX Studio ортасында келесі блок түрлері қарастырылған: Форум, HTML, Задача, Видео. Жаңа блок қосу терезесі 4-суретте көрсетілген.



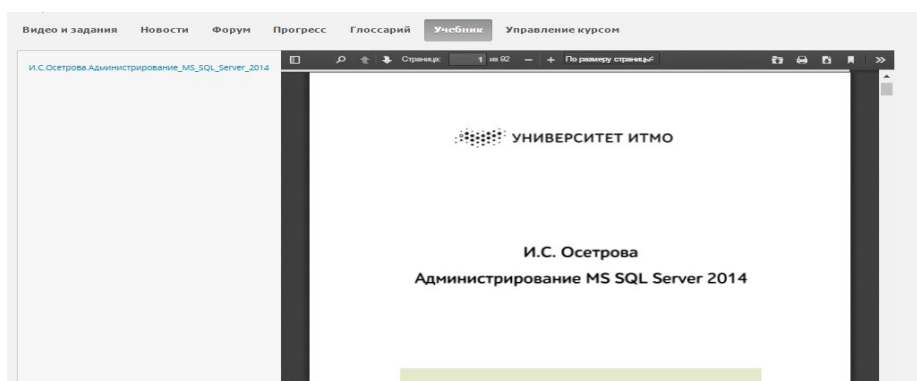
Сурет4 - Блокты құру немесе өзгерту терезесі

Сабақтардың нәтижелілігін білу үшін Прогресс деп аталатын қызметі ұсынылады. Мұнда тестілеу нәтижелері келтіріледі:



Сурет5 - Прогресс модулінің терезесі

Осы курсқа қосымша оқу құралдарды, оқулықтарды немесе басқа электронды түрде берілетін қосымша материалдарды Учебники деп аталатын бөлімінде көрсетуге болады (6-сурет):



Сурет 6-Учебники терезесі

Бұл EdX курстары Studio ортасында құрылады, мақалада **«T-SQL тілінде SQL-сұраныстарды құру»** курсының құрылымы дәрістер, бейнедәрістер, зертханалық жұмыстар, бағалау компонентін құру құралдары арқылы қолдануға ұсынылады.

### Әдебиеттер:

1. Астафьева С.В. Организация самостоятельной работы студентов очной формы обучения с использованием дистанционных технологий обучения. //ВестникАлтайскийакадемии и права. 2015. №5. С. 133-135.
2. Буханцева Н.В, Дудина И.А. Управление электронными ресурсами в образовательной среде ВУЗа. /Вестник ВГУ версия 3: Экономика. Экология. 2016. №1. С. 98-104.
3. Миронова Л.И. Реализация процессного подхода при разработке электронных образовательных ресурсов в экономическом университете// Западно-сибирский педагогический вестник - № 2 – 2016 – 169-178 с.



## WEB-ӘЗІРЛЕУШІЛЕРДІҢ ЖҰМЫСЫН ЖЕҢІЛДЕТУ ҮШІН BROWSERSYNC ПЛАГИНИН ҚОЛДАНУ

Карымсаков Ж.Ж., Атаев Е.К., Жак И.Н.

Көкшетау қ., Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

**kafedra\_informatiki@mail.ru**

### **Кіріспе**

Livereload – бұл web-әзірлеушіге өз кодының нәтижесін браузердегі бетті қолмен жаңартпай-ақ көруге мүмкіндік беретін веб-әзірлеудегі техника.

Дәстүрлі үрдісте, енгізілген өзгерістерді көру үшін браузерде F5-ті немесе жаңарту батырмасын басу керек. Бұл сізді редактор мен браузер арасында әлсін-әлсін ауысуға мәжбүрлейді. Сіз бұндай ауысулардың өте ыңғайсыз және уақытты қажет ететінін байқайсыз.

Livereload-тың мақсаты – қолмен жасалатын жұмыстың көлемін азайту. Сіз әрдайым Ctrl + S немесе сақтау пернелерін басқан сайын браузердегі бет өзінен-өзі автоматты түрде қайта жүктеліп жаңартылады[1].

Әртүрлі браузерлерде тестілеу - бұл өте ұзақ және жағымсыз процесс. Бірақ біз оны сәл оңтайландыруға тырысамыз. Және бізге оны жүзеге асыру үшін BrowserSync утилитасы көмектеседі. Олардың ресми сайтында жазылғандай бұл утилита жобадағы фалдардың өзгеруін ғана емес, сонымен қатар барлық ашық тұрған браузерлерді өзара синхронизациялауға мүмкіндік береді. Оның үстіне, ол ортақ желіге қосылған бірнеше құрылғыларда, яғни телефондар, планшеттер мен түрлі өлшемді мониторлары бар компьютерлерде тестілеуге болады. Оларды синхронизациялау үшін бар болғаны осы утилитамен берілген URL мекенжайын ашыңыз жеткілікті [2].

Осы мақала арқылы барлық web-дизайнерлерді, әзірлеушілерді BrowserSync утилитасына қосу идеясы келді.

Web беттерді автоматты түрде қайта жүктеу үшін Google Chrome плагиндерімен бірге пайдалануға болатын liveReload деп аталатын бағдарлама бар. Біз онымен әртүрлі операциялық жүйелерде жұмыс жасап көруге тырыстық, бірақ ол ойымызды жүзеге асыра алмадық. Livereload бағдарламасымен жұмыс жасау барысында тек қана біз емес, сонымен қатар оны пайдалануға тырысқан басқада адамдарда көптеген қиындықтарға тап болды, сол себепті бұл мәселені шешу үшін олар оны BrowserSync-пен толық алмастырды.

BrowserSync – web-әзірлеушілерге қажетті және ең пайдалы плагиндердің бірі. Бұл, шын мәнінде, жобаларыңызды іске қосуға болатын серверді іске қосу мүмкіндігін береді. HTML, PHP, CSS және JavaScript файлдарындағы өзгерістерді қадағалап, қайта жүктейді. Бұл плагин арқылы сіз тек алға қарай жүресіз.[1]

### **Browser Sync – ті орнату**

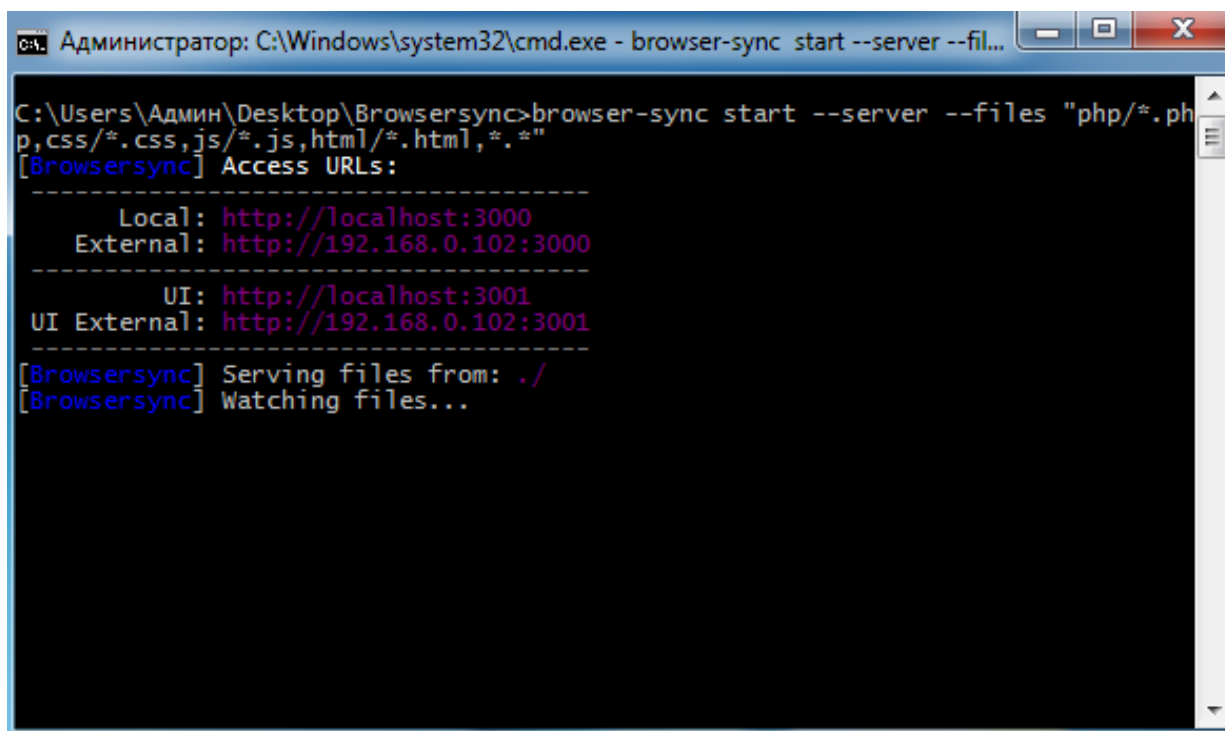
Бізге қажетті бағдарлама Node.js-тің модулі болып табылады. Оны орнату үшін npm пакетінік менеджері қажет. Бастау үшін <https://nodejs.org> сайтына



өтіп, жүктеп, орнатыңыз. Одан кейін BrowserSync – тің «<https://www.browsersync.io>» ресми сайтына өтіп тырнақшаның ішінде көрсетілген «*npm install -g browser-sync*» командасын көшіріп аламыз. Администратордың атынан командалық жолды іске қосып, жанағы команданы орындаймыз. Бұл команда BrowserSync – ті орнатады. Егерде орнату арысында мынадай «*npm*» не является внутренней или внешней командой...» қате шығатын болса, онда компьютеріңізді сөндіріп жағып, орнатуды қайта жасаңыз [3].

### Іске қосу

Енді командалық жолда жобамыз орналасқан буманы ашуымыз қажет, ол үшін Shift батырмасын басып тұрып буманың үстінен тышқанның оң жақ батырмасымен басып, «Открыть окно команд» бөлімін таңдаймыз. Нәтижесінде бізде командалық жолда BrowserSync ашылады. Бұл жерде екі жағдай бар: егер статикалық файлдармен (\*.html, \*.css және т.б.), динамикалық файлдармен (мысалы, \*.php) жұмыс жасасаңыз. Бірінші жағдайда серверлік режимде утилитаны іске қосу үшін терезеде курсор орналасқан жерге үшбұрышты жақшаның ішінде орналасқан мынадай команданы іске қосыңыз: «*browser-sync start --server --files "css/\*.css,js/\*.js,html/\*.html,\*.\*)"*».

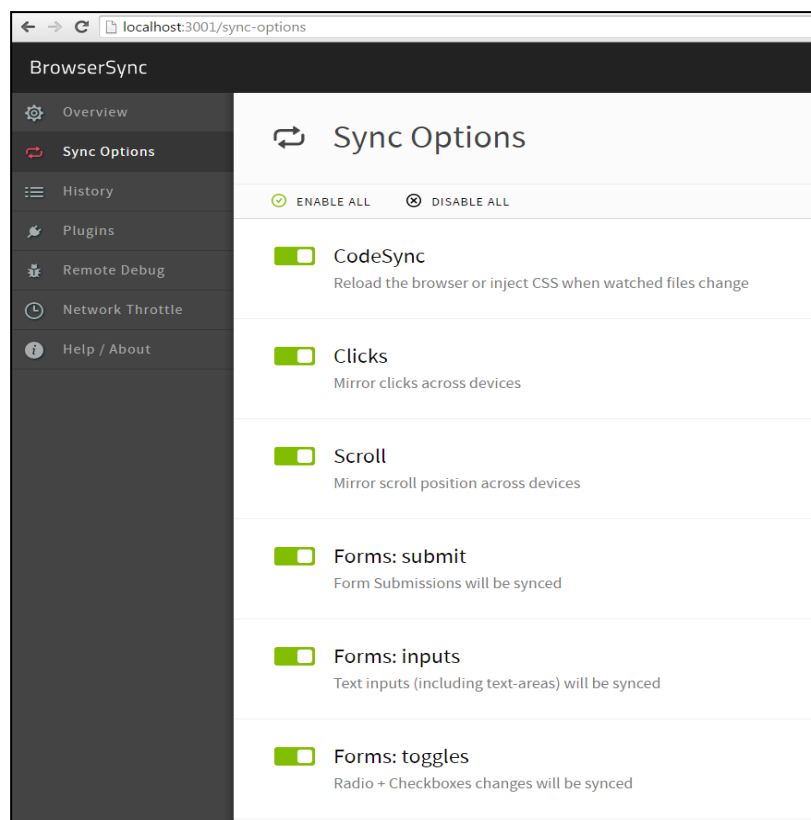


```
Администратор: C:\Windows\system32\cmd.exe - browser-sync start --server --fil...
C:\Users\Админ\Desktop\Browsersync>browser-sync start --server --files "php/*.ph
p,css/*.css,js/*.js,html/*.html,*.*)"
[BrowserSync] Access URLs:
-----
Local: http://localhost:3000
External: http://192.168.0.102:3000
-----
UI: http://localhost:3001
UI External: http://192.168.0.102:3001
-----
[BrowserSync] Serving files from: ./
[BrowserSync] Watching files...
```

1-сурет. BrowserSync – ті командалық жолдың көмегімен іске қосу

Командалық жолда синхронизациялауға арналған URL мекенжайын көресіз және үнсіз келісім бойынша браузерде жобаның индекс беті ашылады. Браузерлерді бірнеше құрылғыларда синхронизациялау үшін бірінші url жұбын пайдалануға болады. Жай көшіріп алып, браузерде ашсаңыз істейді. Синхронизациялау параметрлеріне өту үшін екінші жұп қажет. Барлық

баптаулар осы жерде жүргізіледі: сілтемелермен өту, формаларды жіберу, скроллинг[3].



1-сурет. BrowserSync – тің баптауларының терезесі

Енді сіз жергілікті серверді пайдаланып жатсаңыз және сіз php (немесе басқада) файлдарды өзгерткен кезде браузерлерді синхронизациялауыңыз керек болса, онда прокси режимін пайдалану керек: «*browser-sync start --proxy "myproject.dev" --files "\*.css, \*.html, \*.php, \*.js"*». BrowserSync - тің басқада баптаулары бар, оларды мына сілтеме бойынша өтіп қарауға болады: <http://www.browsersync.io/docs/command-line/>

### Қорытынды

Бұл мақалада браузерді синхрондау плагинінің көмегімен жұмысты қалай мүмкіндігінше ыңғайлы етіп жасау түсіндірілді. BrowserSync – ті орнату мен баптаудың жолдары көрсетілді.

### Литература:

1. <https://webref.ru/dev/automate-with-gulp/live-reloading>
2. <https://steptosleep.ru/browser-sync-настройка/>
3. <https://ydmitry.ru/blog/ray-dlya-verstalshchika-sinkhronizatsiya-okon-brauzerov/>
4. <http://newsvideo.su/tech/video/156126>
5. <https://www.youtube.com/watch?v=wE-Oi84UJXE>

6. <https://www.youtube.com/watch?v=Lwy8PUeyFvA>
7. <https://www.youtube.com/watch?v=DWTCk1mG6qk>
8. <https://www.youtube.com/watch?v=mvntgMuUPhU>

## **ЭЛЕКТРОНДЫ ЖӘНЕ ҚАҒАЗ СӨЗДІКТЕРДІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ АСПЕКТІ БОЙЫНША САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАЛАРЫ**

Костангельдинова А.А., Сугиралиева Ж. Е.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.,  
**zhansaya.sugiralieva@mail.ru**

Сөздіктер - филологтардың, аудармашылардың, оқытушылардың және студенттердің жұмысының негізгі құралдарының бірі болып табылады. Қазіргі таңда сөздіктердің түрлері көп, сондықтан белгілі бір сөздікті таңдамас бұрын, пайдаланушы оның өз талаптарына қаншалықты сай екенін түсіну үшін оны мұқият танып білуі керек. Бұған қоса, қазір пайдаланушылар үлкен таңдауға ие, себебі қағаз нұсқадағы сөздіктердің қатарына электронды сөздіктер қосылды. Бүгінгі таңда пайдаланушылар қағаз сөздікке қарағанда электронды сөздікті қолдануды қаншалықты артық көреді? Бұл – осы мақалада жауап беруге тырысатын сұрақтардың бірі.

Электронды сөздік феномені салыстырмалы түрде жақында пайда болды. Сондықтан осы салада зерттеулер аз жүргізілді. Осы тақырып бойынша бірнеше мақала болғанымен, олар тек нақты бір сөздіктердің эволюциясын қарастырады.

Бұл мақалада электронды және қағаз сөздіктерді функционалдық тұрғыдан қарастыру мақсаты қойылды. Осы мақсатқа жету үшін біз келесі сұрақтарға жауап беруге тырысамыз:

- Электронды және қағаз сөздіктер арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтар қандай?
- Электронды сөздіктің қандай артықшылықтары мен кемшіліктері бар?
- Электронды сөздіктердің келесі буынын қалай жақсартуға болады?

Қойылған мақсатқа жету үшін электронды және қағаз сөздіктерді салыстырамыз, осы типті сөздіктердің артықшылықтары мен кемшіліктерін, аудармадағы электронды сөздіктердің рөлін және электронды тасымалдағыштардағы сөздіктердің болашақ буынының перспективаларын қарастырамыз.

Қағаз және электронды сөздіктер арасында бір айырмашылық бар: ақпарат ұсынылған негіз, құрал. Бұл техникалық айырмашылық пайдалану деңгейіндегі келесі ерекшеліктерді: презентацияны, мазмұнды, іздеу мүмкіндіктерін, техникалық функцияларды және техникалық аспектілерді қамтиды.

Қағаз сөздіктермен жұмыс тек сызықтық түрде жүреді, ал электронды сөздіктермен жұмыс фрагменттік немесе сызықтық түрде де жүзеге асуы мүмкін. Іс жүзінде, бірінші жағдайда, пайдаланушы сөзді тек номенклатура бойынша іздей алатын болса, екінші жағдайда ол сөзді номенклатурамен немесе бүкіл мәтін бойынша іздей алады. Сонымен қатар, номенклатуралық іздеу электронды сөздіктермен жұмыс істеу кезіндегі іздеуден біршама ерекшеленеді. Электронды сөздіктерде оның қағаз нұсқасындағыдай, бағдарлама әр сөзді әдеттегі түрде көрсетеді, яғни етістіктерді инфинитивте, зат есімдердерді жекеше түрде және т.б. Егер сөз табылмаса, онда бағдарлама автоматты түрде жақынырақ сөзді көрсетеді. Сонымен, егер пайдаланушы қате жіберсе, ол бәрібір де қажетті сөзге келе алады.

Электронды сөздіктердегі деректерді ұсыну қағаз сөздіктерден ерекшеленеді: түстерді пайдалану, беттерге бөлу, түрлі ақпарат типтерін визуализациялау. Көптеген қағаз сөздіктерде мәтін ешқандай түсті қамтымайды немесе өте аз түс қамтиды, бет бойынша бөлімдер толық, сипаттамалар аз және ақпаратты ұсыну бекітілген. Қағаз сөздіктерді әзірлеушілер ақпаратты ұсынуға қатысты үлкен еркіндікке ие емес, өйткені олардың кеңістігі шектеулі, ал электронды сөздіктерді әзірлеушілер мүлде басқа жағдайға ие.

Қағаз және электронды сөздіктердің мазмұны негізінен бірдей. Дегенмен, электронды сөздіктер қағаз сөздіктерден мультимедиалық элементтерді қамтуы бойынша ерекшеленеді: дыбыстық бөліктер (атап айтқанда, сөздердің дұрыс айтылуын дыбыстау), қысқа метражды видео және анимациялық иллюстрациялар.

Электронды нұсқадағы сөздіктер пайдаланушы іздеудің әртүрлі типтерін қолдана алатындай етіп құрылған. Осылайша, электронды сөздіктегі іздеу функциясы қағаз сөздікке қарағанда біршама икемділікті қамтамасыз етеді. Бұған қоса, қысқа мерзімде ақпараттың өте үлкен көлемімен жұмыс жасауға мүмкіндік бар.

Электронды сөздіктердің басым бөлігі бес техникалық функцияларды қамтиды: жазбалар, мәтінмен жұмыс істеу кезіндегі сұратым, көшіру-қою, экспорттау және басып шығару. Осы функциялардың ешқайсысы қағаз сөздігімен мүмкін болмайды.

Электронды сөздіктердің қағаз сөздіктерден артықшылықтары:

- есте сақтау және гипермәтіндік функциялары пайдаланушыларға бұрын қаралған беттерге жылдам өтуге немесе қолжетімді сілтемелерге кіруге мүмкіндік береді;
- электронды сөздіктер жұмыс жасау бойынша қағаз сөздіктеріне қарағанда икемділікке ие, өйткені олармен іздеудің әртүрлі түрлерін қолдануға болады;
- электронды сөздіктерде мультимедиалық элементтер бар: дыбыс, тұрақты және анимациялық иллюстрациялар, қысқа бейнелер;
- сөзді табу қажеттілігі туындаған кезде электронды сөздіктің іздеу мүмкіндіктері жылдамырақ (егер пайдаланушы бірнеше тәуелсіз сөзден

тұратын сөз тіркесінің мағынасын іздейтін болса, онда оны қағаз сөздікке қарағанда электронды сөздікте табу тезірек жүзеге асады);

- мәтінде жұмыс істеу кезінде түсіндірме және сұрау функциялары аудармашылар үшін өте маңызды сипаттамалар болып табылады (мәтін бойынша жұмыс істеу кезінде қажетті сөздің үстінен басу арқылы оның аудармасын бірден көру мүмкіндігі аудармашылардың жұмысын жеңілдетеді және тездетеді);

- пайдаланушылар сөздіктен бір немесе бірнеше сөздерді көшіріп, оларды құжатқа тіркей алады;

- электронды сөздіктер аз орын алады (үстел үстінде немесе кітапханада) және олардың қағаз нұсқаларына қарағанда олармен жұмыс істеу жылдам жүзеге асады.

Электронды сөздіктердің кемшіліктері:

- әрбір сөздік белгілі бір мөлшерде меңгеруді қажет етеді, өйткені әр түрлі сөздіктердің интерфейстері айтарлықтай ерекшеленеді;

- көптеген терезелер пайда болған кезде мәтін толығымен көрінбейді (үзінділері көрінеді);

- неғұрлым аз тәжірибелі пайдаланушылар қажет нәтижеге қол жеткізу үшін әртүрлі іздеу стратегияларының керектісін тандай алмай, уақытын жоғалтуы мүмкін;

- мәтінді өңдеу кезінде аударманы сұрату электрондық сөздіктерге тәуелділік тудыруы мүмкін, себебі олар қол жетімді және оңай;

- электронды сөздіктерді қолдану үшін компьютер, диск оқитын құрылғы немесе смартфон қажет;

- кейбір пайдаланушылар техникалық қиындықтарға тап болуы мүмкін;

- компьютерлік экрандар көздің шаршауына алып келуі мүмкін;

- көптеген электрондық сөздіктер қағаз нұсқасына қарағанда қымбат.

Электронды сөздіктер қағаз сөздіктерін ауыстыра алады ма? Зерттеу нәтижесінде мәселенің оңай еместігін, сондай-ақ электронды сөздіктер мен қағаз сөздіктерінің артықшылықтары мен кемшіліктері бар екенін білеміз. Дегенмен, назардан тыс қалмайтын кейбір кемшіліктерге қарамастан (әсіресе техникалық аспектілерге қатысты), электронды сөздіктер қағаз сөздіктерге қарағанда ақпараттың ұсынылуы, интерактивтілік, техникалық функциялар мен іздеу мүмкіндіктері бойынша маңызды артықшылықтарға ие.

Жасалған жұмыстардың нәтижесінде электронды тасымалдаушылардағы сөздіктердің келешек буынын жетілдірудің бес әдісін ұсынамыз:

1. Электронды сөздіктердің келешек буынында қағаз сөздіктер ұсына алмайтын ақпаратты қамту мүмкіндігінің болуы: морфемдерге қолжетімділік, жазбалардың, мағыналардың, мысалдардың, сөз тіркестерінің және т.б. максималды саны.

2. Сөздіктердің келесі буыны тіл мен метатілдің, пайдаланушы сипаттамаларының (мысалы, мамандар / әуесқойлар / дебютанттар / сарапшылар) анағұрлым икемділігін ұсынуы.

3. Сөздік жасаушылардың электронды сөздіктерді пайдалануды жақсартуы. Бір жағынан, ұзын жазба болған жағдайда, олар пайдаланушыларға мәтіндегі нақты сөзге басу және экрандағы жалғыз аударманы көруге мүмкіндік беретін функцияны ұсына алады. Екінші жағынан, олар пайдаланушыларға жазбаларды салыстыру мақсатында бір мезгілде көптеген аудармаларды көрсетуге мүмкіндік беретін функцияны қоса алады.

4. Электронды сөздіктердің мәтінді өңдеу бағдарламасына біріктірілу мүмкіндігі. Бір жағынан, олар пайдаланушыға сөздікке қосымша жүгінусіз мақаламен тікелей жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Екінші жағынан, олар мәтіндегі қателіктерді орфография бойынша ғана емес, сонымен қатар, грамматикалық және стильдік деңгейде түзету функциясын қамти алады.

5. Электронды сөздіктердің интерфейсін бір жүйеге келтіру. Бұл пайдаланушылардың жаңа сөздікті қолданған сайын жұмыс әдісін өзгерту қажеттілігін болдырмау үшін керек.

Осы жұмыста біз электронды және қағаз сөздіктерді салыстырып, олардың мықты және әлсіз тұстарын талдадық. Сөздіктердің аталған екі типінің ең басты айырмашылығы – олардың құрылған негізі болып табылады. Электронды сөздіктер кейбір кемшіліктеріне қарамастан (әсіресе техникалық аспектілері бойынша), пайдаланушылар үшін біршама артықшылықтарға ие. Оның үстіне, электронды сөздіктерді жетілдірілу мүмкіндігі зор.

Өткізілген зерттеу негізінде жақын болашақта электронды сөздіктер үлкен сұранысқа ие болады деп болжауға болады, сондықтан электрондық платформалар ұсынатын мүмкіндіктерді тереңірек зерделеу қажет. Пайдаланушылардың электронды сөздіктерді меңгеру мерзімін қысқарту үшін электронды сөздіктердің әр түрлі интерфейстерін бірдеңгейлендіруге мүмкіндік беретін критерийлерді анықтау қажет.

### **Әдебиеттер:**

1. Андрюшенко В.М. Машинный фонд русского языка: идеи. Суждения / В.М. Андрюшенко; под.ред. Ю.Н. Караулова. М.: Наука, 1986

2. Баранов А.Н. Компьютерная лексикография / А.Н. Баранов // Баранов А.Н. Введение в прикладную лингвистику. М.: УРСС, 2001. С. 81-88.

3. Беляева Л.Н. Автоматизация в лексикографии / Л.Н. Беляева, А.С. Герд, И.И. Убин // Прикладное языкознание: учебник / под ред. А.С. Герда. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1996. С. 318-333.

4. Гак В.Г. Лексикография / В.Г. Гак // Лингвистический энциклопедический словарь. М.: Большая Российская Энциклопедия, 1990. С. 258-259.

5. Леонтьева Н.Н. К теории автоматического понимания естественных текстов. Ч. 2. Семантические словари: состав, структура. методика создания / Н.Н. Леонтьева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000.

6. Шеллов С.Д. Теория терминоведения и терминологическая лексикография: соотношение в терминологической базе данных / С.Д. Шеллов

## HTML ЖӘНЕ JAVASCRIPT ПАЙДАЛАНЫП ҚАРАПАЙЫМ ҮЛГІ ЖАСАУ

Костангельдинова А.А., Сабитов А., Дуйсенбаева С.А.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.,  
**sandu\_19940101@mail.ru**

Ақпараттық технологияларды және қашықтықтан білім беруді дамыту электрондық оқыту сынақтарын жасау қажеттілігін тудырды. Көптеген мұғалімдер оқу сынақтарын жасауда қиыншылықтарға тап болады. Бұл мәселені шешуде негізгі қиындық мұғалімнің HTML және JavaScript-ті білуді талап етуі. Бұл мәселені қалай шешуге болады? Мұғалім интернеттегі тестерлерді пайдалана алады немесе үлгіні пайдалану негізінде өздігінен тест жасай алады.

HTML – бұл ағылшынның «HyperText Markup Language» сөзінің қысқартылған түрі, ал қазақ тілінде «гипермәтінді белгілеу тілі» деген мағынаны береді. HTML - бұл Интернет арқылы таратылатын веб-беттерді құру үшін қолданылатын стандартты тіл [1].

Javascript - ол веб-беттердің мазмұнын оңай қадағалауға, пайдаланушы әрекетін бақылауға және оған жылдам жауап беруге мүмкіндік беретін қарапайым және ыңғайлы тіл болып табылады[2]. Мысал біз жасаған қарапайым тест тапсырмасында мысалдар экранда көрсетіледі және студентке жауап беру мүмкіндігі беріледі, жауапты тексеру жылдам пайыздық көрсеткішпен көрсетіледі.

HTML тапсырма кодын жасау:

```
<p>Сандарды екілік санау жүйесінен ондық санау жүйесіне  
ауыстырыңыз: 10100011<sub>2</sub>= <input type="text" id="t_1"></p>  
<p>Ондық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне ауыстырыңыз:  
464<sub>10</sub>= <input type="text" id="t_2"></p>  
<p>Он алтылық санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстырыңыз:  
E238 <sub>16</sub>= <input type="text" id="t_3"></p>  
<button onclick="tekseru();">Тексеру</button>  
<div id="Natije"></div>
```

Оқу тестінің әрбір тапсырмасына қарама-қарсы, біз мәтіндік өрісті ауыстырдық. Тапсырманың соңында біз түймені басқан кезде, оқушы мәтінге жауап бергенін тексеру керек. «t\_1», «t\_2» және «t\_3» идентификаторларын ескеріңіз, бұл қосымша тест сұрақтарын қосуға арналған код нұсқасы. Соңғы жолда біз тексеруден кейін тапсырмаларды орындаудың нәтижесін көрсетеміз.

Келесі кезеңде студент дұрыс жауаптарды салыстырып, аяқталған тапсырмалардың пайызын есептейтін JavaScript-кодты жасауыңыз қажет.

```
dr_jau_tapsirma_1 = 147;  
dr_jau_tapsirma_2 = 111010000;  
dr_jau_tapsirma_3 = 57912;
```

Алғашқы үш жолда дұрыс жауаптар болады.

Төртінші және кейінгі тапсырмалар тест кесонғы жолды жауаппен көшіріп, 3 орнына 4 нөмірі науыстырып, дұрыс жауапты көрсете отырып қосылады.

Енді біз студенттің сұрақтарға жауап беретінін білуіңіз керек.

Ол үшін келесі кодты қолданамыз.

```
jau_oku_1 = document.getElementById('t_1').value;  
jau_oku_2 = document.getElementById('t_2').value;  
jau_oku_3 = document.getElementById('t_3').value;
```

Одан кейін студенттің жауаптарын дұрыс жауаптармен салыстыру қажет.

Егер жауаптар сәйкес келсе, онда әрбір сынақ бойынша 1 ұпай қосылады.

```
ball = 0;  
if(jau_oku_1 == dr_jau_tapsirma_1){  
    ball += 1;  
}  
if(jau_oku_2 == dr_jau_tapsirma_2){  
    ball += 1;  
}  
if(jau_oku_3 == dr_jau_tapsirma_3){  
    ball += 1;  
}
```

Келесі кезеңде дұрыс жауаптардың пайызын есептеу керек.

```
barlik_tapsirma = 3;
```

```
procent_vip = ball/barlik_tapsirma * 100;
```

Содан кейін жауапты экранда көрсету керек.

```
document.getElementById('Natije').innerHTML = "Tapsirmanı orındau  
"+procent_vip+"%.";
```

Жасаған жұмысымызды жинақтай отырып, барлық кодты бір HTML бетіне біріктіріңіз.

```
<html>  
<head><title>Информатика сабағынан тапсырмалар</title>  
<style>  
p {  
    font-size: 24px;  
}  
input {  
    font-size: 24px;  
}  
</style>  
</head>  
<body style="background-color: #d9ffd6;">  
<p>Тапсырманы орындаңыз:</p>
```

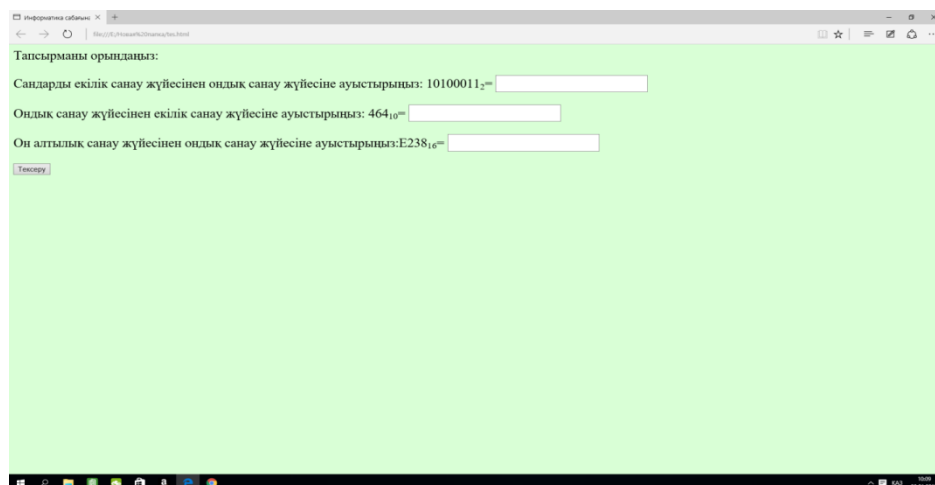


```

        <p>Сандарды екілік санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстырыңыз:
10100011<sub>2</sub>= <input type="text" id="t_1"></p>
        <p>Ондық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне ауыстырыңыз:
464<sub>10</sub>= <input type="text" id="t_2"></p>
        <p>Оналтылық санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстырыңыз: E238
<sub>16</sub>= <input type="text" id="t_3"></p>
        <button onclick="tekseru();">Тексеру</button>
        <div id="Natije"></div>
        <script>
function tekseru(){
dr_jau_tapsirma_1 = 147;
dr_jau_tapsirma_2 = 111010000;
dr_jau_tapsirma_3 = 57912;
jau_oku_1 = document.getElementById('t_1').value;
jau_oku_2 = document.getElementById('t_2').value;
jau_oku_3 = document.getElementById('t_3').value;
ball = 0;
if(jau_oku_1 == dr_jau_tapsirma_1){
ball +=1;
}
if(jau_oku_2 == dr_jau_tapsirma_2){
ball +=1;
}
if(jau_oku_3 == dr_jau_tapsirma_3){
ball +=1;
}
barlik_tapsirma = 3;
procent_vip = ball/barlik_tapsirma * 100;
document.getElementById('Natije').innerHTML = "Тапсырманы орындау
"+procent_vip+"%.";
}
</script>
</body>
</html>

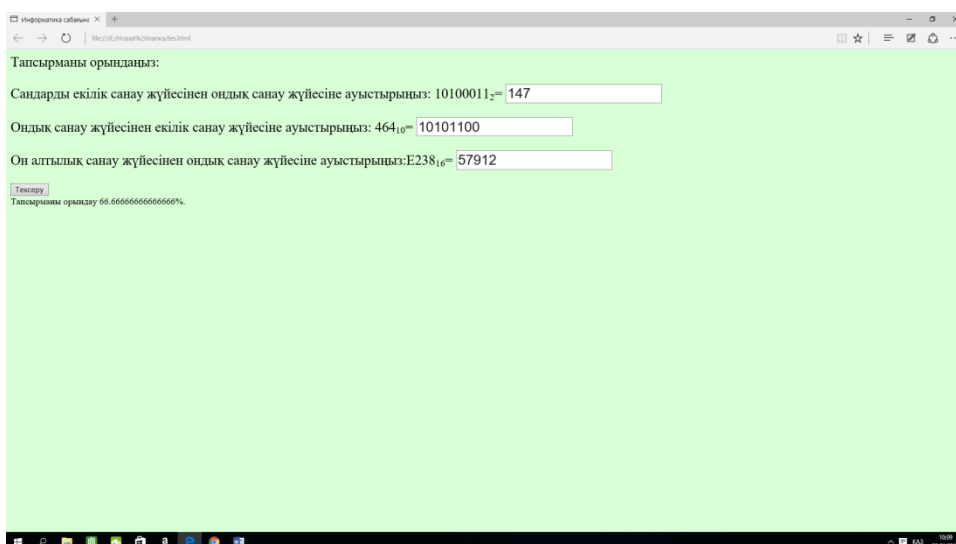
```

Соңғы көрінісі: студенттер бос орынға өз жауаптарын жазып, «Тексеру» батырмасын басады.



Сурет 1. Соңғы көрініс

Тапсырманы орындау пайызы студенттің берген жауабына байланысты өзгеріп отырады.



Сурет 2. Тексеруден кейін

Біз қарапайым үлгі (шаблон) жасадық. Бұл үлгіні оқытушы өз қалауына байланысты бірнеше файлға көбейтуіне және олардың әрқайсысы жеке тестке айналдыруына болады. Осы тәріздес тест тапсырмалары сабақтың көрнекілігін арттырып, студенттердің және оқушылардың сабаққа, тек ғана информатика емес, кез-келген сабаққа деген қызығушылын арттырады.

Көрнекілікпен оқытудағы басты мақсат — оқушыны байқағыштыққа, оймен топшылауға жаттықтыру[3].

### Әдебиеттер:

1. <http://wseweb.ru/diz/obzor2.htm>
2. <http://wseweb.ru/diz/obzor3.htm>
3. Жұмажанова Т.Қ. Әдебиеттен кластан тыс жұмыстарды ұйымдастырудың ғылыми-әдістемелік негіздері. — А. 1995

## **ҚАЗІРГІЗАМАНҒЫПОЛИМЕРМАТЕРИАЛДАРМЕН 3D ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

Костангельдинова А.А., Саду А.Ж.

Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**anara\_17.02kz96@mail.ru**

### **Кіріспе**

Жоғары технологиялық және әмбебап компьютерлендіру кезеңінде адам өмірінің барлық салаларының дерлік білім беруді ақпараттандыру әлі де өте төмен деңгейде. Ақпараттық технологиялар болашақ мамандардың сапасын жоғарылатуды қамтамасыз етеді, ол дамымаған технологияларға байланысты бұрын мүмкін болмаған дағдыларды үйретуге мүмкіндік береді, сондай-ақ оқу материалдарын ұсынуды оңтайландыруға көмектеседі, осылайша оқытудың тиімділігін арттырады. Атап айтқанда, бұл 3D технологиясы.

### **Полимерматериалдармен 3d технологиялар**

Цифрлық ақпараттық технологиялар мен жабдықтардың үздіксіз дамуы сандық 3D-модель негізінде материалдық объектілерді қабаттап құру (өсіру) және сандық 3D – модель бойынша физикалық нысандарды қабаттап жасауға мүмкіндік беретін перифериялық құрылғы-3D-принтер әзірлеу идеясына алып келді. Шетелдік дереккөздерде құрылғылардың бұл түрін фабберлер деп атайды, ал үшөлшемді басып шығару процесі – жылдам прототиптеу (Rapid Prototyping). Осылайша, 3D-басып шығару-бұл арнайы CAD-жүйесінде әзірленген математикалық модельден 3D-принтердің көмегімен қабатты құрылған физикалық нысанды алуға мүмкіндік беретін прототип жасау (прототип жасау, зат үлгісі) әдісі [1].

3D-басып шығару технологиясы кеңінен қолданылуда:

- біріншіден, өнеркәсіптік өндірісте:
- екіншіден, үлгілерді пайдалана отырып, түрлі тексерулер мен тесттерді жүргізу кезінде. Мысалы, авиациялық және автомобиль өнеркәсібінде пайдалану кезінде болатын түрлі процестер мен құбылыстарды (тозуға төзімді, ағындылық), сондай-ақ бұйым бөліктерінің өзара іс-қимыл жасау мүмкіндігін зерделеу үшін аппараттар бөлшектерінің прототиптері пайдаланылады. Механизмдердің ішінде өтетін процестерді зерттеу үшін мөлдір материалдардан жасалған прототиптер дайындалады. Мысалы, Porsche инженерлерінің автокөліктің мөлдір трансмиссиясын пайдалануы онда майдың өту процесін зерттеуге мүмкіндік берді;
- үшіншіден, медицинада имплантаттар (қаңқаның, бас сүйектің, сүйектің фрагменттері, шеміршек ұлпалары);
- төртіншіден, ғимараттар мен құрылыстардың құрылысында.

3D модельдері, әдетте, 3D басып шығаруды басқаратын САПР-да жасалады. Басып шығару үшін STL файл пішімін пайдаланады. Іс жүзінде барлық принтерлер Басып шығару үшін өз софты бар: бөлігі – коммерциялық, бөлігі ашық бастапқы коды бар.

3D-басып шығаруға арналған ең жақсы шығын материалдарының бірі-ііс болмауымен, уыттылығымен, соққыға төзімділігімен және икемділігімен ерекшеленетін *ABS – пластик* (акрилонитрилбутадиенстирол). Балқу температурасы 240°C-тан 248°с-қа дейін. ABS–пластиктен жасалған жаңғыртылатын объектілер берік. Алайда, бұл материал мөлдір емес объектілерді дайындауға мүмкіндік береді және одан басқа, олардан жасалған бұйымдар тікелей күн сәулесін шығармайды [2:56].

*Поликапролактон* (сондай-ақ, полиморфжәне протопласт ретінде белгілі) –өзінің төмен балқу температурасына (шамамен 60C) және өте жоғары беріктігіне байланысты жылдам прототиплеу үшін ең пайдаланылатын жұмыс материалдарының бірі. Ол биологиялы қыдырайтын полиэфирге жақын. Ол балқу температурасы төмен, тез қатады, дайын өнімнің керемет механикалық қасиеттерін қамтамасыз етеді. Поликапролактон мүлдем қауіпсіз, сондай-ақ тез зиянсыз компоненттерге ыдырауға қабілетті, адам ағзасында оңай ыдырайды (поликапролактоннан жасалған дәрі-дәрмекке арналған капсулалар) [2:60].

*Полифенилсульфон* – жақсы механикалық және диэлектрлік қасиеттері бар термопластик. Ол кәдімгі шыныға ұқсайды, бірақ беріктігі жағынан асып түседі, сипатталады (340-370 СС температурасында балқиды), жоғары қаттылық, іс жүзінде жанбайды. Бастапқы да бұл материал әскери ұшақтар үшін жылуға төзімді бөлшектерді жасау үшін кеңінен қолданылды. Қазіргі уақытта авиациялық және аэроғарыштық өнеркәсіптен басқа, оның пароммен өңдеуге тұрақтылығы салдарынан медициналық құралдарды дайындау кезінде пайдаланылады. Полифенилсульфон 220C температураға дейін қысқа мерзімді қыздыруға шыдайды, жүктеме астындағы майысу температурасы 190C құрайды, шынылау температурасы – 220-230C, жақсы химиялық төзімділікке ие, оның ішінде еріткіштерге, қышқылдарға және сілтілерге төзімді, жоғары соққыға төзімділікке, физиологиялық инерттілікке ие, бұл оны ыдыс жасау үшін пайдалануға мүмкіндік береді, жақсы диэлектрлік қасиеттерге ие [3].

*Полипропилен* – бүгінгі таңда белгілі термопластикалық полимерлердің жеңіл. Төмен қысымды полиэтиленмен салыстырғанда еру нашар, бірақ үйкелуге қарсы тұру жақсы. Ол белсенді оттекке осал және теріс температураларда деформацияланады. Жарық сезгіш шайырлардың жеке класы – фотополимерлі шайырлар. Олар лазерлік сәуленің немесе ультракүлгін жарқылдың әсерінен өзінің агрегаттық жағдайын өзгерте алады. Материал келесі құймалар үшін шебер-модельдер жасау және зергерлік бұйымдар жасау үшін тамаша, өйткені кейбір принтерде қабатқалыңдығы 0,025 мм дейін жетуі мүмкін (жоғары басып шығару рұқсаты). Фотополимерлі шайырлар механикалық және физикалық қасиеттерінің кең ауқымына ие, мөлдір және жарық өткізбейтін дайын модельдерді икемді және қатты алуға мүмкіндік береді. Фотополимерлі шайырлар көпкомпонентті бөлшектерді 3D-басып шығаруға мүмкіндік береді. Осы материалдардың кемшіліктері олардың қымбат, баспа қиындығы, принтерлердің үлкен мөлшері болып табылады. 3D-басып шығару фотополимерными шайырмен арқылы жүзеге асырылуы мүмкін технологиялар SLA, SGC, PolyJet [4].

ПВА-пластик (поливинилацетат) суда еритін ақ түсті полимер. 3D-басып шығару үшін немесе түйіршік тернемесе жіп (диаметрі 1,75 және 3 мм) түрін де пайдаланылады. ПВА негізгі артықшылықтары суда ерігіштігі, пластиканың басқа түрлері мен біріктіру мүмкіндігі болып табылады. Жоғары гигроскопиялық және беріктігі төмен болғандықтан, бұл материал 3D-баспада құрамдас бөлшектерді басып шығару кезінде бөлгіш ретінде қолданылады. Мысал ретінде бұралған гайкасы бар болтты басып шығаруға болады: ПВА бөлікті суға орналастырғаннан кейін гайканы бұрауға мүмкіндік беретіне ретін төсеме ретінде болады. Пластиктің толық еру уақыты 24 сағатты құрайды. 3D баспа технологиялары-SLS, FDM, биопечать. Бұл материалды қарапайым үй FDM принтерлерінде қолдануға болады [5].

### **Қорытынды**

3D-баспаның қарқынды дамуы баспаға арналған Шығыс (жұмыс) материалдарының, көп бөлігі Пластмассалардың қарқынды дамуына алып келді. Бұл жағдай пластмассалар FDM (балқыту әдісімен модельдеу) және SLS (селективті лазерлі жентектеу) технологиялары үшін неғұрлым жарамды болып табылуымен байланысты. 3D модельдері, әдетте, 3D басып шығаруды басқаратын САПР-да жасалады. Басып шығару үшін STL файл пішімін пайдаланады. Іс жүзінде барлық принтерлер Басып шығару үшін өз софты бар: бөлігі – коммерциялық, бөлігі ашық бастапқы коды бар. Шолудан көрініп тұрғандай, 3D-басып шығару үшін пайдаланылатын полимерлік материалдар тізімі өт екең, ол жаңа материалдар мен біртіндеп толықтырылып келеді, олар ПВА-пластикпен және поликапролактонмен болған жағдайда 3D – басып шығару технологиясын қолдану саласын айтарлықтай кеңейте алады.

### **Әдебиеттер:**

1. Трехмерная печать [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <http://3dpr.ru/trehmernaya-pechat>, бос.
2. Слюсар, В.И. Фаббер-технологии. Новое средство трехмерного моделирования / В.И. Слюсар // Электроника: наука, технология, бизнес. – 2003. - № 5. – С. 54 - 60.
3. Полифенилсульфон [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі : <http://3dpr.ru/polifenilsulfon-ppsu> , бос.
4. Фотополимерные смолы [Электрондық ресурс]. –
5. Кіру режимі: <http://3dpr.ru/fotopolimernye-smoly>, бос.
6. PVA-пластик [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі : <http://3dpr.ru/pva-plastik-polyvinyl-alcohol>, бос.

## **DLP-ЖҮЙЕЛЕРІН ҚҰПИЯ АҚПАРАТТАРДЫ ҚОРҒАУДА ҚОЛДАНУ**

Кудубаева С.А., Қанат А.С.

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.,  
**anadia-0407@list.ru**

Соңғы уақытта әр түрлі коммерциялық, коммерциялық емес, мемлекеттік ұйымдарда, ақпараттық агенттіктер мен Интернет желілерінде ақпараттың жоғалуы мен ұрлануы туралы жаңалықтар іс жүзінде күнделікті кездесіп жататыны белгілі. Мұндай инциденттердің өсуіне байланысты, осындай қауіп-қатерлерге қарсы тұра алатын және нәтижелі жұмыс істейтін жүйелерге деген қызығушылық артуда. Әлем бойынша ақпараттың құпиялылығын қамтамасыз ету проблемасы көптен бері зерттеліп келе жатқан тақырып. Бұрын ақпараттық жүйелерден құпия деректердің жоғалып кетуін болдырмау міндеті негізінен үш тәсілмен шешілді. Біріншіден, субъектілердің әртүрлі ақпараттық ресурстарға (рольдік басқару, ресурстарға дискрециялық және мандаттық рұқсат беру) қол жеткізу құқықтарын шектеу әдісімен; екіншіден, сыртқы құрылғыларды (USB, CD ROM және т.б.) бақылау арқылы оларға қолжетімділікті шектеу әдісімен; үшіншіден, деректерді шифрлау тәсілі арқылы қауіпсіздікті орнату әдісімен деп қарастырылды. Алайда, бұл әдістер статикалық және құпия ақпаратты сақтау орындарында (Data-at-Rest) ғана қорғауды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, ал ақпаратты өңдеу және каналдар арқылы жіберу процесін бақылай алу мүмкіндігі қарастырылмады. Нәтижесінде әртүрлі каналдар бойынша деректерді тарату және өңдеу (Data-in-Motion) процесінде оларды бақылай алатын мамандандырылған технологиялар мен шешімдер пайда болды: HTTP, SMTP, деректерді тасымалдауыш құрылғыларға жіберу, жергілікті және желілік принтерлерде және т. б. басып шығару. Жіберілетін ақпаратты талдай алу мүмкіндігі де аса маңызды. Шешімді толыққамды деп атау үшін каналдардың барлық ақпаратты қамтуы шарт. Жүйе құпия ақпаратқа ғана жауап беруі тиіс және осы санатқа жатпайтын ақпаратты канал бойымен еркін өткізе беруі қажет. DLP (Data Leak Prevention) заманауи жүйелері дегеніміз – мекемедегі құпия ақпараттың жоғалып / ұрланып кетуін болдырмауға мүмкіндік беретін технологиялар.

Бұл ретте "құпия" санатына жатпайтын ақпарат кез келген электрондық каналдар бойынша еркін жіберіле беруі мүмкін. Соңғы бірнеше жыл ішінде әртүрлі терминология қолданылды: Information Leakage Protection (IP), Information Leak Protection (ILP), Information Leakage Detection & Prevention (ILDP), Content Monitoring and Filtering (CMF), Extrusion Privention System (EPS) және т. б. бірақ ең дәл термин data Leak Privention (DLP, Forrester агенттігі 2005 жылы ұсынған)[1:7].

Орыс аналогында «құпия деректерді ішкі қатерлерден қорғау жүйесі» («системы защиты конфиденциальных данных от внутренних угроз») деген сөз тіркесі қабылданды. Осыған орай, ішкі қауіп-қатерлер деп деректерге қол

жеткізу құқықтары бар сол мекеме қызметкерлерінің әдейі жасаған теріс әрекеттері де, сонымен қоса байқаусызда жасаған істері де жатады.

Егер DLP-технологиялардың даму тарихы туралы айтатын болсақ, онда бірінші болып желілік мониторинг технологиялары пайда болды, алайда оларда желілік хаттамалар (HTTP, SMTP және т.б.) арқылы деректердің ұрлануларын блоктау мүмкіндігі қамтылмаған еді.

Кейін шешім қабылдаушылар ақпаратты желі арқылы жіберу процесі кезінде блоктау функциясын қосуды ұйғарды. Содан кейін осы құрылғылардан құпия ақпаратты жіберуді болдырмау үшін программалық "агенттерді" енгізу есебінен жұмыс станцияларын бақылау мүмкіндіктері пайда болды: "copy/paste" функцияларын бақылау, скриншоттарды алу, сондай-ақ қосымшалар деңгейінде ақпарат жіберуді бақылау. Ақырында, желілік ресурстарда рұқсат етілмей таралып кеткен құпия ақпаратты іздеу және оны қорғау технологиялары пайда болды. Құпия ақпарат алдын ала кілт сөздермен, сөз тіркестерімен, "сандық таңбалармен" және т. б. белгілермен беріледі. Жүйе іздеу нәтижесінде құпия ақпараттың қайда екенін тауып, қандай қауіпсіздік саясатының бұзылғанын көрсете алады. Бұдан әрі қауіпсіздік қызметінің жұмыскері (офицері) АҚ-ті бұзу жөніндегі инциденттерді тексеру жөніндегі нұсқаулыққа сәйкес тиісті шаралар қабылдай алады. Табылған құпия ақпараттың жай ғана орнын көрсетіп қоймай, бұл ақпаратты "карантинге" (антивирустық жүйелерге ұқсас), ақпаратты табылған файлда қалдырып, құпия ақпарат қайда ауыстыралғанын және осы ақпаратқа қол жеткізу үшін кімге жүгіну қажет екенін де анықтай алады. Қазіргі уақытта нарықта қандай да бір каналдар бойынша құпия ақпараттың таралуын анықтауға және болдырмауға мүмкіндік беретін көптеген DLP шешімдер ұсынылған [2:52].

DLP-шешімді таңдау кезінде неге назар аудару керек деген сауалға, біріншіден, берілген шешім канал бойымен жіберілетін ақпаратты талдауды жүзеге асыра алуына және екіншіден, құпия деректерді анықтау үшін қандай технологиялар қолданылу керектігіне назар аудару керек. Корпоративтік деректерді қауіптерден қорғау үшін ақпаратты құпия және құпия емес ақпаратқа бөлуге жеткіліксіз. Ақпаратты функционалдық тиістілігі бойынша жіктей алу қажет (қаржылық, өндірістік, технологиялық, коммерциялық, маркетингтік), ал класстарға бөліп қарастырғанда – оны қолжетімділік деңгейі бойынша санаттай білу керек (еркін тарату үшін, шектеулі қолжетімділік үшін, қызметтік пайдалану үшін, құпия, өте құпия және т.б.). Лингвистикалық талдаудың қазіргі заманғы жүйелерінің көпшілігі контекстік талдауды ғана емес (яғни қандай контексте, қандай басқа сөзбен ұштастыра нақты термин қолданылады), сонымен қатар мәтінді семантикалық талдауды да қолданады. Мәтіннің үлкен фрагментінде дәлірек талдау жүргізіледі, құжаттың санаты мен классы үлкен ықтималдықпен анықталады. Қысқа хабарламаларды талдау (SMS, интернет-пейджерлер) – талдау барысындағы ең тиімді фрагмент. Талдаудың бес әдісі бар:

1) сөздіктер бойынша іздеу (сөздердің дәл сәйкес келуі бойынша, кейбір жағдайларда морфологиясын ескере отырып);

2) тұрақты өрнектер – мәтіндік фрагменттерді формальды шаблон бойынша синтаксистік талдау жүйесі,

3) іздеу үшін үлгілерді жазу жүйесіне негіздеу. Мысалы, несие карталарының, телефондардың нөмірлері, e-mail мекен-жайлары, паспорттардың нөмірлері, лицензиялық кілттер және т.б. файл түрлері бойынша салыстыру.

4) Қауіпсіздік саясаты кейбір файл түрлерін жіберуге тыйым салуы мүмкін. Бұл жағдайда пайдаланушы файлдың кеңейтуін өзгертсе, жүйе файлдың типін танып, қажетті әрекеттерді қабылдауы тиіс.

5) Пайдаланушылар бойынша ақпаратты статистикалық талдау. Егер пайдаланушы құпия ақпаратқа қол жеткізе алатын болса және сонымен бірге ол белгілі бір сайттарға (web-storage, web-mail, хакерлік және т.б.) барса, онда ол "тәуекел тобына (группу риска)" түседі және оған қауіпсіздік саясатын шектейтін қосымша ескерту жіберілуі тиіс [3:49]. Статистикалық технологиялар мәтіндерге сөздердің байланысқан реттілігі ретінде емес, символдардың еркін реттілігі ретінде қабылдайды, сондықтан кез келген тілдегі мәтіндермен бірдей жақсы жұмыс істейді. Кез-келген сандық объект – сурет болса да, программа-символдар тізбегі болса да, сол әдістер тек мәтіндік ақпаратты ғана емес, сондай-ақ кез-келген цифрлық объектілерді талдау үшін қолданылуы мүмкін. Егер екі аудиофайлда хештер сәйкес келсе, олардың біреуінде екіншісіне сәйкес дәйексөзі бар екенін көрсетеді, сондықтан статистикалық әдістер музыкалық студиялар мен кинокомпанияларда белсенді қолданылатын аудио және бейне таралып кетуден қорғаудың тиімді құралдары ретінде қолданылады.

Сандық таңбалар технологиясы. Бастапқы файлдың белгілі бір математикалық түрлендірулері жүргізілетін неғұрлым актуалды және күрделі технологиялар (өндірушілердің эвристикалық түрлендірулері алгоритмдері, әдетте ашылмайды). Түрлендіру процесі келесі түрде құрылады: бастапқы файл – файлдың математикалық моделі (сандық таңба). Мұндай процесс өңделетін ақпараттың көлемін айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді. Сандық таңбалар орталық репозиторийде (Oracle, MS SQL) орналастырылады және ақпаратты талдауды жүзеге асыратын құрылғының жедел жадында қайталануы мүмкін (өндірушінің түріне байланысты). Кейін берілетін ақпаратты салыстыру және талдау үшін «іздер» пайдаланылады. Бұл дегеніміз жіберілетін «модельдік» файлдардың іздері міндетті түрде 100%-ға сәйкес келмеуі мүмкін, сәйкестік пайызы төмен болуы мүмкін (немесе өндіруші бойынша "орындалады"). Технологиялар файлдарды өндеуде тұрақты және файлдардың кез келген түрін қорғау үшін қолданылады: мәтіндік, графикалық, аудио, бейне. "Жалған іске қосылу" саны бір пайыздан аспайды (барлық басқа технологиялар жалған іске қосылудың 20-30% - ын береді). Бұл технология мәтінде қолданылатын әр түрлі мәтіндік кодтар мен тілдерге төзімді. Сонымен қатар, DLP-шешімімен ұсынылатын алдын ала құрылған қауіпсіздік саясатының есептілік жүйесіне назар аудару керек, өйткені бұл енгізу кезінде кейбір проблемалар мен қиындықтарды болдырмауға көмектеседі [4:60].



Енгізу процесінің бірінші кезеңінде DLP жүйесі ұйымда жарты жылға дейін мониторинг режимінде жұмыс істеуі тиіс. Бұл режимде кәсіпорын түріне (өнеркәсіптік кәсіпорындар, медициналық немесе білім беру мекемелері немесе басқалар) сәйкес конфигурацияланған қауіпсіздік саясатына негізделген жүйе құпия ақпаратты өңдеу, жіберу әдістерін және сақтау орындарын анықтауға көмектеседі. Қазіргі уақытта DLP шешімдерінің негізгі тұтынушылары болып табылатын қаржы мекемелері үшін, деректерді жіктеу мәселесі DLP шешімдерін өндірушілер ұсынатын бұрыннан бар жоғары сапалы алдын-ала саясатымен реттеледі. Мониторинг кезеңін аяқтау туралы шешім қабылданғаннан кейін жүйе пайдаланушыларға және қауіпсіздік қызметкеріне хабарландырады және/немесе құпия ақпаратты жіберуді блоктау режиміне ауысады. Бұл жағдайда, әдістердің әрқайсысы шешімдердің басқа сыныбында әзірленген ұқсас функцияның бір бөлігін өзінде қамтуы мүмкін. Көптеген қазіргі заманғы АЖ шешімдері бұл интеграцияны одан әрі нығайтады.

Ақпараттың жоғалып / ұрланып кетуінен қорғаудың технологиялық шешімдерінің ішінде ең әлсіз тұсы – желілік қатынасты басқару. Салыстырмалы кестеден көріп отырғанымыздай, DLP-жүйелер құпия ақпараттың жоғалып / ұрланып кетуінен қорғау үшін мамандандырылған шешімдер:

– мониторинг режимінде жұмыс істеу («айналыстыру» қозғалысы). Бұл жағдайда орталық коммутатордың айналы портынан DLP серверіне жіберіледі. Бұл жағдайда DLP жүйесі тек шифрланбаған трафикті талдайды. Бұл схеманың басты артықшылығы - пайдаланушылар бақылауды іздей алмайды.

– құлыптау режимінде артықшылықтары: жоғалып / ұрланып кету қаупін азайтады; кемшіліктері: бизнес-процестерді тоқтату қаупі артады. Техникалық қолдану саны артып келеді.

	<b>Дозор-Джет</b>	<b>Info Watch</b>	<b>Search Inform</b>	<b>Symantec</b>	<b>Zecurion</b>
Мониторинг режимінде жұмыс істеу	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә
Құлыптау режимінде жұмыс істеу	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә
Компания желісінен тыс жұмыс істеу	Иә	Иә	Иә	Иә	Иә

1-кесте. DLP-жүйесінің жұмыс режимі

Осылайша, ірі мекеме жағдайында шешімді енгізудің толық циклы бір жылға жуық уақытты алуы мүмкін. DLP жүйесі, әдетте, көптеген компоненттен тұрады. DLP типтік шешімінің құрамына, әдетте, мыналар кіреді:

1. Келесі функцияларды орындайтын орталық басқару сервері (өтініштер монитормы): DLP - шешімнің барлық қалған компоненттерін бірыңғай жүйеге біріктіру; құпия ақпараты бар деректерді анықтау; құпия деректермен жұмыс істеу үшін қауіпсіздік саясатын құру, редакциялау және тарату; қолжетімділікті шектеу ережелерін іске асыру; инциденттерді жинау, сақтау және өңдеу, есептерді құру және тарату; ақпараттық қауіпсіздік қызметінің қызметкерлеріне жүйені басқаруға рольдік рұқсат беру.

2. Желілік арналар бойынша берілетін құпия ақпаратты мониторингілеу және блоктау модульдері. Олар екі функцияны жүзеге асыратын бір құрылғымен қатар жеке (мысалы, Network Monitor, Network Prevent for Web, Network Prevent for E-mail) болуы мүмкін.

3. Бақылауды қамтамасыз ететін жұмыс станциялары мен серверлерге арналған агенттер: – құпия деректердің ауысымды ақпарат тасығыштарына (USB, CD/DVD және т. б.) орын ауыстыруын; – деректерді алмасу буферіне орналастыру ("кірістіру/көшіру" функциясы); экраннан түсіру функциясы ("Print Screen")»); - жергілікті дискілерде құпия деректерді іздеу функциясын бақылау. Сонымен қатар, қазіргі таңда DLP жүйелері құпия ақпаратты қорғау үшін тек басқа қауіпсіздік сервистерімен интеграциялауда жеткілікті тиімді құрал және интеграцияланған шешімдердің өзектілігі уақыт өте келе ғана ұлғаятын болады. DLP жүйесін енгізу ерекшелігіне мүлдем басқа жақтан қарау керектігі туралы пікірлер айтылып жатыр.

### **Әдебиеттер:**

1. Технологии InfoWatch для анализа и защиты. – [www.infowatch.ru](http://www.infowatch.ru), 2017. - № 2. - С. 7-8
2. А. Ю. Гречанная, А. Д. Тастенов DLP-жүйелері және құпия ақпараттың жайылып кетулерінен қорғаныс - 2015. - № 2. - С. 52-58
3. Атаманов, Г. А. Албука безопасности. Методология защиты информационных ресурсов / Г. А. Атаманов // Защита информации. Инсайд. - 2015. - № 2. - С. 8-13 Право -- Управление в сфере хозяйственной деятельности -- Информатика -- Информатизация общества. Информационная политика - 2015. - № 2. - С. 49-51
4. Алышев, Ю. В. Имитационное моделирование технических средств перехвата информации на основе блочного метода / Ю. В. Алышев, О. Н. Маслов // Защита информации. Инсайд. - 2015. - № 2. - С. 60-63 Радиоэлектроника -- Теория информации. Общая теория связи

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА НЬЮТОНА ДЛЯ РАСЧЁТА МОДЕЛИ НОГИ ШАГОХОДА

Мухарский Д.В., Саду А.Ж.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**amiddd@rambler.ru, anara\_17.02kz96@mail.ru**

Задачи изучения шагающего движения это прежде всего задачи создания устройств которые могут перемещаться по сильно пересечённой местности, в отсутствие любых дорог. Шагающие машины актуальны, прежде всего, как средство движения по местности со сложным рельефом.

Конструкторами создано множество вариаций шагающих машин [1:359с.,2]. Многие из этих устройств демонстрируют впечатляющие навыки движения, очень напоминающие движение живых существ.

Если рассматривать шагающие механизмы как системы многих тел, соединённых шарнирами, то для автоматического составления компьютерной модели и её исследования можно использовать специализированный пакет UM [3].

В работе рассмотрен алгоритм расчёта шаговых циклов [4] шарнирных конструкций методом Ньютона и рассмотрен пример применения метода к расчёту шарнирной конструкции Тео Янсена. Конструкция может служить основой для создания конечностей шагающей машины.

## Расчёт шарнирной конструкции методом Ньютона

Для решения систем нелинейных уравнений наибольшее распространение получили метод Зейделя и метод Ньютона.

Пусть дана система нелинейных уравнений с  $n$  неизвестными:

$$\begin{cases} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \\ \vdots \\ f_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \end{cases}, \quad (1)$$

В общем методе Ньютона левые части уравнений представляются рядами Тейлора. В результате получается СЛАУ, которую можно разрешить относительно приращений переменных. Так как разложение исходной системы (1) ограничено, то приращения могут быть использованы только для нахождения следующего приближения значений переменных с любой необходимой точностью. Для шарнирных конструкций обобщённая система (1) имеет специальное представление, которое позволяет упростить расчёты.

Будем рассматривать шарнирные конструкции, состоящие из соединительных элементов трёх видов. К первому типу относятся нерастяжимые и негнущиеся сегменты с двумя подвижными шарнирами на концах Рис. 1а. Второй тип представляют собой рычаги с двумя подвижными шарнирами и одним неподвижным шарниром Рис. 1б. Третий тип соединительных элементов так же имеет вид рычагов с тремя подвижными

шарнирами Рис. 1с. Для рычагов типов b и c допускается расположение шарниров не на одной прямой.

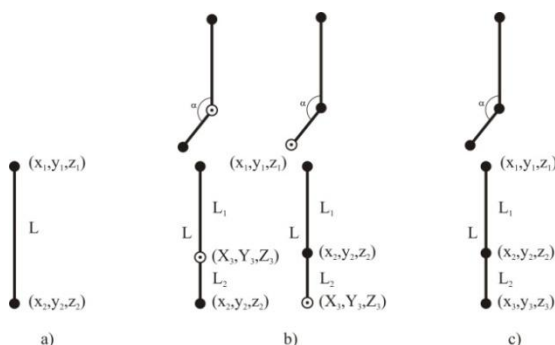


Рис. 1. Типы соединительных элементов. Используются следующие обозначения: ● - подвижный шарнир, ⊙ - неподвижный шарнир. Координаты неподвижных шарниров записываются строчными буквами.

Для практически важных приложений будем рассматривать шарнирные конструкции, которые имеют один шарнир с заданной траекторией движения. Такой шарнир будем называть *истоком шарнирной конструкции*..

Целью расчёта будет нахождение траектории движения заданной точки или нескольких точек шарнирной конструкции. Такие точки будем называть *стоками шарнирной конструкции*. В большинстве практических приложений достаточно одного стока. Пример шарнирной конструкции приведён на Рис. 2.

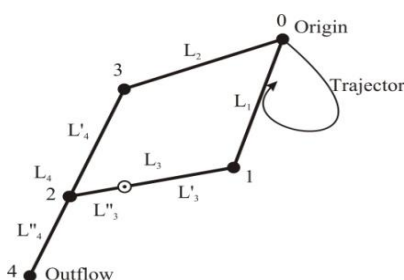


Рис. 2. Пример шарнирной конструкции.

Истоком является шарнир под номером 0. Он движется по сложной траектории, заданной последовательностью координат. Номером 4 обозначен сток шарнирной конструкции. Траекторию его движения требуется найти.

Каждый из соединительных элементов описывается своим нелинейным уравнением или системой уравнений. Таким образом, всю систему (1) можно представить в виде:

$$\left\{ \begin{array}{l} \left\{ \begin{array}{l} f_{11}(x_0, y_0, z_0, x_1, y_1, z_1) = 0 \\ f_{12}(x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2) = 0 \\ f_{13}(x_2, y_2, z_2, x_1, y_1, z_1) = 0 \\ \dots \dots \dots \end{array} \right. \\ \left\{ \begin{array}{l} f_{n1}(x_{n-3}, y_{n-3}, z_{n-3}, x_n, y_n, z_n) = 0 \\ f_{n2}(x_{n-2}, y_{n-2}, z_{n-2}, x_n, y_n, z_n) = 0 \\ f_{n3}(x_{n-1}, y_{n-1}, z_{n-1}, x_n, y_n, z_n) = 0 \end{array} \right. \end{array} \right. \quad 2)$$

Узлы на Рис. 2 пронумерованы в порядке следования уравнений в системе (2), содержащих их координаты.

В следующем разделе приведён пример расчёта шарнирной конструкции, представляющей собой модель ноги «кинетических скульптур» Тео Янсена.

### Пример расчёта шарнирной конструкции

Применим общую схему из предыдущего раздела к системе нелинейных уравнений для шарнирной конструкции, представленной на Рис. 3. Эта шарнирная конструкция представляет собой модель Тео Янсена [5].

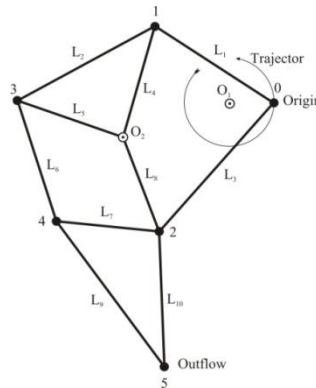


Рис. 3. Конструкция ноги шагающего механизма Тео Янсена.

Конструкция состоит целиком из соединительных элементов типа а. Таких соединительных элементов в конструкции 10 штук. Движение по оси  $z$  ограничено и не рассматривается. Таким образом, конструкция работает в двухмерном пространстве. Исток конструкции движется по окружности с постоянной угловой скоростью. Зная координаты  $(X_1, Y_1)$  центра окружности  $O_1$ , радиус окружности  $R$  и угловую скорость  $\omega$  мы можем рассчитать положение точки 0 в любой момент времени. Далее зная координаты  $(X_2, Y_2)$  неподвижной точки  $O_2$ , рассчитываются положения шарниров в порядке их нумерации на Рис. 3.

Полная система уравнений для конструкции на Рис. 3 имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} L_1^2 = (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 \\ L_2^2 = (x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2 \\ L_3^2 = (x_0 - x_2)^2 + (y_0 - y_2)^2 \\ L_4^2 = (x_1 - X_2)^2 + (y_1 - Y_2)^2 \\ L_5^2 = (x_3 - X_2)^2 + (y_3 - Y_2)^2 \\ L_6^2 = (x_3 - x_4)^2 + (y_3 - y_4)^2 \\ L_7^2 = (x_4 - x_2)^2 + (y_4 - y_2)^2 \\ L_8^2 = (x_2 - X_2)^2 + (y_2 - Y_2)^2 \\ L_9^2 = (x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2 \\ L_{10}^2 = (x_5 - x_2)^2 + (y_5 - y_2)^2 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 1 \left\{ \begin{array}{l} L_1^2 = (x_0 - x_1)^2 + (y_0 - y_1)^2 \\ L_4^2 = (x_1 - X_2)^2 + (y_1 - Y_2)^2 \end{array} \right. \\ 2 \left\{ \begin{array}{l} L_3^2 = (x_0 - x_2)^2 + (y_0 - y_2)^2 \\ L_8^2 = (x_2 - X_2)^2 + (y_2 - Y_2)^2 \end{array} \right. \\ 3 \left\{ \begin{array}{l} L_2^2 = (x_1 - x_3)^2 + (y_1 - y_3)^2 \\ L_5^2 = (x_3 - X_2)^2 + (y_3 - Y_2)^2 \end{array} \right. \\ 4 \left\{ \begin{array}{l} L_6^2 = (x_3 - x_4)^2 + (y_3 - y_4)^2 \\ L_7^2 = (x_4 - x_2)^2 + (y_4 - y_2)^2 \end{array} \right. \\ 5 \left\{ \begin{array}{l} L_9^2 = (x_5 - x_4)^2 + (y_5 - y_4)^2 \\ L_{10}^2 = (x_5 - x_2)^2 + (y_5 - y_2)^2 \end{array} \right. \end{array} \right. \quad 3)$$

Каждая группа уравнений решается отдельно и даёт базу для решения следующей группы. Уравнения для координат  $x_0, y_0$  выражаются через угловую скорость шарнира 0 и радиус  $R$  окружности, по которой он движется:

$$x_0(t) = R \sin \omega t, y_0(t) = R \cos \omega t.$$

В последующих расчётах будем считать их известными величинами и не прописывать специально в системе нелинейных уравнений. Для дальнейшей работы удобно переписать уравнения в виде:

$$\begin{cases} 1 \left\{ \begin{aligned} f_{11} &= x_0^2 - 2x_0^2x_1^2 + x_1^2 + y_0^2 - 2y_0^2y_1^2 + y_1^2 - L_1^2 \\ f_{12} &= x_1^2 - 2x_1^2X_2^2 + X_2^2 + y_1^2 - 2y_1^2Y_2^2 + Y_2^2 - L_4^2 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right. \\ 5 \left\{ \begin{aligned} f_{51} &= x_5^2 - 2x_5^2x_4^2 + x_4^2 + y_5^2 - 2y_5^2y_4^2 + y_4^2 - L_9^2 \\ f_{52} &= x_5^2 - 2x_5^2x_2^2 + x_2^2 + y_5^2 - 2y_5^2y_2^2 + y_2^2 - L_{10}^2 \end{aligned} \right. \end{cases} \quad (4)$$

Обозначим  $\mathbf{x}^{(k)} = (x_1^{(k)}, y_1^{(k)}, \dots, x_5^{(k)}, y_5^{(k)})^T$  приближение корня на итерации  $k$ . Точное значение корня обозначим вектором  $\mathbf{x}^{(\infty)} = (x_1^{(\infty)}, y_1^{(\infty)}, \dots, x_5^{(\infty)}, y_5^{(\infty)})^T$ . В соответствии с методом Ньютона раскладываем левые части уравнений в ряды Тейлора.

$$\begin{cases} l \left\{ \begin{aligned} f_{l1}(x_l^{(k)}, y_l^{(k)}) + \frac{\partial f_{l1}}{\partial x_l} \Delta x_l + \frac{\partial f_{l1}}{\partial y_l} \Delta y_l &= 0 \\ f_{l2}(x_l^{(k)}, y_l^{(k)}) + \frac{\partial f_{l2}}{\partial x_l} \Delta x_l + \frac{\partial f_{l2}}{\partial y_l} \Delta y_l &= 0 \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right. \\ \rightarrow \begin{cases} 1 \left\{ \begin{aligned} (-2x_0 + 2x_1^{(k)}) \Delta x_1 + (-2y_0 + 2y_1^{(k)}) \Delta y_1 &= -f_{11}(x_1^{(k)}, y_1^{(k)}) \\ (-2X_2 + 2x_1^{(k)}) \Delta x_1 + (-2Y_2 + 2y_1^{(k)}) \Delta y_1 &= -f_{12}(x_1^{(k)}, y_1^{(k)}) \\ &\dots \dots \dots \end{aligned} \right. \\ 5 \left\{ \begin{aligned} (-2x_4 + 2x_5^{(k)}) \Delta x_5 + (-2y_4 + 2y_5^{(k)}) \Delta y_5 &= -f_{51}(x_5^{(k)}, y_5^{(k)}) \\ (-2x_2 + 2x_5^{(k)}) \Delta x_5 + (-2y_2 + 2y_5^{(k)}) \Delta y_5 &= -f_{52}(x_5^{(k)}, y_5^{(k)}) \end{aligned} \right. \end{cases} \end{cases} \quad (5)$$

где  $\Delta \mathbf{x} = \mathbf{x}^{(\infty)} - \mathbf{x}^{(k)}$ .

В левых частях уравнений (5) мы оставляем только слагаемые, которые содержат нулевую и первую степени приращений  $\Delta x_l, \Delta y_l$ . Задача сводится к решению системы линейных уравнений относительно  $\Delta x_l, \Delta y_l$ .

Решение линейной системы уравнений (5) используется для итерационного нахождения нового приближения к значению корня:

$$x_l^{(k+1)} = x_l^{(k)} + \Delta x_l; \quad y_l^{(k+1)} = y_l^{(k)} + \Delta y_l. \quad (6)$$

Длины всех сегментов конструкции изначально задавались произвольными. Таким эмпирическим путём была подобрана окончательная траектория, показанная на Рис. 4.

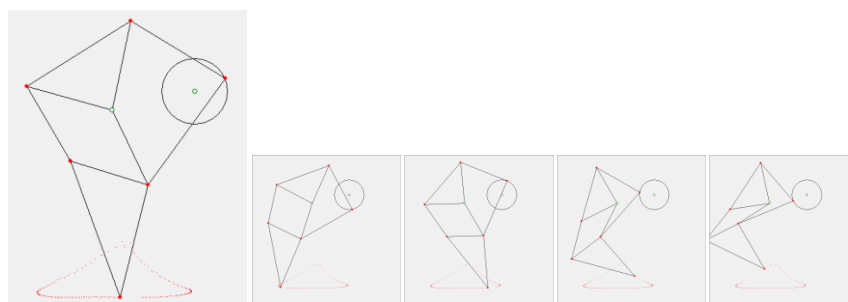


Рис. 4. Траектория стока шарнирной конструкции.

Траектория, показанная на Рис. 4, достаточно близко соответствует нашим требованиям. При этом предложенная траектория не является оптимальной. Предполагается в дальнейшей работе разработать методы автоматического подбора параметров шарнирных конструкций для обеспечения требуемых параметров траектории стоков [5].

В таблице 1 собраны параметры сегментов шарнирной конструкции и координаты неподвижных шарниров, соответствующих траектории стока на Рис. 4.

Таблица 1

Элемент шарнирной конструкции	Значение, найденное нами	Значение, рекомендованное Тео Янсенем	Элемент шарнирной конструкции	Значение, найденное нами	Значение, рекомендованное Тео Янсенем
$L_1$	167	50	$L_8$	125	39,3
$L_2$	186	55,8	$L_9$	219	65,7
$L_3$	199	61,9	$L_{10}$	175	49
$L_4$	138	41,5	$O_1$	$X_1 = 0; Y_1 = 0$	$X_1 = 0; Y_1 = 0$
$L_5$	134	40,1	$O_2$	$X_2 = -125; Y_2 = -28$	$X_2 = -38; Y_2 = -7,8$
$L_6$	131	39,4	Радиус окружности с центром в точке $O_1$	50	15
$L_7$	122	36,7			

### Заключение

В работе продемонстрировано использование метода Ньютона для расчёта траектории опорной точки кинетической шарнирной конструкции. Для проверки метода расчёта написана экспериментальная программа, позволяющая визуализировать этапы движения шарнирного механизма. С помощью программы были подобраны параметры шарнирного механизма,

соответствующие задаче построения шагающего робота с максимально плавным движением центра масс относительно земли. В дальнейшем планируется расширить метод и опробовать его для других конструкций шарнирных механизмов.

### **Литература:**

1. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебник для ВТУЗов. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1985. 3-е издание 2010 г. 359 с.
2. Электронный ресурс: [http://en.wikipedia.org/wiki/Walker\\_\(machine\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Walker_(machine))
3. Ефимов Г. Б., Погорелов Д. Ю. Универсальный механизм — пакет программ для моделирования динамики систем многих твердых тел. Препринт ИПМ им. М. В. Келдыша РАН № 77. — Москва, 1993
4. Охоцимский Д. Е., Голубев Ю. Ф. Механика и управление движением автоматического шагающего аппарата. — М.: Наука, 1984
5. Электронный ресурс: [https://en.wikipedia.org/wiki/Theo\\_Jansen](https://en.wikipedia.org/wiki/Theo_Jansen)

## **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ СОЗДАНИИ ТОРГОВОГО РОБОТА**

Ралко А.А.

Кокшетауский государственный университет им.Ш.Уалиханова, г.Кокшетау  
**andrey.ralko2017@yandex.ru**

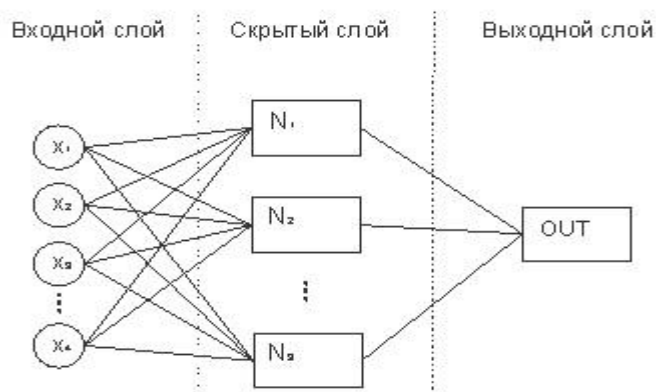
Сегодня искусственный интеллект все сильнее проникает в разные сферы нашей жизни и помогает в решении большого числа задач. Одно из самых перспективных направлений искусственного интеллекта, приближающего будущее из фантастических фильмов, являются нейронные сети. Уже сейчас они активно используются в бизнесе, особенно в маркетинговой работе, применяются в сфере безопасности, развлечения и других областях. Исследованиями в этой области занимаются самые передовые компании, например, такие как Microsoft и Google, что способствует появлению все новых открытий ежедневно в этой области. Искусственные нейронные сети построены по принципу биологических, конечно, с рядом допущений, в них действует огромное количество простых процессов со множеством связей.

Подобно человеческому мозгу эти сети способны обучаться [1]. Для искусственных нейронных сетей под обучением понимается процесс настройки архитектуры сети (структуры связей между нейронами) и весов синоптических связей (влияющих на сигналы коэффициентов) для эффективного решения поставленной задачи [2].

Применение нейронных сетей при создании торговых роботов довольно перспективное направление. Так как, такие программы способны к распознаванию образов, ассоциативному поиску решений и обучению, а также



то, что они могут быть эффективно использованы для прогнозирования рынка и автоматической торговли на биржах. Однако различные источники информации, посвященных применению нейронных сетей, акцентируют внимание на сложности этого инструмента и утверждают, что необходимо затратить довольно большое количество времени для его изучения и для того, чтобы научиться им пользоваться. Цель этой статьи попытаться ответить на вопрос «Оправданно ли применение нейронных сетей в торговых роботах?».



**Рисунок 1. Структура торгового робота на основе нейронной сети**

### **Преимущества и недостатки применения нейросетей в торговых роботах**

Нейронные сети, созданные для прогнозирования валютного рынка, анализируют зависимости между полученными данными, формируют сценарии развития событий на основании предыдущих котировок, анализируют положение на рынке и оценивают, как оно может повлиять на выбранную валюту в будущем [3]. Важным преимуществом нейросетей в трейдинге перед механическими торговыми системами является возможность обрабатывать гигантские объемы информации, способность обучаться и адаптироваться к изменениям рынка. Например, механические советники и торговые роботы периодически нужно перенастраивать, иначе они начинают приносить убытки. Существуют трендовые роботы и роботы хорошо работающие в боковике. Нейронная сеть способна подстраиваться под изменения рынка самостоятельно, без участия человека. Программное обеспечение для создания нейросетей в трейдинге уже довольно давно на рынке присутствуют – достаточно мощные пакеты и программные комплексы, позволяющие как проектировать нейронные сети для Forex самостоятельно, так и включающие в себя готовые решения для торговли. Для Forex-трейдеров существует возможность писать роботов и советников на языках MQL4 и MQL5 и в этом направлении есть соответствующие библиотеки. Также можно использовать пакет NeuroSolutions, который позволяет не только создавать нейронные сети, но и подключаться к MetaTrader. Торговый-робот с нейронными сетями может работать одновременно с несколькими информационными потоками и выдавать на их основе единый готовый результат. Это дает более высокую точность прогнозирования будущей цены на основе поведения цен.

Система может повторно анализировать принятые ранее решения, чтобы оптимизировать взаимосвязь между различными коэффициентами для более точной оценки ситуации. Важно отметить, что успешное использование нейронных сетей на валютном рынке возможно лишь в том случае, если предыдущие результаты каким-либо образом влияют на будущие показатели. Именно на этом основан принцип работы нейронных сетей. Система обладает способностью продолжать самообучение в режиме нон-стоп на основе новых данных с валютного рынка и в процессе работы робот комбинирует технический и фундаментальный анализ, это позволяет предоставить очень точные сигналы для входа в сделку [4].

К сожалению, на сегодняшний день нейронные сети в трейдинге показывают противоречивые результаты. Это связано со следующими причинами: нейросети являются разновидностью статистического анализа и поэтому им свойственны все проблемы и болезни статистических методов.

Подобные программы не универсальное решение всех проблем, для эффективной работы трейдеру нужно соблюдать ряд условий. Чтобы торговый робот стабильно показывал хорошие результаты, он постоянно должен находиться в работе, иначе система не будет развиваться. Нужно постоянно давать программе для анализа разнообразные данные и тестировать полученные решения, необходимо перед началом работы проводить обучение корректировке паттернов. Паттерн – это модели или представления ценового графика состояния рынка [5]. Это занимает довольно длительное время. Робот не обладает способностью оценивать психологический настрой толпы, ее эмоции, поэтому машина часто принимает неверные решения, когда на бирже царит паническое настроение. Успешный анализ исторических данных не гарантирует успеха в будущем – это утверждение в полной мере справедливо и для нейросетей.

По мере усложнения сети, количество вычислений растет по экспоненте. Нейронные сети работают по принципу черного ящика: загружая в сеть данные и получая результат, среднестатистический трейдер не понимает принципов, на основании которых она принимает решение, значит не склонен доверять ей свои деньги, тем более, на таком рынке, как Forex.

Для решения этой проблемы, разработчики нейросетей предусматривают вывод данных в виде математических формул, но для того чтобы в них разобраться, нужно обладать серьезными знаниями в области математики. В краткосрочной торговле, и, в частности, на Forex, нейросети показывают слабую эффективность, тем самым подтверждая утверждение нобелевского лауреата Юджина Фама о хаотическом характере изменения цены и невозможности предсказаний в краткосрочном плане. Однако они могут быть полезны для анализа долгосрочных процессов и выработки инвестиционных прогнозов, а также при анализе инвестиционных рисков. Сегодня банки и инвестиционные компании активно применяют нейротехнологии.

Возможность обрабатывать большие массивы и способность к обучению, позволяют нейронным сетям на Forex идентифицировать более сложные

паттерны, чем это возможно с помощью механических и графических методов. Не исключено, что нейросетям в будущем будет вполне по силам самостоятельно осуществлять поиск неэффективностей рынка – закономерностей, которые позволяют трейдеру зарабатывать. В настоящее время, использование на рынке стратегий, основанных на нейротехнологиях, возможно с применением грамотного риск-менеджмента и управления капиталом [6].

### **Заключение**

На сегодняшний день нейронные сети еще не получили широкого применения в автотрейдинге. Это обусловлено совокупностью факторов, к основным можно отнести, как небольшое количество подобных программ на сегодняшнем рынке, так и высокую цену на подобный программный продукт. Тем не менее, в перспективе торговые роботы на основе нейронных сетей полностью заменят обычных, так как использование нейронных сетей позволит создавать торговые роботы прибыльность которых, ввиду выше описанных факторов, на порядок будет превышать, чем этот показатель сегодня у обычных программ. Итак, трейдинг с использованием нейронных сетей довольно трудоемкое занятие.

### **Литература:**

1. Себешев В.Г. Особенности работы статически неопределимых систем и регулирование усилий в конструкциях. – Новосибирск, 2009. – 164 с.
2. Брагин А.В., Мирошниченко В.В., Орлова Е.С. Создание автоматизированной компьютерной системы для информационной поддержки врача-стоматолога // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 4. С. 64-67.
3. Электронный ресурс: <https://portal.gerchikco.com/poslednyaya-novinka-v-foreks-nejronnye-seti>
4. Электронный ресурс: <https://portal.gerchikco.com/torgovie-sovetniki-polza-i-vred>
5. Электронный ресурс: <https://fxbook.su/baza-znaniy/>
6. Электронный ресурс: <https://kapitalogiya.com/fx/neyronnyie-seti-v-treydinge>

## МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПА К ДАННЫМ РЕЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ НА УРОВНЕ СТРОК ОТНОШЕНИЯ

Сагиндыков К.М., Ақанов А.Д., Жамкеева А.Б. Мужтабина Ж.А.  
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.  
Қазақ инновациялық гуманитарлық-заң университеті, Семей қ.  
**ksagin@mail.ru**

В статье описывается метод повышения безопасности информационных систем, выполненных в рамках активных реляционных баз данных. Метод основывается на ограничении доступа к данным конкретных строк таблицы для операций чтения, модификации и удаления.

В настоящее время организации большую часть своих информационных ресурсов хранят в базах данных (БД), доступ к которым, как правило, имеют различные категории пользователей. Количество и роли пользователей постоянно меняются, и все более актуальной становится проблема обеспечения информационной безопасности многопользовательских БД [1,2].

В работе используются следующие основные понятия: метка безопасности (LabelSecurity) — признак строки, определяющий уровень доступа к ней; пользователь — действующее лицо БД, относительно которого организуется защита строки. В зависимости от конкретного пользователя, значения метки, правил доступа и типа запрашиваемой операции разрешается или запрещается доступ к строке [12].

В общем случае доступ к данным происходит по схеме, представленной на рисунке 1. Конкретные пользователи запрашивают данные у системы, система выполняет или отвергает запрос согласно правилам доступа к данным.

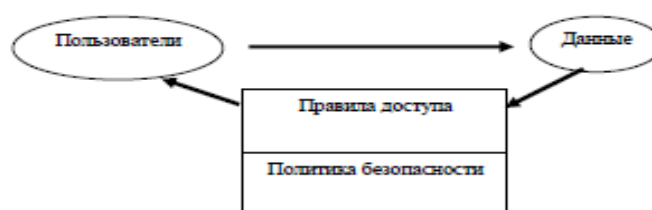


Рисунок 1. Концептуальная схема доступа

В настоящее время получили распространение следующие 2 подхода в управлении доступом к данным:

Дискреционная защита обеспечивает доступ к данным вплоть до столбца таблицы, а мандатная — до строки (в частных случаях — до ячейки таблицы). Между столбцом и строкой, помимо прочих, существует одно важное отличие: столбец — это часть структуры таблицы, по своей природе статичной, а строка — это часть данных, по своей природе динамичных. Таким образом, в первом случае защита происходит относительно структуры, а во втором — относительно семантики данных.

Защита организуется относительно строки, следовательно, строка должна иметь некий признак — метку или несколько меток, по значениям которых разрешается или ограничивается доступ к строке. Пользователь имеет право на действие со строкой, если все метки строки присутствуют в соответствующих множествах [11].

В предлагаемом примере будет проиллюстрирована защита таблицы учета персонала Stuff от несанкционированного доступа. Пусть каждая запись в таблице имеет своего собственника или владельца записи, ассоциированного с пользователем системы. Все пользователи организованы в иерархическую структуру, которая соответствует их должностной иерархии [8].

Суть политики безопасности данного примера состоит в следующем: пользователь не может видеть данные вышестоящих по иерархии пользователей, но видит свои данные и данные всех своих подчиненных. Пользователь может изменять свои данные и данные непосредственных подчиненных пользователей, по иерархии отстоящих на 1 уровень. Удалять разрешается только свои данные.

На основе политики безопасности и иерархии пользователей строятся правила доступа. Несмотря на то, что правила доступа напрямую зависят от политики безопасности и иерархии пользователей, их все же целесообразнее хранить в специальной таблице правил, а не вычислять в процессе работы. Это оправдывается следующими обстоятельствами: во-первых, реляционными операторами сложно реализовать рекурсивное вычисление множества, а во-вторых, в случае предварительного вычисления необходимый доступ будет предоставляться быстрее [9].

Если для пользователя в таблице правил доступа не существует правила с данной меткой для заданной операции, то требуемый доступ запрещается.

Формирование правил доступа происходит на основе политики доступа. При создании и исполнении иерархии пользователей множество правил  $R_{rules}$  для нового пользователя можно представить в математическом виде:

$$R_{rules} = R_{own} \cup R_{other}$$

где  $R_{own}$  — правила доступа к «собственным» данным, определяемые по формуле

$$R_{own} = \sigma_{LevelQty=NULL \vee LevelQty \geq 0}(R_u \times R_u \times Politics);$$

$R_{other}$  — правила доступа к данным других собственников, определяемые как

$$R_{other} = \sigma_f(Politics_{Politics, Action-Access\_Action}^{><}(Access_{Rules} \cup R_{own}));$$

$R_u$  — идентификатор нового пользователя User\_ID;

$R_p$  — идентификатор родительского пользователя Parent\_User\_ID;

$f = (User\_Label = R_p) \wedge (Politics.LevelQty \geq (Access\_RulesLevelQty + 1) \vee Politics.LevelQty = NULL)$  Добавление множества правил  $R_{rules}$  в таблицу Access\_Rules реализовано с помощью следующего триггера, который срабатывает каждый раз при пополнении иерархии пользователей. Текст триггера представлен ниже:

```

CREATE TRIGGER TI_CREATE_AccRules
AFTER INSERT ON Users
REFERENCING NEW AS n FOR EACH ROW MODE DB2SQL
BEGIN ATOMIC
INSERT INTO Access_Rules (User_Label, User_ID, Action, Level)
SELECT n.User_ID, n.User_ID, Action, 0
FROM Politics
WHERE LevelQty IS NULL OR LevelQty >=0;
INSERT INTO Access_Rules (User_Label, User_ID, Action, Level)
SELECT n.User_Label, a.User_ID, p.Action, a.Level+1
FROM Politics p, Access_Rules a
WHERE a.User_Label=n. User_ID AND p.Action=a.Action
AND (p.LevelQty>=a.Level+1 OR p.LevelQty IS NULL) AND
a.User_Label<>n.User_Label;
END;

```

В процессе функционирования системы возможно изменение иерархии пользователей. В этом случае система должна автоматически перенастраивать правила доступа. В случае изменения положения пользователя в иерархии нужно написать дополнительную процедуру. При удалении пользователя перенастройку правил можно легко реализовать через каскадное удаление по ссылке между таблицами Users и Access\_Rules.

Принцип управления доступом пользователя к строке математически можно сформулировать следующим образом: пользователь имеет право на действие со строкой, если метка строки (User\_Label) находится в соответствующем действию и зависящем от конкретного пользователя множестве  $S_{Action}$  :

$$User\_Label \in S_{Action},$$

где Action — запрашиваемое действие (операция Update, Delete или Select);

$S_{Action}$  — множество меток, с которыми пользователь может совершить действие Action. Вычисление  $S_{Action}$  выполняется по формулам:

$$R_u = \pi_{User\_ID} \left( \sigma_{User=User\_Name} (Users) \right);$$

$$S_{Action} = \pi_{User\_Label} \left( \sigma_{(Action=ActionName) \wedge (User\_ID=R_u)} (Access\_Rules) \right),$$

где USER — переменная специального регистра СУБД, содержащая имя пользователя и иницируемая на время соединения пользователя с СУБД; ActionName — название операции из списка {Update, Delete, Select} [3,5].

Чтение записей можно ограничить с помощью механизма представлений, создавая на каждую защищаемую таблицу по представлению. Предполагается, что все остальные действия (изменение, добавление, удаление) будут производиться через эти представления, так как на исходные таблицы доступ запрещен для всех пользователей.

В теле представления используется формула вычисления множества доступных для пользователя меток, описанная выше. Текст представления для ограничения чтения таблицы Stuff имеет следующий вид:

```
CREATE VIEW My_Stuff AS
SELECT * FROM Stuff
WHERE User_Label IN (SELECT User_Label FROM Access_Rules
WHERE Action='Select'
AND User_ID IN (SELECT User_ID
FROM Users
WHERE User_Name=USER));
```

Чтобы не занимать много места для демонстрации результатов запросов от остальных пользователей, далее приводятся только количество строк, возвращаемым вышеуказанным запросом для каждого пользователя:

DBSYSADM (User\_ID=1) — 15строк(полный набор данных);

```
DEM      (
(User_ID=2)      6   трок;
KLASIFIK      (
(User_ID=4)      3   троки;
PETER      —   3
(User_ID=6)      строки.
```

Защита от других типов запросов пользователя(запросов на изменение и удаление данных) реализована через триггеры. В теле триггеров используется формула вычисления множества доступных для пользователя меток, рассмотренная выше. Триггер, предупреждающий несанкционированное изменение строк, имеет следующий вид:

```
CREATE TRIGGER TU_SAVE_STUFF
NO CASCADE BEFORE UPDATE on Stuff
REFERENCING OLD AS o NEW AS n FOR EACH ROW MODE DB2SQL
WHEN (o.User_Label NOT IN (
SELECT User_Label FROM Access_Rules
WHERE Action='Update' AND User_ID IN (
SELECT User_ID FROM Users WHERE User_Name=USER)))
SIGNAL SQLSTATE '111' ('You can"t change this record');
```

Триггер, предупреждающий несанкционированное удаление строк, имеет вид:

```
CREATE TRIGGER TD_SAVE_STUFF
NO CASCADE BEFORE DELETE on Stuff
REFERENCING OLD AS o FOR EACH ROW MODE DB2SQL
WHEN (o.User_Label NOT IN (
SELECT User_Label FROM Access_Rules
WHERE Action='Delete' AND User_ID IN (
SELECT User_ID FROM Users WHERE User_Name=USER) ) )
```

**SIGNAL SQLSTATE '110' ('You can't delete this record');**

Рассмотренная выше защита на чтение, изменение и удаление таблицы Stuff может быть применена для других таблиц БД, если они отвечают той же политике доступа и иерархии пользователей. Использование специальных таблиц Users, Access\_Rules и Politics будет в таком случае многократным. Как видно из рассмотренного примера, для этого достаточно для каждой таблицы создать по одному представлению и по два триггера. Представления и триггеры являются настолько универсальными, что их можно использовать как шаблоны для распространения контроля доступа на другие таблицы. Если при изменении политики доступа меняется принцип доступа, то с помощью шаблонов его довольно несложно распространить на все таблицы[4].

### **Литература:**

- 1 Потапов А.Е., Манухина Д.В., Соломатина А.С., Бадмаев А.И., Яковлев А.В., Нилова А.С. Безопасность локальных баз данных на примере SQL Server Compact // Вестн. Тамбов. ун-та. Серия: Естественные и технические науки. 2014. № 3. С. 915–917.
- 2 Бортовчук Ю.В., Крылова К.А., Ермолаева Л.В. Информационная безопасность в современных системах управления базами данных // Современные проблемы экономического и социального развития. 2010. № 6. С. 224–225.
- 3 Горбачевская Е.Н., Катьянов А.Ю., Краснов С.С. Информационная безопасность средствами СУБД Oracle // Вестн. ВУиТ. 2015. № 2 (24). С. 72–85.
- 4 Ткаченко Н.О. Реализация монитора безопасности СУБД MySQL в dbf/dam системах // ПДМ. Приложение. 2014. № 7. С. 99–101.
- 5 Полтавцева М.А. Задача хранения прав доступа к данным в РСУБД на примере Microsoft SQL Server // Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований: матер. V Междунар. науч.-практич. конф. 2015. С. 118–120.
- 6 Баранчиков А.И., Баранчиков П.А., Пылькин А.Н. Алгоритмы и модели доступа к записям БД. М.: Горячая линия–Телеком, 2011. С. 182.
- 7 Поляков А.М. Безопасность Oracle глазами аудитора: нападение и защита. М.: ДМК Пресс, 2014. С. 336.
- 8 Смирнов С.Н. Безопасность систем баз данных. М.: Гелиос АРВ, 2007. С. 352.
- 9 Зегжда Д.П., Калинин М.О. Обеспечение доверенности информационной среды на основе расширения понятия «целостность» и управления безопасностью // Проблемы информ. безопасности. Компьютерные системы. 2009. № 4. С. 7–16.
- 10 Полтавцева М.А., Зегжда Д.П., Супрун А.Ф. Безопасность баз данных: учеб. пособие. СПб: Изд-во СПбПУ, 2015. С. 125.
- 11 К.М.Сагиндыков, Ж.А.Мужтабина, А.Аканов Деректер қорындағы ақпаратқа қолжетімділікті шектеу тәсілдерін талдау// Вестник государственного



университета имени Шакарима г.Семей, научный журнал №4(84)2018, Семей, 2018. С. 117-122.

12 К.М.Сагиндыков, А.Б.Жамкеева, А.Аканов Деректер қорының қауіпсіздігін арттыру тәсілдері// Вестник государственного университета имени Шакарима г.Семей, научный журнал №4(84)2018, Семей, 2018. С. 122-127.

## **КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСЫНЫҢ КИНО ИНДУСТРИЯСЫНДАҒЫ ҚОЛДАНЫСЫ**

Сагиндыков К.М., Меке.Ю

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.,  
**ksagin@mail.ru**

### **1.1 Анықтамалық ақпарат**

Компьютерлік графика және көрнекі әсерлер қазіргі уақытта Коммерциялық жарнамамен киноиндустрияның маңызды бөлігі болып табылады. Компьютерлік графиканың дамуы, (CG кейінірек мәтінде) фильмде алғашқы рет компьютерлік анимация эффектісі қолданылғаннан бері күрт көтерілді. Кинематография саласы көрнекі эффектсіз және компьютерлік графиканың көмегінен жасалған бейнелерді елестету өте қиын. Компьютерлік графиканың дәл қазіргідей дамуының негізгі себептерінің бірі көрермендердің қызығушылығының артуымен қатар көбеюі және компьютерлік технологияны жетілуі болды. CGI (Computer graphic image) кинематография индустриясы және жарнамалық бейнероликтерге әртүрлі көрнекі әсерлер мен 3D компьютерлік графика мүмкіндіктерін ұсынып отыр. Олар анимациялық фильмдерде, фантазиялық фильмдерде және әртүрлі жарнамаларда пайдаланылады. Қазіргі уақытта сандық техникалар көмегімен фильмдерде өте шынайы көрінетін көріністерді, қозғалыстардың әртүрлі жолдарын, жануарлардың барлық түрлерін жасауды аниматорлар мен дизайнерлер қамтамасыз етіп отыр.

### **1.2 Диссертацияның мақсаттары**

Келесі диссертацияның негізгі мақсаты: Финляндиядағы және шетелдегі кәсіби компаниялар арасында көрнекі әсерлер және CGI индустриясындағы ең көп қолданылатын бағдарламалардың танымал тізімін көрсететін кешенді кестелерді жасау болып табылады. Зерттеу нәтижелері кинофильмдер мен графикалар индустриясының кәсіпқойларының ішіндегі ең танымал және қолайлы құралдарына қатысты нақты түсініктерді анықтауға бағытталған. Олар фильмдерден, музыкалық бейнелерден, теледидардан, виртуалды жарнамалардан және коммерциялық емес бейнелерден басқа бейнежазу.

Сонымен қатар, осы диссертациялық жұмыста, 3D композитинг болып табылатын VFX әдістерінің бірі жасалады. Бұл техниканың технологиялық дамуы бірнеше қадамға бөлінеді. Осы практикалық бөлімнің негізгі мақсаты

жаңа бағдарламалық қамтамассыздандыруды меңгеру және кешенді VFX техникасын жасау процесін түсіну болып табылады.

Диссертациялық жұмыстың барысында, тұтастай алғанда салаға әсер ететін компьютерлік генерациялайтын суреттердің негізгі өзгерістерінің салдары талданады. Сонымен қатар, осы жұмыста сандық өнер индустриясының(Digital art industry) негізгі бизнес-мәселелер қарастырылады. Бұдан басқа, ағымдағы және өзекті бірнеше әдістер мен тәсілдер, кәсіптік өндіріс пен өндірістен кейінгі процесстер(post production) талқыланатын болады. Ақыр соңында, CG пайдаланудың өзгеру кезеңдері және онымен байланысты әртүрлі аспектілер, нақты мысалдарды қамтитын тәсілдермен бірге осы жұмыста айтылады.

### 1.3 Зерттеу дизайны

Қазіргі зерттеу екі бөлімнен тұрады - теориялық және эмпирикалық. Біріншіден, кинематографиядағы CGI және VFX техникалық әдістері болып табылатын ағымдағы жұмыстың негізгі тұжырымдамалары, сондай-ақ саланың негізгі бағыттары қамтылады. Сонымен қатар, осы саладағы маңызды бизнес-мәселелердің әрқайсысы түрлі көзқарастармен қаралады.

Эмпирикалық болып табылатын екінші бөлім, зерттелетін салада жұмыс істейтін компаниялардағы бағдарламалық қамтамасыз етуді нақты зерттеуге арналған. Мақсат - 3D-негізіндегі мазмұнды, визуалды эффектілерді немесе анимацияларды жасау мақсатында осы компаниялар, пайдаланатын бағдарламаларды зерттеу. Осындай ақпаратты жинау үшін осы зерттеу жобасында негізінен екі әдіс қолданылады. Негізгі әдіс - бұл компаниялардың өкілдерімен тікелей байланыс жасау, ал екінші жолы, оны агенттіктердің интернет-сайттары арқылы алуға болады.

Нақты жұмыста жүргізілетін бағдарламалық қамтамасыз етуді зерттеу, өз кезегінде, екі бөлікке бөлінеді. Бірінші бөлімде, көрнекі әсерлер мен CGI бағдарламалық жасақтамасы қазіргі уақытта бар және ең алдымен Финляндиядағы салалық компаниялармен қолданылатын болады. Екінші бөлімде, шетелде орналасқан ірі халықаралық компанияларда ең көп пайдаланылатын бағдарламалық жасақтама талқыланады.

### 1.4 Тапсырыс берген тарап

Бұл жобаның мақсаты зерттеуге негізделген себептерге байланысты тікелей жобаға тапсырыс бергенешкім жоқ. Бұл жұмыс, қазіргі заманғы кинематографиялық аймақтың көкжиегін, оның ішінде цифрлы дәуірдің өз бөлігінде барлауға негізделген.

Дәлірек айтқанда, бұл тақырып өз жұмысын бастайтын немесе осы саламен кәсіби өмірін бастағысы келетіндер үшін, Сондай-ақ, зерттеу нәтижелері бағдарламалық жасақтаманы білмейтін студенттерге нақты түсінік беруі керек.

Екінші жағынан, диссертациялық жұмыс –саланың ағымдағы жағдай туралы ақпаратты білу, өзекті үрдістерді түсіну, ақпараттандыруды арттыру және сандық өнер саласындағы болашақтық кәсіби өмірге ықпал ету.

### Теориялық бөлік

## 2.1 Қысқаша тарихы

Сандық компьютерлік технологиялар, эмбрион кезеңінде болған күндерде, ғылыми-фантастикалық фильмдер мен қорқынышты фильмдердегі барлық пропперлер, фантастикалық орталар немесе жаратылыстар резеңкеден, кремнийден және гидравликалық жүйелер мен көмекші құралдардың негізінде жасалған робототехника. Шындығында бұл нәтиже мынадай жағдайларды берді:

- Шектеулер;
- Технологиялар кемшілігі;
- Жалған көрініс;
- Уақыт сырапшылығы;
- Үлкен шығындар;
- Шынай қозғалыстың болмауы;

Дегенмен, CGI арқасында, осы материалдарды енді қолдануға болмайды. «Пандора» дүниесін әлемдегі барлық «Аватарларды» компьютерлік графикамен жасау әлдеқайда арза түспек[2][4].

Қазіргі таңда сандық эффектілер өтешынайы және озғыр, сондықтан олардың кемшілігін табу қиын, бірақ бұлай әрдайым бола бермейтініндеескеру қажет. Кинематография тарихында сандық эффектілер мен компьютерден жасалған суреттерді толықтай өзгерткенбірнеше фильмдерді алға тартып айтуға болады. Сандық эффектілер үшін ең алғашқы және ең маңызды қадамдардың бірі 1977 жылы аңызға айналған «Star Wars» болды. Star Wars-дағы ғарыштық шайқастар мен қозғалысты басқару(motion control), суретке түсіру техникасын қолдану арқылы жасалды, сонымен қатар, фильм авторлары үшін көп уақыт үнемделді[5].

Содан кейін, 1991 жылы «морфинг» техникасы алғаш рет «Терминатор 2 - The Judgment Day» фильмінде қолданған. Бұл кәдімгі адамның сұйық күйдегі адам бейнесінің роботқа айналу процесінде көрініс тапты[5].

1997 жылы көрнекті «Титаник» фильмінде сандық эффект және 3D-нің дамуына үлкен қадам жасай алды, астыдағысуреттің оң жағынан көре аласыз. Кино өндірушілердіңкомпьютерлік графиканы қолданып жасаған сахналардың санына жету мүмкін емес, себебі олар өте көп. Адам санының көптігі, Титаник апаты, бортқа құлаған адамдар, кемені толтыратын су және басқа да аса қиынкөптеген бөліктер компьютерлік графиканыңкөмегімен жасалды. Бұл фильмді кәрі жас демей адамдардыңбарлығын қызықтырып тартымды етіп жасаған CG(компьютерлік графика)болды, себебі бұлкөріністерді көрсетудің және оларды сенімділікпен орындаудың жаңа әдістерінің бірі болған, сонымен қатар, оларды жасақтаушылар үшін ең арзан және ең жеңіл тәсілі болды. Әрине, «Титаник» фильм ретінде кинематографиялық процессте CG қолданғанудан бірінші болып табылмады, бірақ, компьютерді пайдаланудан барынша мүмкіндіктерді қолданып және оны кәсіби түрде жасаған, «Титаник» фильмі 13 жыл бойы кассалық алыдардың көшбасшысы болуға тиіс[1][4].



Сурет 1. Кадр «Титаник» фильмінен[8].

Сандық графиканы дамытудағы келесі қадам 2001 жылы «Сақина мырзасы» фильмі болды. «Lord of the Rings» сценарийлер тарихында, кино жасаушылар CG платформасын құрған сахнаға байланысты орын алды. Бұл бір-бірімен қарсы күресетін жауынгерлердің қозғалысын сипаттайды. Бұл киностудия көп ақша үнемдеді, себебі мыңдаған костюмдерді, қару-жарақтарды, құрал-саймандарды жасау қажет болмады және операторлар мен басқалардың жұмысында қысқартты[5].

Компьютерлік техниканы дамытуда, әрбір қадам компьютерлік графика үшін жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұның ең жақсы дәлелдерінің бірі 2004 жылы шығарылған «The day after tomorrow» фильмі, себебі ол фильмдердің ішіндегі ең көрікті сандық әсерлері бар тізіміне кірді, өйткені жасақтаушылар Нью-Йорктің 50 000 фотосуреттерін түсіріп қаланың нақты 3D-үлгісін жасау үшін алды, және тек содан кейін ғана зәулім ғимараттарды қиратып фильмде үлкен сандық толқын орнатты. Бұл катаклизм анимациясының кез келген түрі немесе сандық әсерлердің кез келген басқа түрі, бір кадрға немесе жақсы сапалы бейнеге қолдануға болады дегенді білдіреді[5].

### Әдебиеттер:

1. Hollander R. 3Dtracking: A movie maker's magic [serial online] 1998; 21(5):6065. URL: <http://web.ebscohost.com.ezproxy.metropolia.fi/ehost/detail?vid=3&hid=113&sid=a4b2fe86-a2df-404d-a2e3-2237e2231851%40sessionmgr115&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3Qtb GI2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=551520>. Accessed 5 April 2012.

2. Jones A, Oliff J. Bridging the 2D and CG Gap [serial online] 2006; 29(11):8-10. URL: <http://web.ebscohost.com.ezproxy.metropolia.fi/ehost/detail?vid=5&hid=113&sid=a4b2fe86-a2df-404d-a2e3-2237e2231851%40sessionmgr115&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=23336402>. Accessed 5 April 2012.
3. Winters Keegan R. 2008, Don't duck! time 2008; 172(8):57-58.
4. Metz C, Carroll S. HOLLYWOOD REBOOTS. (cover story) [serial online] 2006; 25(9):62-74. URL: <http://web.ebscohost.com.ezproxy.metropolia.fi/ehost/detail?vid=9&hid=113&sid=a4b2fe86-a2df-404d-a2e3-2237e2231851%40sessionmgr115&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=20985457>. Accessed 5 April 2012.
5. McCarthy E. 10 scenes that changed movie history. Popular Mechanics 2007; 184(1):64-65.
6. Barnes B. Strong Turnouts For the Navi and a Gypsy. New York Times; 1 January 2010, p.2
7. Robertson B. CG In Another World [serial online] 2009; 32(12):12-20. URL: <http://web.ebscohost.com.ezproxy.metropolia.fi/ehost/detail?vid=11&hid=113&sid=a4b2fe86-a2df-404d-a2e3-2237e2231851%40sessionmgr115&bdata=JnNpdGU9ZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=47599517>. Accessed 5 April 2012.
8. Wallace M. Titanic Picture [online]. 1997. URL: <http://curiosity.discovery.com/topic/weather-events/titanic-pictures24.htm>. Accessed 5 April 2012.

## OVERVIEW OF VARIOUS LINUX DISTRIBUTIONS FOR SCHOOLS

Сарсекеева А.Ж.

Международный университет Астана, г. Нур-Султан  
**aishasarsekeeva@mail.ru**

### Annotation

This article provides an overview of various Linux distributions. A comparative analysis of the advantages and disadvantages of Linux distributions has been made.

The main purpose of this analysis was to show the undeniable advantages of supporting the introduction of open source software in schools.

Бұл мақалада әртүрлі Linux дистрибутивтерінің ешолу жасалады. Linux дистрибуциясының артықшылықтары мен кемшіліктері салыстырмалы талдау жүргізілді.

Бұл талдаудың негізгі мақсаты мектептерде ашық бастапқы бағдарламалыққа мтамасыз етуді енгізуді қолдаусыз артықшылықтарды көрсету болды.

В данной статье приведён обзор различных дистрибутивов Linux. Проведён сравнительный анализ преимуществ и недостатков дистрибутивов Linux-са.

Основной целью этого анализа было показать неоспоримые преимущества поддержки внедрения открытого ПО в школах.

### **Introduction**

Linux is a multi-tasking and multi-user operating system for education, business, individual programming. Linux belongs to the family of UNIX-like operating systems. Linux was originally written by Linus Torvalds, and then improved by countless people around the world. One of the most interesting facts from the history of Linux is that people from all over the world - from Australia to Finland - took part in its creation at the same time and continue to do so to this day.

The main difference between Linux and Windows is the ability to do without a graphical interface at all. The most fundamental difference between Linux and Mac OS and Windows is that Linux is free software. For a regular user, this means that most Linux distributions (varieties) are free, and for programmers, they can freely and free use the software code of both Linux itself and its constituent programs and create their products based on them. The maximum that you have to pay for is the packaging and the CD on which the Linux distribution is recorded.

Another important difference between Linux and Windows is that Linux distributions come with a large set of application software. That is, after installing on a computer, you have a completely ready-to-work system.

### **Linux Distributions**

What is a distribution kit?

Distribution (born distribute - distribute) is a form of software distribution.

The distribution usually contains programs for initial system initialization. The case of the operating system distribution is the initialization of the hardware, the loading of the trimmed version of the system and the launch of the installer, the installer (to select installation modes and parameters) and a set of special files containing individual parts of the system (the so-called packages).

The presence of distributions is a consequence of the fact that the form of software used to distribute it almost never coincides with the form of software on a running system.

A software distribution is a set (usually a set of files) adapted for software distribution. May include auxiliary tools for automatic or automated initial software setup (installer). [1]

I want to present you a list of several current Linux distributions.

1. Ubuntu.
2. Linux Mint
3. ElementaryOS
4. Solus
5. Fedora etc.

Consider some distributions.

1. Ubuntu is an operating system based on the Linux kernel. The word "Ubuntu" comes from the South African language Zulu and roughly means

"humanity." Ubuntu is sponsored by Canonical, but the community is making an enormous contribution to the development of this OS - these are ordinary people who want to improve the applications and tools they use. Ubuntu is distributed absolutely free. And when you install Ubuntu on a computer, you get a complete set of all the applications you need to work, and you can easily download all the missing software and applications from the Internet. You can even download the source code of all system components and make your product based on it.

2. Linux Mint is a Linux distribution based on Ubuntu and Debian. The founder of the project is Clement Lefevre, the development team (Mint Linux Team) and the user community are also actively involved in the development. Linux Mint provides full support for a variety of media formats, includes some proprietary programs, and comes bundled with an extensive array of open source applications. [2]

#### Results of the comparison between UBUNTU and LINUX MINT

UBUNTU	LINUX MINT
Funded and developed by Canonical, and development teams around the world.	Funded by sponsors and partners, developed by a small number of people.
The first release took place in 2004, based on Debian.	First release in 2006, based on Ubuntu.
Versions are named alphabetically, each name consists of two words, both begin with one letter.	Versions are named alphabetically by female names, ending in "a".
New versions are released every 6 months, in April and October. Every 2 years comes the LTS version.	Two releases a year, several months after the release of Ubuntu, every fourth version is LTS.
Editions are available: Desktop, Server, Touch, Cloud, Ubuntu TV, Ubuntu Kylin, Mythubuntu, Edubuntu, Ubuntu Studio.	32 and 64 bit versions with or without multimedia codecs, OEM edition and LMDE.
Five official options: GNOME, LXDE, KDE, Xfce, MATE and the main one is Unity.	Two main options: Cinnamon and MATE. KDE and Xfce are also supported.
You need to manually install codecs. Comes with Firefox, LibreOffice, Thunderbird ...	Pre-installed Flash, Java, codecs, VLC, LibreOffice, Firefox, Thunderbird, Pidgin, Gimp. It has its own MDM login manager, and modified versions of Grub and Plymouth.

New applications are installed from the Application Center.	New applications are installed using the mintinstallutility, there is its own development - mintUpload, mintBackup, mintUpdate.
---	---

3. Information about Elementary OS is taken from Wikipedia: Elementary OS (English elementary - simple) is a Linux distribution kit, developed in accordance with the concept of minimalism of interfaces. The goal of the project is to provide the simplest and most convenient environment.

Elementary OS is based on Ubuntu and uses the Pantheon graphical environment as its working environment (this is not a branch of the gnome-shell).

As the design theme, elementary GTK (GTK + 3.0) is used. It differs from its progenitor only in the set of programs included in the distribution kit, hence the full compatibility with its packages. [4]

#### ELEMENTARY OS:

- ✓ This is a Linux distribution based on Ubuntu.
- ✓ The first release took place at the end of 2012.
- ✓ The default desktop environment is its own Gnome-based shell called Pantheon. Pantheon is written in Vala using GTK3 toolkit.
- ✓ Applications include Photo, Music, Video, Calendar, Terminal, Files, and others.
- ✓ If you need more programs, for example, VLC or Libreoffice, then by default they are not supplied in the system, and you will need to install them manually.

4. Solus. As Wikipedia says: Solus was created in 2011, as “SolusOS” is an independent Linux distribution that uses Budgie as the desktop environment and it also has its own package manager called “eopkg”, which uses the .eopkg format for files packages (it does not depend on .deb or .rpm files and cannot install them).Eopkg was borrowed from Pardus Linux. But Solus developers plan to replace it with “sol.” Solus also has its own software center. It allows you to search / install / update any package or program you want. It also provides the ability to install one click of some third-party applications (for example, Chrome, Flash, Skype).

Solus is an operating system for modern PCs whose main goal is ease of use. The operating system is built from scratch, and does not depend on any other distributions. [5] But there is another side - the installer only supports entering characters in the language that was selected. The Solus desktop suffers from redundancy of customization tools, which inevitably leads to a complication of the customization process.

5. Fedora is a distribution of the GNU / Linux operating system, sponsored by the American company Red Hat Software.

Fedora is a distribution using only free software. Any proprietary software is prohibited in the repository, although it is still possible to install closed source utilities (you will need to use third-party repositories, such as RPM Fusion).



Therefore, Fedora is a great option for those who want to use only open source software. Fedora is a simple and at the same time difficult to use system.

Simple - because it is easy to understand: the desktop is convenient and intuitive - just like the built-in utilities. When installing the system, you can select all the software that you need. And in the future, to install new applications, you can use Gnome Software, from which, by the way, you can still upgrade the system to the next version. At the same time, Fedora is a complex system, since if the user wants to use proprietary software, then it will have to be found in repositories inaccessible by default. As for external devices, then, as in Ubuntu, most often everything works right after the installation of the system. [6]

One of the truly remarkable features of Linux is its variety of choice and flexibility. There are so many possibilities, it would be difficult not to choose one of them.

Make your choice, choosing the right distribution kit that best suits your work and projects.

### **Conclusion**

The main question of this article was what Linux is, Linux distributions, and which distribution to choose for your school. After reviewing several Linux distributions and carefully reviewing, I decided to choose Ubuntu for myself. Why ask? And I will answer this way: in all schools of Kazakhstan, the Windows operating system is used, although it satisfies the needs of the school, but financially it is not profitable to have such a system in schools. Since there is a free Linux operating system for which you do not need to purchase a software license for each workplace, all expenses are actually reduced to maintenance (administration) costs. Linux has two sources of fundamental advantages over any reincarnations of the Windows operating system related to the principles of its distribution.

All system components are freely distributable.

The source code of all components of the system is fully open.

Easy installation of software

1. Easy driver installation

2. Antivirus in Linux does not need to be installed. Although for Linux they are.

3. There are modern Linux distributions, designed to work on weak computers. And in Windows this will not work - you can install only its old version.

In addition to the fact that the Linux operating system is beneficial in financial terms, it has a number of functional advantages, which gives the right to talk about the relevance of the introduction of information into the school system.

The relevance of the chosen topic is that Linux is a free, open source operating system, which provides a wide audience with access to distributions and the possibility of studying and modifying it.

## References:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B1%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%B2>
2. Carlos Porto of Design Drifter. Teams - Linux Mint. linuxmint.com.
3. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Linux\\_Mint#cite\\_note-3](https://ru.wikipedia.org/wiki/Linux_Mint#cite_note-3)
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Elementary\\_OS](https://ru.wikipedia.org/wiki/Elementary_OS)
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Solus\\_project#%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/Solus_project#%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F)
6. <https://timeweb.com/ru/community/articles/fedora-kratkiy-obzor-distributiva-1>

## THE ADVANTAGES OF USING LINUX IN SCHOOLS

Serikbekova B.A., Yessenbayev Zh.A.  
Astana International University, Nur-Sultan s.  
**serikbekova@mail.ru**

### Introduction

Linux has been running since the mid-1990s and reaches a user base that includes industries and continents. He heads most of the Internet, scientific breakthrough supercomputers and global stock exchanges. But Linux is one of the most reliable and lightweight operating systems until it becomes a platform for running desktops, servers and embedded systems around the world .

### What is Linux?<sup>[1]</sup>

A Linux operating system such as Windows XP, Windows 7, Windows 8, and Mac OS X. an Operating system is software that manages all hardware resources associated with a desktop or laptop. In other words, the operating system provides the interaction of software and hardware. If you do not have an operating system, the software does not work.

*The operating system consists of several parts:*

Bootloader: software that controls the boot process of your computer. For many users, it is simply displayed and loaded into the operating system.

Kernel: this is the whole part, which is really called "Linux". The system is the core and controls the processor, memory and peripherals. Core - " low " OS level.

Shell: you've probably heard the Linux command line name. This is a group process that allows you to control your computer using commands that are typed in a text interface. Linux was once threatened by people (they thought it was necessary to study the structure of the archaic command line to take over Linux). Not anymore. On a modern Linux desktop, you never need to touch the command line.

Graphics server: this is a subsystem that displays graphics on the monitor. It is usually called server X or simply "X".

Applications: desktop environments do not provide a complete set of applications. Like Windows and Mac, Linux offers thousands and thousands of high-quality program names that can be easily found and installed. Most modern Linux distributions include tools such as the App Store, which are centralized and make it easier to install applications. For example: Ubuntu has Ubuntu Linux Ubuntu software center, which allows you to quickly search among thousands of applications and install them from one center.

### **What are the advantages of Linux in schools?** <sup>[2]</sup>

There are many factors that make Linux more prevalent for operating systems (eg Microsoft Windows):

1. Of course, most of all, the purchase price of the software is zero. Proprietary software for use in schools may be licensed for a site license which is very expensive for schools with only one location license or multiple computers. In fact, proprietary software is much more expensive than the one it works and the cost of the license can be considerably more expensive.

License fees for Linux are not charged based on the number of users or computers that are installed on Linux. Thus, you can set any number of Linux on a single set of CDs (typically two discs) from a school, school, or university, for a few dollars or for a teacher or other school. Linux can even be downloaded from the Internet!

The zero value of the purchase includes not only the base operating system, but also a large and consistently growing number of high-quality applications, many of which are included in Linux main distributions and automatically installed when installing Linux. These apps include an Office suite that is compatible with Microsoft Office, an advanced graphics application and a web browser.

If you take into account the cost of the operating system as well as the application software, saving from free software may be great. However, there are additional costs for using proprietary software described below, which will save even greater.

2. Software with Linux and other open-source software does not require any complexity to manage licenses for its users. In fact, there is no need to manage licenses! These educational institutions are strictly regulated by the need to make every effort to ensure that each computer has the appropriate licenses:

- a) proprietary software such as Microsoft Windows;

- (b) any updates thereof

- c) to monitor licenses for applications such as Microsoft Office, as well as for each Windows server that has personal computers enabled. This is necessary to be able to prove that this institution does not violate complex licensing agreements under the Business Software Alliance (BSA) audit.

3. Learners are provided with Linux legitimate copies and other software that is open source for free use at home. Schools often require that students use certain proprietary software for their tasks, and do not offer free copies for use on home computers. This often results in «computer piracy».

4. Linux allows you to use older and less expensive hardware than Microsoft, and thus extend the life of older computers. In fact, many schools use computers that have been used for a small fraction of the cost of new computers, and they believe that they work perfectly. One of these reasons is much more compact than Linux, so Microsoft requires less disk space and less memory than Windows. It is also much easier to install Linux on the specific computer features that have been set up to get the most out of the old computer's performance.

Another feature of Linux, which allows you to work well on older computers, is the use of X Window. This is an automated method that runs, the program will appear. This allows older PCs (slow and slow processors) to run on a large application program (such as graphics processing software) used by individual students. However, the program works on a new, powerful computer that is connected to old computers through a standard computer network.

Generally, as you upgrade to the latest version of Microsoft Windows, you need to buy new computers. This means that each new version requires much more disk space and memory than before, because it is often referred to as code bubbles. However, during the upgrade to Linux, these computers are often used.

5. Administrative and maintenance costs may be reduced to a very low level for Linux systems after system administrators and other employees have reached a certain level. One of these reasons is Linux's internal stability, which is rarely malfunctioning or requires a reboot. Additionally, during the correct configuration, Linux has high resistance to viruses, worms, Trojans and other malicious code types, so it takes very little time and effort to apply security fixes. Security fixes are a very demanding and irritating task for Microsoft Windows administrators because they often require (often or often), and fixes themselves are often flawless and may cause other issues.

The second reason is that the X Window system allows one workstation to be used with a few simple computers, and every computer used by students requires a high performance (and expensive) workstation. This reduces the time of maintenance work. It also makes it difficult for students to change their system configuration and simplify their technical expertise.

6. For teachers and other employees, Linux may reduce or eliminate the cost of retraining to obtain new operating systems and other software versions. There are no "forced updates" available. Additionally, Linux has newer versions and other open source software, although existing and even older versions usually have enough power and functionality for most academic applications. Also, even if open source software is upgraded, new versions are usually very similar and are compatible with even earlier versions, and thus usually require little additional training or complete absence.

7. Linux is also used for administrative purposes, as it can help reduce school administrative costs. Skills are transferred between these two program categories and, in some cases, the same servers may be used.

8. Linux internal work is completely open and available for testing, modification, and experiments. The reason is that the source code is available freely

and Linux is designed to be highly configurable without changing the source code. Internal work of this program is sharpened by users, and the source code is sharply contrasted with proprietary software, which is usually not available.

Its full transparency for the hobby creates a great environment for Linux to explore how computers work. Amateur users have a tendency to become developers, delivering creative talents to a new generation that will help keep the technological revolution in the right channel. Sometimes they make good teachers.

9. Using Linux in the classroom encourages teachers (or forcibly) to study Linux. It helps them to better understand and teach computers, and gives them a good basis for understanding other aspects of technology that can be handed over to students.

10. Acquiring Linux skills has facilitated collaboration between teachers and other individuals to develop new, high-quality software for use in education. This Linux system is designed by a team of highly qualified and motivated people who communicate over the Internet, just like any other open source software. This development model has shown itself as very effective and cheaper than the traditional approach with a closed source code.

11. Linux can help you prepare students for a real world with many operating systems and platforms. While most households still use Microsoft Windows, large corporations typically use different versions of Windows, Unix (Solaris, Aix, BSD, etc.), mainframes and different operating systems for Linux.

Linux education also helps students prepare for Microsoft Windows for Small and Medium Business and Microsoft Office, which is most important, and Linux will play a more important role. Organizations of all types and sizes, such as schools, businesses and other organizations, have a lot of important reasons to go to Linux.

12. Linux offers greater choice of operating systems than proprietary operating systems. After all, Linux is not really a single operating system. For example, there are dozens of different variants (also called "distributive"), each with a unique set of characteristics and supporters. They are all identical, include some versions of the Linux kernel and 30-year history of Unix that includes those basic commands and functions that are fully tested in battle. They are also easier to configure with so many users than Microsoft Windows.

Also, choosing free operating systems with open source code is much larger than the Linux suite. It also includes BSD family of Unix operating systems, the most popular of them is FreeBSD. However, Linux may have more than one BSD for general purposes because it's because they have a lot of easy and easy to use applications.

13. Open source software normally complies with sectoral standards and, thus, protects the school data from blocking in the individual formats of files that are not owned and supported by the school, and may be obsolete and will not be available in the future.

We currently have a fair amount of information about Linux, especially as part of the transition to proprietary software. Information in the books is not enough, so the articles are written with the involvement of Internet sources, including

periodically. For me, Linux is an operating system that has many advantages. Thanks to the open directory, I came to the conclusion that in any case does not prevent the inclusion of an elective course in many schools with information and technical space. Open source is freedom of speech, not everyone uses it, but there is profit for the whole society. Linux desktops will be free of problems, your servers will be running and your support requests will be minimal.

### References:

1. «What is Linux?». <https://www.linux.com/what-is-linux>
2. «Linux and Education». [http://www.lininfo.org/linux\\_educ.html](http://www.lininfo.org/linux_educ.html)
3. "Linux in school. The first results. Article by Sergey Golubev. "Free thoughts about free software." *July, 2, 2008*, <http://citkit.ru/articles>.
4. Andrei Robachevsky. "UNIX operating system".

## КРИТЕРИИ ВЫБОРА CMS ПРИ СОЗДАНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО САЙТА

Сугиралиева Ж. Е.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**[zhansaya.sugiralieva@mail.ru](mailto:zhansaya.sugiralieva@mail.ru)**

Несколько лет назад слово «интернет» было мало распространено в обиходе и мало кто хорошо представлял себе все его возможности. Но уже сейчас количество пользователей интернета составляет многомиллионную аудиторию, которая ежедневно использует множество его ресурсов.

Всемирная сеть (Интернет) – сложная электронная информационная структура, представляющая собой глобальную сеть, которая позволяет связывать между собой компьютеры, расположенные в любой точке земного шара, и осуществлять между ними обмен информацией. Интернет-пространство состоит из миллионов веб-сайтов, которые предоставляют разнообразную информацию в сферах образования, торговли, связи, услуг, развлечения, т.д. Один сайт может иметь как одну единственную страницу, так и огромное их количество. Рассмотрим более подробно понятие «сайта».

Сайт или веб-сайт – одна или несколько логически связанных между собой веб-страниц; также место расположения контента сервера. Обычно сайт в Интернете представляет собой массив связанных данных, имеющий уникальный адрес и воспринимаемый пользователем как единое целое [2]. Существуют различные виды сайтов: веб-форумы, блоги, интернет-магазины, тематические сайты, промо-сайты и т.д. В особую, большую группу выделяются сайты компаний и организаций, к которым относятся сайт-визитка, представительский сайт, корпоративный сайт. Как же создать такой сайт?

Для создания сайта обычно используется система управления содержимым – CMS (Content management system или Content Management Software) – информационная система или компьютерная программа, используемая для обеспечения и организации совместного процесса создания, редактирования и управления содержимым, иначе – контентом [3]. Это система шаблонов, программных модулей, операторов и скриптов, с помощью которых автоматизируется работа веб-сайта. Существуют как бесплатные, так и платные системы менеджмента сайтов, которые рассчитаны на определенный функционал и модель будущего ресурса в Интернете. В данной статье мы рассмотрим все существующие системы управления содержимым и выберем наиболее подходящую для создания образовательного сайта.

Основными критериями, к которым должна соответствовать любая популярная CMS для сайта, являются:

- удобное добавление и простое редактирование материала на сайте;
- надежное хранилище всех составляющих базы данных;
- обеспечение быстрого открытия страниц, к которым идут запросы.

Что касается выбора между CMS и написанными с нуля системами, то CMS обладает следующими преимуществами:

- готовое решение, которое можно начать использовать сразу же после установки;
- широкий функционал, который удовлетворяет потребности большинства пользователей (на базе CMS создаются сайты-визитки, фотогалереи, интернет-магазины и многое другое);
- разработчики в обновлениях оперативно устраняют все выявленные уязвимости и ошибки (если не использовать CMS, то все уязвимости придется искать и устранять самостоятельно);
- сайты работают на самых передовых и проверенных множестве пользователей решениями;
- работать с сайтом можно напрямую, без помощи стороннего специалиста (как правило, даже начинающие пользователи со временем могут разобраться в административной части практически любой CMS);
- снижаются временные и финансовые траты: во-первых, есть множество бесплатных CMS, за использование которых вам не придется платить; во-вторых, они устанавливаются буквально за пару кликов;
- легче найти специалиста по данной CMS как в плане разработки, так и в плане работы

Мы проанализировали все существующие предложения по CMS и пришли к выводу, что все современные их представители обладают такими возможностями. Рассмотрим рейтинг самых распространенных.

Рейтинг систем управления сайтами (CMS) существует с 2009 года, он составлен по информации о реальных установках на сайтах, признан самым достоверным большинством разработчиков CMS и [проверен компанией Microsoft](#) [4]. На рис.1 представлен общий рейтинг систем управления содержимым за 2018 год.

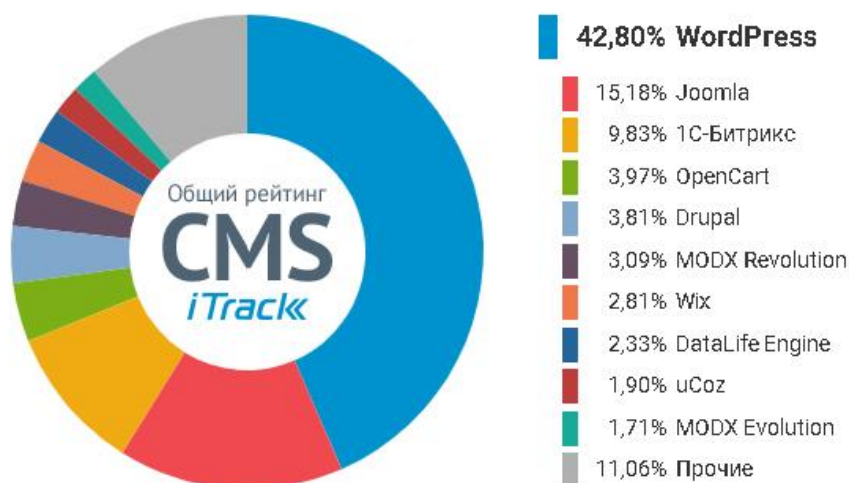


Рис.1. Общий рейтинг CMS за 2018 год

Всего было опрошено 5 405 809 доменов. 59,8% опрошенных доменов ответили в течение 30 секунд, а CMS обнаружена на 20,9% доменов. Доля платных тиражных CMS составляет примерно 16,9% от общей доли обнаруженных CMS, а доля узкоспециализированных – 7,7%.

Данные, представленные в графике, позволяют оценить динамику изменения количества установок CMS за выбранный период (рис.2).

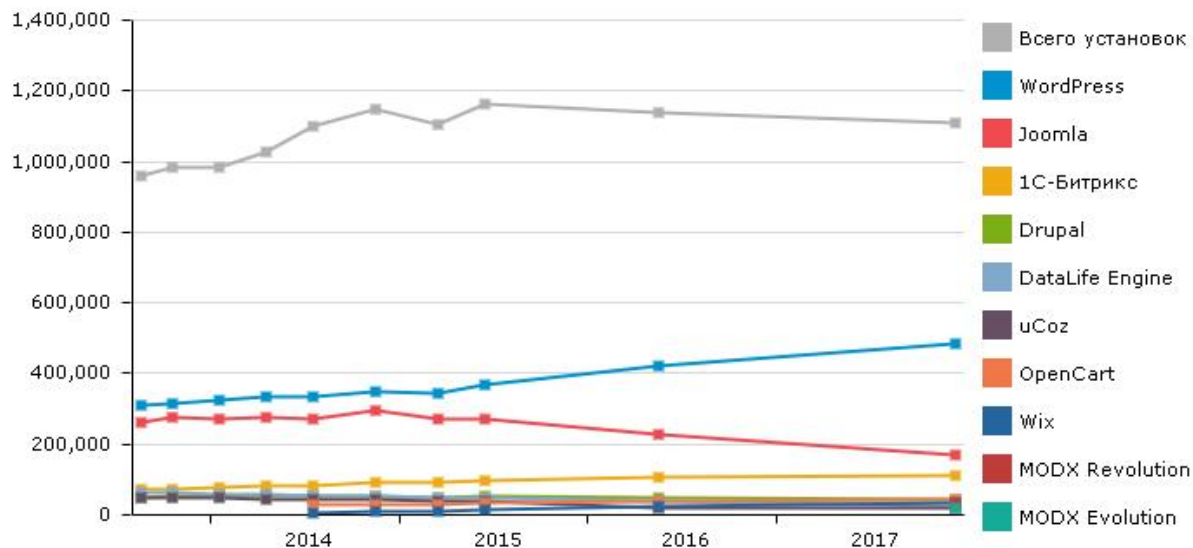


Рис.2. Динамика числа установок CMS за период август 2013 – декабрь 2017

Проанализируем самые популярные системы управления контентом более подробно.

WordPress – благодаря своей простоте, хорошим средствам управляемости, оптимизации и огромному количеству доступных плагинов, неуклонно набирает популярность не только у разработчиков сайтов, но и у конечных пользователей. Чаще всего его используют при создании блогов, при этом он очень хорош и для сайтов-визиток. Из достоинств WordPress стоит



отметить удобную панель управления, базовые возможности для создания сайта-визитки, удобства работы с текстами и изображением, простота настройки и установки, наличие интересных бесплатных дизайнов, удобная система установки дополнений. Из недостатков стоит отметить неудобство работы с переводами, заточенность под блогинг, хотя совсем недавно разработчиками был представлен проект плагинов из одной коробки (140 плагинов и 160 тем, к сожалению, пока платных), которые созданы для тех, кто захочет организовать свой мультисайтовый сервис на WordPress для множества посетителей, причем это не обязательно сервис блогов.

Joomla! – CMS с открытым исходным кодом, что позволяет создавать сайты для любых предназначений: от блогов до сложных порталов, от сайтов-визиток до корпоративного сайта [5]. Система проста в установке и не предъявляет особых требований к хостингу, работает на серверах с ОС Linux, Mac OS и других. В интернете существуют довольно много компонентов и модулей для разработки. Дизайн шаблона легко настраиваемый, пользователь может легко и просто управлять блоками (виджетами), что дает возможность делать разные дизайны для отдельных страниц. Удобная и красивая панель управления, удобная работа с текстом. Из недостатков стоит отметить подверженность вирусным атакам, не совсем удобная работа с изображениями и переводами.

«1С-Битрикс» – популярная коммерческая CMS от российских разработчиков. Создавалась в первую очередь для высоконагруженных проектов: информационных порталов, интернет-магазинов, сайтов крупных компаний и государственных организаций [6]. Наибольшее распространение получила в электронной коммерции. Коробочная версия включает все необходимые модули для работы с сайтом. В каждой редакции продукта свой набор модулей – чем дороже, тем шире функционал. Удобная и интуитивно понятная, по мнению многих пользователей, административная панель позволяет легко управлять контентом сайта. Система гибкая и кастомизируемая – можно создать и поддерживать проект практически любой сложности и любых масштабов. Регулярные обновления обеспечивают стабильную работу и открывают новые возможности. Из недостатков стоит отметить избыточность кода и сложную архитектуру. Для поддержки сайта и доработок нужен программист, который изучил систему. Помимо стоимости самого «движка», необходимо учесть, что стоимость работы программистов на «Битриксе» обычно выше среднего.

Система OpenCart вышла на рынок в 2012 году и быстро завоевала популярность среди разработчиков стран СНГ, которые оценили простоту, удобство, функциональность и скорость работы. Предназначена CMS преимущественно для создания интернет-магазинов и управления ими. Система имеет простое управление и понятную административную панель. Позволяет создавать мультязычные интернет-магазины (удобно для тех, кто хочет настроить отображение характеристик и названий товаров на нескольких языках). Из достоинств можно отметить встроенную форму заказа товара,

интеграцию с популярными платежными системами и резервное копирование базы данных. У системы есть и недостатки, над которыми продолжают работать создатели продукта. Могут возникать дубли страниц. С модулями оплаты придется немного повозиться, так как система управления сайтом зарубежная.

Drupal – бесплатная CMS с открытым исходным кодом, которая позволяет создавать интернет-магазины, корпоративные ресурсы и многие другие сайты любой сложности. Система не требует установки дополнительных модулей безопасности, права пользователей настраиваются быстро, отличаются гибкостью (выбор возможностей и доступов для каждого отдельного пользователя). Доступны несколько сотен видов контента. Сайты, разработанные на CMS Drupal, адаптированы под различные типы мобильных устройств. Недостаток системы, о котором стоит знать, заключается в уровне сложности. Неподготовленный пользователь вряд ли сможет создать веб-ресурс на этой CMS.

На основе проделанной работы можно прийти к выводу, что универсальной CMS не существует и, возможно, не появится. Каждая система управления контентом создавалась под решение конкретных задач, с которыми лучше всего справляется. В нашем случае, для создания образовательного сайта наиболее подходящей системой является Joomla. Она распространяется с открытым исходным кодом, имеет интуитивно понятный интерфейс, совместима с Windows, Linux, FreeBSD, MacOSX server, Solaris. Важной особенностью этой системы управления содержимым является минимальный набор инструментов при начальной установке, который обогащается по мере необходимости. Это снижает загромождение административной панели ненужными элементами, снижает нагрузку на сервер и экономит пространство на хостинге. Эта система также обладает широким функционалом и проста в установке.

В данной статье мы ознакомились с понятием CMS и изучили ее возможности. На основании этих данных пришли к выводу, что системы управления содержимым обладают рядом преимуществ перед написанными самостоятельно системами, и использование CMS является более оптимальным решением при создании сайта. Рассмотрев рейтинг самых распространенных систем управления содержимым за 2018 год и проанализировав возможности популярных из них, выбрали наиболее подходящую систему для создания образовательного сайта. В результате проведенного исследования выяснилось, что наиболее подходящей CMS для наших целей является система Joomla. Она обладает более широкими возможностями и отвечает всем нашим требованиям.

### **Литература:**

1. Горнаков, С.Г. Осваиваем популярные системы управления сайтом (CMS). М. : Directmedia, 2013. 326 с.

2. Сайт // Википедия: свободная энциклопедия [Сайт].  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/Сайт>
3. Система управления содержимым // Википедия: свободная энциклопедия [Сайт].  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_управления\\_содержимым](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_содержимым)
4. Рейтинг CMS [Электронный ресурс].  
<https://itrack.ru/research/cmsrate/>
5. WHAT IS JOOMLA? [Электронный ресурс].  
<http://www.joomla.org/about-joomla.html>
6. 1С – О компании [Электронный ресурс]. <http://www.1c-bitrix.ru/about/>

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕУСТОЙЧИВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ НА ПРИМЕРЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ В РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

Нурализода А.Н., к.э.н., доцент, Вохидов У. М. к.э.н., ст. преп.,  
Неъматов И.У., к.э.н., доцент, Акрамов М.Б. к.ф-м.н., доцент  
ТГФЭУ, г. Душанбе, Республика Таджикистан.  
**Akramov60@mail.ru**

Компьютерное моделирование как научное направление еще очень молодо, и его эволюция в рамках появляющихся новых аналитическо-компьютерных программ продолжается. Моделирование, для аналитиков и широких инженерных работников, за последние десятилетия резко изменилось. За последние годы произошел качественный скачок в разработке моделей, их верификации, в создании и использовании модельно-обоснованных методов исследования, в способах анализа и представления результатов моделирования.

Академическое понимание и узкопрофессиональное использование методов моделирования уступает место широкому наступлению имитационных моделей в самых разных областях компьютеризации общества. Необходимость включения «задачи моделирования» в контекст реальных жизненных проблем, делает неизбежной и разную трактовку некоторых принципиальных концепций моделирования.

В целом можно сказать, что многочисленные публикации вольно или невольно подводят итог определенным этапам развития моделирования как области научной и практической деятельности человека. Опыт моделирования систем на самых разных направлениях человеческой деятельности позволяет нам, как расставить общие акценты на достижениях и особенностях этого направления на пройденных этапах, так и рассмотреть основные тенденции, сложившиеся за прошедшее после этого время.

Развитие моделирование различных объектов, в том числе экономических в основном определяются возрастанием информационного потенциала науки и общества в целом, компьютеризацией и резким усилением сетевых коммуникаций.

Известно что, компьютерное моделирование обладает особыми свойствами по сравнению с математическим моделированием. Она не является просто записанной на другом языке - языке компьютера.

Компьютерная модель имеет две составляющие – программную и аппаратную.

Моделирующая программа является абстрактной знаковой моделью специального вида, которая интерпретируется физическим устройством – процессором компьютера. С этой точки зрения компьютерное моделирование обладает уникальным набором привлекательных свойств, к числу которых, прежде всего, относятся почти неограниченная сложность моделей.

Цель, которую мы поставили перед собой, уже есть модель желаемого состояния. Человек не только изменяет форму существующих экономических систем, но и с помощью закономерностей определяет способ, характер их действия и состояния.

Известно что, одним из главных факторов экономического развития любого государства связано с её научным потенциалом, который способствует разработке и внедрению передовых технологий в народное хозяйство. Инновационный характер мировой экономики, поэтапное развития промышленности, и всей сферы народного хозяйства в условиях глобализации и конкурентоспособности, непосредственно связаны с уровнем развития науки.

Важнейшим фактором и показателем инновационности и конкурентоспособности науки является:

- состояние научно-технического потенциала, а именно кадровый потенциал высшей квалификации, обеспеченность научно-исследовательских институтов и ВУЗов (НИО) современной научной аппаратурой, численностью научноисследовательского персонала занимающегося наукой;
- состояние материально-технической базы НИО, уровень которой зависит от объема финансирования науки.

В развитых странах разрабатываются и реализуются долгосрочные программы развития в области науки и инноваций, происходит интеграция производства в виде холдингов и национальных кампаний, успешная деятельности которых, непосредственно связана с подготовкой высококвалифицированных научно-технических специалистов и внедрением передовых научно-технических достижений в производство. Опыт мировой науки показал, что пороговое значение финансирования НИО от ВВП страны составляет 1%, а для успешного развития должна составлять 2% и выше.

Мировой опыт развитых стран показывает, что важнейший фактор экономического развития страны связан с внедрением передовых достижений науки в производство, в осуществление которого важную роль играет высококвалифицированные специалисты, то есть кадровый потенциал НИО.

Одним из важнейших направлений сохранения и развития кадрового сотрудников, экономическая и социальная защищенности ученых и престиж научной деятельности, омолаживания кадрового состава, создание условий для привлечения и закрепления талантливой молодежи в сферу научно-технической деятельности.

Исходя из приведенных рассуждений нами проанализирован и моделирован некоторые важные составляющие науки и инновации Республики Таджикистан за последние годы.

Анализируя основные показатели конкретной системы, в зависимости от времени можно заметить их неустойчивость. Эти показатели системы могут расти, но не могут с легкостью сжиматься, поскольку экономические коэффициенты постоянно оптимизированы под обстоятельством конкретного времени. Для примера воспользуемся данными статистического сборника Статистический ежегодник республики Таджикистан – 2018, (Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан).

Используя приведенные данные ежегодника и применив компьютерную программу «SigmaPlot» нами построены зависимости расходов на науку, научные исследования и изменения численности научных работников за последние годы.

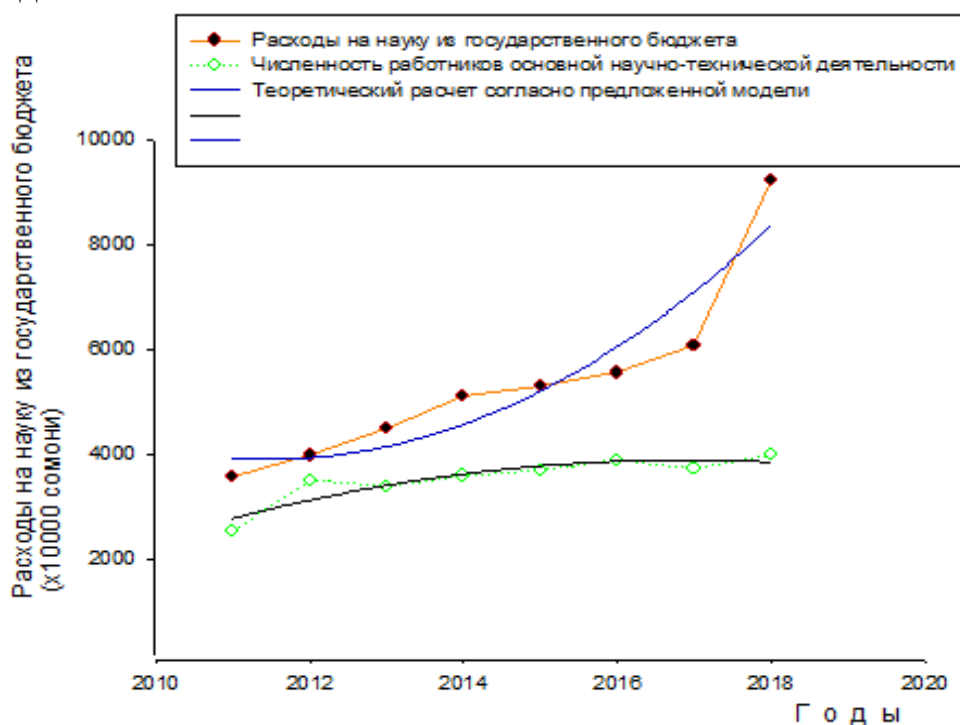


Рисунок 1 Зависимость расходов из государственного бюджета на науку, научные исследования и изменения численности научных работников за последние годы.

Из графика видно что, год за годом увеличивается объемы денежных средств выделяемый на науку и научные исследования по республике, хотя численность работников занятых основной научно-технической деятельности последние годы остается почти постоянной.

Достоинство аналитической программы «SigmaPlot» в том, что применяя программу можно определить регрессионные коэффициенты и предложить

аналитическую зависимость изменений показателей. Для анализа изменения показателей по годам нами предложена регрессионная уравнения второго порядка в виде

$$F = y_0 + a \cdot x + b \cdot x^2 \quad (1)$$

Вся обработка результатов анализа производилась с помощью программы, на MS Excel. Графики строились с помощью программы SigmaPlot.

На графике сплошными линиями показано расчетные зависимости повышения показателей. Ниже приведем регрессионные коэффициенты объема промышленной продукции в ценах соответствующих лет рассчитанной программой SigmaPlot.

## Регрессионные коэффициенты моделирования

### Nonlinear Regression

Data Source: Data 1 in 28.03.2019

Equation: Polynomial; Quadratic

$f = y_0 + a \cdot x + b \cdot x^2$

**R** **Rsqr** **AdjRsqr** **Standard Error of Estimate**

0,9368 0,8777 0,8287 722,5566

	<b>Coefficient</b>	<b>Std. Error</b>	<b>t</b>	<b>P</b>	<b>VIF</b>
y0	424271681,4945226470758,4302	1,8734		0,1199785905844734,0459<	
a	-421846,9619224841,9836	-1,8762		0,1195	3,1437E+012<
b	104,8600	55,8062	1,8790	0,1190785928754101,6896<	

### Analysis of Variance:

Uncorrected for the mean of the observations:

	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>
Regression	3253380390,861184460130,2870		
Residual	52610440,1389	522088,0278	
Total	8255990831,000031998853,8750		

Corrected for the mean of the observations:

	<b>DF</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
Regression	218726774,7361	9363387,3680	17,9345		0,0052
Residual	52610440,1389	522088,0278			
Total	721337214,8750	3048173,5536			

### Statistical Tests:

**PRESS** 13588586,0627

**Durbin-Watson Statistic** 1,8159 Failed

**Normality Test** Passed (P = 0,9835)

K-S Statistic = 0,1544 Significance Level = 0,9835

**Constant Variance Test** Passed (P = 0,0287)

**Power of performed test with alpha = <0,0001: 0,0000**

The power of the performed test (0,0000) is below the desired power of 0,8000.

You should interpret the negative findings cautiously.

### Regression Diagnostics:

Row	<b>Std. Res.</b>	<b>Stud. Res.</b>	<b>Stud. Del. Res.</b>
1	-0,4721	-0,8728	-0,8479
2	0,0624	0,0736	0,0658
3	0,4894	0,5582	0,5156
4	0,7368	0,8681	0,8426
5	0,1169	0,1375	0,1232
6	-0,6867	-0,7846	-0,7494
7	-1,4415	-1,6981	-2,3345<
8	1,1948	2,2239<	19,0709<

### Influence Diagnostics:

Row	<b>Cook's Dist</b>	<b>Leverage</b>	<b>DFFITS</b>
-----	--------------------	-----------------	---------------

1	0,6139	0,7074	-1,3184
2	0,0007	0,2797	0,0410
3	0,0313	0,2313	0,2828
4	0,0975	0,2797	0,5250
5	0,0024	0,2774	0,0763
6	0,0627	0,2339	-0,4141
7	0,3726	0,2794	-1,4535
8	4,0626<	0,7113	29,9383<

#### 95% Confidence:

Row	Predicted	95% Conf-L	95% Conf-U	95% Pred-L	95% Pred-U
1	3931,1065	2368,8785	5493,3344	1504,0802	6358,1327
2	3935,8867	2953,5858	4918,1876	1834,7405	6037,0330
3	4150,3870	3257,0549	5043,7190	2089,3332	6211,4407
4	4574,6072	3592,3598	5556,8545	2473,4860	6675,7283
5	5208,5474	4230,3277	6186,7670	3109,3061	7307,7887
6	6052,2075	5153,8807	6950,5344	3988,9839	8115,4311
7	7105,5877	6123,8764	8087,2989	5004,7171	9206,4583
8	8368,6878	6802,1359	9935,2397	5938,8760	10798,4996

#### Fit Equation Description:

[Variables]

x = col(10)

y = col(11)

reciprocal\_y = 1/abs(y)

reciprocal\_ysquare = 1/y^2

'Automatic Initial Parameter Estimate Functions

F(q)=ape(x;y;2;0;1)

[Parameters]

y0 = F(0)[1] "Auto {{previous: 4,24272e+008}}

a = F(0)[2] "Auto {{previous: -421847}}

b = F(0)[3] "Auto {{previous: 104,86}}

[Equation]

f=y0+a\*x+b\*x^2

fit f to y

"fit f to y with weight reciprocal\_y

"fit f to y with weight reciprocal\_ysquare

[Constraints]

[Options]

tolerance=1e-10

stepsize=1

iterations=200

Number of Iterations Performed = 2

Согласно расчетам математическое уравнение модели можно написать в виде регрессионной квадратной уравнении:

$$F = 424271681,4945 - 421846,9619X + 104,8600X^2 \quad (2)$$

Объем выполненных работ и теоретические расчеты по статьям научно-технические и научно-исследовательские работы приведена ниже на рисунке 2.

Здесь также на графике сплошными линиями показано расчетные значения зависимости повышения показателей.

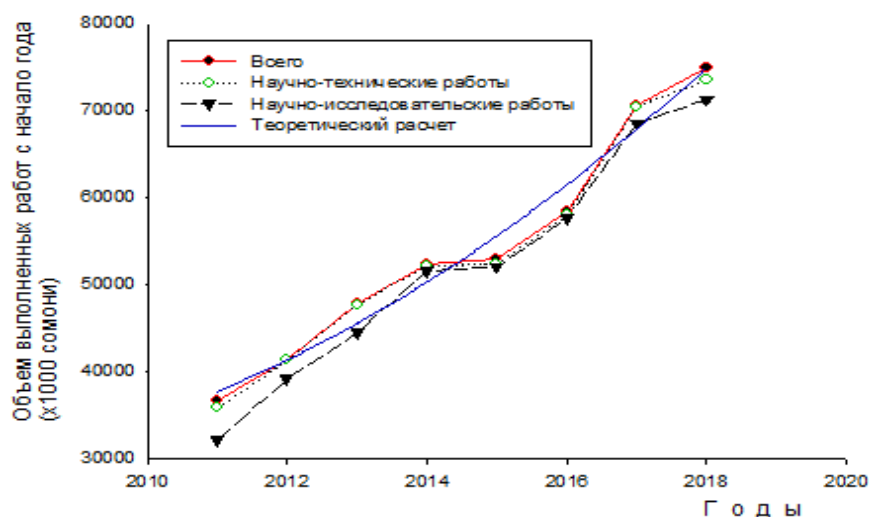


Рисунок 2 Зависимость объемов выполненных научных работ от времени за последние годы.

Таким образом, исследования, моделирования и анализ состояния науки в разных странах мира, в том числе в республике Таджикистан и мониторинг общемировых процессов приводит прогнозировать развитие науки в любом государстве современного мира.

### Литература:

1. Статистический ежегодник республики Таджикистан - 2018 (официальное издание). Издатель: Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан Душанбе -2018. 484 с.

## EXCEL-МЕН ЖҰМЫС ІСТЕГЕНДЕ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ПАЙДАЛЫ КЕҢЕСТЕР

Карымсаков Ж.Ж., Атаев Е.К.

Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**kafedra\_informatiki@mail.ru**

Электроды кестелердің құндылығы олардағы мәліметтерді өңдеу тәсілдерін пайдаланудың қарапайымдылығы болып табылады. Бірақ Excel жәйбағдарлама ғана емес, оны көптеген математикалық амалдарды, күрделі есептеулерді жеңілдету үшін пайдалануға болады. Ол кестедегі мәліметтердің негізінде түрлі диаграммалар тұрғызып, мәліметтер қорын даярлап, олармен жұмыс істеуді, сандық эксперимент жүргізуді және т.б. қамтамасыз ете алатыны бәрімізге мәлім [1].

Excel мүмкіндіктерінің көпжақтылығы оны тек экономика саласында ғана емес, сондай-ақ, оқып-үйренуде, ғылыми-зерттеу істерінде, әкімшілік және жәй



шаруашылық жұмыстарында да кеңінен пайдалануға өте ыңғайлы. Бұл электронды кестенің барлық мүмкіндіктерін игеріп алып, оны практикада тиімді қолданса, әрине бұл жұмыс өнімділігін бірнеше есе арттырып, ақпаратты өңдеуге кететін уақытты үнемдеуге септігін тигізеді. Бірақ өкінішке орай оны толық игеріп отыруға біздің уақытымыз жетпей жатады. Біз Excel-ді қолдану кезінде жұмыс өнімділігін одан әрі арттыру мақсатында бірнеше тиімді әдістерді бұл мақаламызда көрсеткіміз келіп отыр.

Кестелермен жұмыс істегенде «Ақылды кесте» сайманы сөзсіз сізге пайдасын тигізеді. Ол «Главная» қыстырмасында орналасқан. Құрылған кестеміздің ішкі аймағына курсорымызды орналастыру қажет, содан кейін «Форматировать как таблицу» батырмасын шертеміз. Ашылған кесте стильдерінің ішінен өзімізге керекті түсті таңдаймыз. Таңдалған кесте түсі маңыздылығы жағынан екінші орында. Ал бізге керектігі оның ішкі мүмкіндігі. Кесте анықталғаннан кейін, ОК батырмасын шертіп, оны форматтаймыз. Осыдан кейін бізге оның мүмкіндіктері ашылады. Мысалы «Строка итогов» режимін қосып, одан бағаналар бойынша мына функцияларды қолдана аламыз: орташа мәні, саны, сандар саны, максимум, минимум, қосындысы және т.б. табуға мүмкіндік бар. Сонымен қатар кестеге жаңадан мәлімет енгізсеңіз, ол автоматты түрде кесте стиліне сақталып отырады [2].

Келесі жиі кездесетін әрекет ол кестеге қайталанатын мәліметтерді енгізу. Осы кезде оларды жазбай ашылмалы тізімнен таңдау өте ыңғайлы. Оны істеу үшін келесі әрекетті орындаңыз: «Данные» қыстырмасынан «Проверка данных» бөлімін таңдап, ашылған терезеден «Тип данных: -Список» таңдаймыз. «Источник:» бөлімінде =(тең) таңбасы арқылы тізімге енетін мәліметтерді тышқан тетігімен таңдап, ОК батырмасын шертсек жеткілікті.

Егер бізге әр ұяшықта орналасқан мәндерді бір ұяшыққа біріктіру керек болса, онда келесі іс әрекеттерді орындаңыз: Мысалы тегі, аты, әкесінің аты бөлек ұяшықтарда орналасса, керек ұяшықты екпінді қылып мысалы: E1, оған =A1&” “&B1&” “&C1 формуласын жазамыз. Мұндағы: A1, B1, C1 біріктірілетін мәндердің ұяшық адрестері, &(апперсant) біріктіру белгісі, тырнақша ішінде бос орын.

Ал енді керісінше бір ұяшықтағы сөздерді бөлек ұяшықтарға ажырату үшін, керекті ұяшықты белгілеп, «Данные»/«Текст по столбцам» бөлімін таңдайсыз. Шыққан мәтін шебері терезесінен «с разделителями» форматын алып, келесі қадамнан «пробел» радио батырмасын белгілеп, «Готово» шертсек жеткілікті.

Келесі бір пайдалы іс-әрекет ол, мәліметке ескертудің орнына сурет шығару. Яғни ұяшықтағы мәліметке тышқан курсорын апарған кезде, соған сәйкес сурет пайда болу. Оны келесі командалар тізбегі бойынша орындауға болады: керекті ұяшыққа курсордың оң жақ батырмасын шертіп, контексті мәзірден «Вставить примечание» бөлімін таңдайсыз. Қосылған ескертудің ішінде мәтін болса оны өшіріп, ескертудің сыртқы шекарасына тышқанның оң жақ батырмасын шертесіз. Мәзірден «Формат примечания...» бөлімін таңдайсыз. «Цвета и линии»/«цвет:»/«Способы заливки...»/«Рисунок»/

«Рисунок..» командаларын орындап, керекті суретті таңдаймыз. Енді мәліметке курсорды апарсаңыз, сізге таңдаған суретіңіз пайда болады.

Егер сізге бағана бойында орналасқан мәліметтерді жолға орналастыру керек болса, онда ол бағананы буферге көшіріңіз. Содан кейін бос ұяшыққа тышқанның оң жақ батырмасын шертіп, «Параметры вставки: Транспонировать» бөлімін таңдайсыз [3].

Берілген мәліметтер арқылы диаграмма құрдыңыз делік. Енді кестеңізге жаңадан мәліметтер қосып, оны диаграммада көрсету керек болса, онда кестедегі жаңа мәліметтерді буферге көшіріңіз және диаграмманы таңдап, буферден қою командасын орындасаңыз болды.

Осымен біз Excel электронды кестесін қолданудың бір аз бөлігін көрсетіп отырмыз. Оның мүмкіндіктері өте үлкен және оны өз бетіңізбен үйрену кезінде сіздерге сәттілік тілейміз. Біздің көрсеткен осы пайдалы кеңестеріміз сіздерге пайдасын тигізеді деп сенеміз.

### **Әдебиеттер:**

1. Долженков, В.А. Самоучитель Excel 2010 / В.А. Долженков, А.Б. Стученков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. - 400 с.
2. Серогодский, В. Excel 2013. 2 в 1: Пошаговый самоучитель + справочник пользователя / В. Серогодский. - СПб.: Наука и техника, 2016. - 400 с.
3. Шагаков, К.И. Визуальный самоучитель Word и Excel / К.И. Шагаков. - М.: Эксмо, 2013. - 224 с.

**«ХИМИЯ ЖӘНЕ ХОӘ» секциясы**  
**Секция «ХИМИЯ И МПХ»**

**ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРНЫНДА ИНТЕРАКТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН  
ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ**

Әліп А., Нурмуханбетова Н.Н., Евлоева Х.С., Ногоев Ю.Я., Жаксыбаева А.Г.  
Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**aitolkin1393@mail.ru**

Қазіргі таңдағы технологиялардың дамуы қарыштаған кезеңінде инновациялық әдістерімен оқытудың ақпараттық технологияларын қолдану арқылы студенттердің ойлау қабілетін арттырып, ізденушілігін дамыту өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Бұл ауқымды мәселе жөнінде Қазақстан Республикасының тұңғыш президенті Н.Ә.Назарбаев 2012 жылғы Қазақстан халқына «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту-Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Жолдауында «оқыту жүйесіне заманауи әдістемелер мен технологияларды едіру керек» деген болатын [1:1].

Қазіргі кезде білім саласында еңбек етіп жүрген ұстаздар білім алушыларға сапалы білім беру мақсатында әр түрлі белсенді әдістерді қолдануда. Себебі оқытушының мақсаты – әрбір болашақ маман иесіне сапалы білім беру, оның әр жақты дамуына мүмкіншілік жасау, білім алуға деген қызығушылығын арттыру. Заманауи талаптарға сәйкес соңғы жылдары ақпараттық технологияларды білім беру үрдісінде кеңінен қолдану үстінде.

Жоғары оқу орнында оқытудың заманауи әдістерін қолдану мүмкіндігінің негізгі оқытудың интерактивті әдістері: күрделі баяндау әдісі, кейс-стади, топтық жұмыстар, "миға шабуыл" әдісі, сыни ойлау әдісі, сұрақ-жауап сайысы, мини-зерттеу, іскерлік ойындар, рөлдік ойындар, Insert әдісі, блиц-сұрақ әдісі, сауалнама жүргізу, «Бинго» қабылдау әдісі және т.б.

Жоғары оқу орнында интербелсенді семинар (практикалық) сабағын өтуде оқыту әдістерінің интерактивті түрлерін пайдалануға болады. Интерактивті оқыту әдістерінің түрлері: топпен жұмыс, пікірталас, оқу пікірталас, «Сократтық ойындық», ойындық жобалау, ми шабуылы, дөңгелек үстел, конференция сабақ т.б. кіреді.

Брифинг (ағылшынша briefing сөзінен brief- қысқа)- бір сұраққа бағытталған қысқа конференция. Негізгі айырмашылығы- презентациялық бөлімі болмайды.

Вебинар (веб және семинар сөзінен)- интернет- технология құралдарымен құралған бұл виртуалды практикум. Вебинарға тән негізгі белгілері- интерактивтілігі.

Видео-дәріс-қысқартылып бейнеге түсірілген, схемалары, таблицалары, суреттері және видеофрагменттері бар дәріс. Мұндай дәріс түрлері

қашықтықтан оқыту және сырттай оқытуда, өтілген материалды қайталауда қолданылады.

Дәріс-пресс-конференция-оқытушы пресс-конференциялық дәріс арқылы тыңдаушылардың аудиторияларының сұлбасын, мүмкіншіліктерін, орналасуын құрастырады. Бұл әсіресе оқытушының бірінші курс студенттерімен кездесуде, немесе арнайы курстың бірінші күнінде, жаңа дисциплина кіргізуде жіне т.б маңызы зор. Пресс конференциялық дәрісте тақырып ортасында немесе курста тыңдаушылардың көңілі оқу құралының жалпы көрінісіне бағытталады [2:45].

«Ми шабуылы», «ми штурмы» – берілген сұраққа кез-келген студент жауап бере алатын әдіс. Маңыздысы айтылған көзқарасқа бірден баға қоймау керек, барлығын қабылдау қажет және әрқайсысының пікірін тақтаға немесе парақ қағазға жазған дұрыс. Қатысушылар олардан негіздеме немесе сұраққа түсініктеме талап етілмейтінін түсінулері керек.

«Кейс-стади» (ағыл. Case-study [3] «уақиға, жағдаят» және «зерттеу») ұғымы «нақтылы жағдаятты талдау әдісі» . Ол оқыту кезінде де, нақтылы практикалық істерді талдауда да, зерттеу ісін жүргізуде де қолданылады. Кейс – әдісі студенттердің оқуға қызығушылықтарын арттырады және тұлғаның келешек маман ретінде қалыптасуына ықпал етеді [3:120].

Жоғары оқу орындарында оқытуда интерактивті оқыту әдістерін қолдану студенттердің түрлі ақпараттармен жұмыс жасауын бейімдейді, логикалық ойлау қабілеттерін дамытады, пәнге деген қызығушылықтарын арттырып, оқу материалдарын қоршаған ортамен байланыстыра меңгерулеріне себепші болады.

### **Әдебиеттер:**

1. Назарбаев Н.Ә. Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту-Қазақстан дамуының басты бағыты. Қазақстан халқына жолдау//Егемен Қазақстан, 27 қаңтар 2012 жыл.
2. Мынбаев А.К., Садвакасова З.М. Инновационные методы, или Как интересно преподавать: Учебное пособие.-Алматы, 2009.-344 с.
3. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения.- М. Высшая школа. 1995.-336 с.

## **ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ЛАСТАНУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨСІМДІКТЕРДЕ АДАПТАЦИЯЛЫҚ БЕЛГІЛЕРДІҢ ҚАЛЫПТАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Әліп А., Нурмуханбетова Н.Н., Темирбекова Н.Г., Евлоева Х.С.,  
Жаксыбаева А.Г.

Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**aitolkin1393@mail.ru**

Солтүстік Қазақстан радиоактивті пайдалы қазбаларды өндіру орталығы болып табылады. Қазіргі уақытта кен байыту фабрикаларының, гидрометаллургиялық зауыттардың, бұрын өндірілген және өндірісі тоқтап қалған кен орындарының жұмыстарынан кейін түзілген, радиоактивті қалдықтарды үнемі бақылау және ластанған жерлерді тазарту өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

Жүргізілген радиоэкологиялық жұмыстардың негізінде Солтүстік Қазақстанның уран өндірілетін өңірлерінде радиоактивті ластанған жерлер анықталған. Биогеоценоздардың радиоактивті заттармен ластануы ағзалардың мекен ету ортасындағы жаңа абиотикалық фактор болып саналады. Өсімдіктердің тіршілігі қоршаған ортамен, әсіресе топырақпен және климатпен тығыз байланыста болады.

Қазіргі уақытқа дейін ауыр металдардың өсімдіктің негізгі физиологиялық процестеріне әсері біршама зерттелген.

Ауыр металдар өсімдіктің өсуін тоқтатып қана қоймай және дамуына әсерін тигізеді, бірақ көптеген құрылымдық-қызметтік өзгерістер: тыныс алу механизмі бұзылады, транспирация, заттардың тасымалы болады. Соның нәтижесінде жеке өсімдіктердің өнімділігі және бүтін фитоценоздар, кейде өсімдік қауымдастығы жойылады [1:18].

Өсімдіктердің ауыр металдармен ластанған ортада өсуі әр түрлі төзімділік механизмінің болуымен қамтамасыз етіледі.

Қоршаған ортаның улы металдармен ластануы соңғы жылдары өндірістің қарқынды дамуынан жедел қарқымен өсті. Ауыр металдар сондай-ақ басқа физиологиялық процесстер: фотосинтез, газ алмасу және өсімдіктердің минералды заттарын сіңіріп алады.

Тірі организмдердің, әсіресе өсімдіктердің ауыр металдармен ластанған топырақта адаптациялануы өзекті мәселердің бірі болып табылады. Қазіргі уақытта өсімдіктердің әр түрі ластаушы заттарға түрліше бейімделуі туралы көптеген көрсеткіштер бар [2:23].

Адаптация – төзімділік арту процесі, ал төзімділік- адаптацияның соңғы нәтижесі. Өсімдік қорғау жүйесінің қалыптасуын стрессорға және стрессордың әрекетіне төзімділіктің артуын қамтамасыз етеді. Табиғаты бойынша стрессорлар абиотикалық және биотикалық болып табылады. Абиотикалық факторлар шығу тегі бойынша табиғи және антропогенді немесе техногенді болып бөлінеді. Абиотикалық стрессорлар ішінен топырақта тұздардың артық

болуын, ылғалдылық, аноксия, жарықтың жоғары интенсивтілігі, ультракүлгін радиация, ауыр металдардың әсері, қолайсыз температура және басқа факторлар [3:30].

Радиация әсерінен өсімдіктерде немесе оның жеке мүшелерінде құрылымдық өзгерістер болатындығы анықталған. Өсімдіктерде жауап реакциясы ретінде эпидермис, склеренхималық шеңбер қалыңдығы, ксилема түтіктерінің диаметрі және өткізгіш шоқтардың мөлшері артатындығы көрсетілген [4:190].

Қазақстан территориясының радиоактивті қалдықтармен ластануының негізгі көздері болып қазіргі кезде жұмысын тоқтатқан уран кенін өндіру және қайта өңдеу өнеркәсіптерінің қалдықтары, ядролық сынақтардан кейін ластанған аймақтар, ионданған сәулеленудің көздері болып саналатын ядролық реакторлардың қалдықтары және т.б. саналады [5:16].

Осыған орай өзекті мәселелердің бірі болып радиоактивті қалдықтардың тірі организмдерге, оның ішінде өсімдіктерге тигізетін әсерін және қоршаған ортаның радиоактивті ластануын анықтаудың тиімді әдістерін зерттеу саналады. Адамның іс-әрекеті нәтижесінде топыраққа бөлінген ұзақ өмір сүретін табиғи радионуклидтер өсімдіктерге әсерін тигізеді. Сондықтан радионуклидтердің топырақтағы күйінің өзгеруін зерттеу, өсімдіктерге ену деңгейін және әсерін анықтаудың ғылыми және практикалық маңызы бар [6:63].

Өсімдіктердің ағзасында радиация нәтижесінде әртүрлі қалыпта бөлек өзгерістердің пайда болуы өсімдіктердің ұлпаларының бұзылуынан туындайды, яғни түзуші ұлпа қызметінің бұзылуы сонымен қатар барлық мүшелерде ісік пайда болатынын зерттеген. Радиация әсерінен пайда болған ісіктер - сәулеленген меристема немесе өсімдік ұлпалары бөліну қабілетін жоғалтқан, яғни ұлпа клеткаларының қызметінің төмендеуінен туындаған. Радиация әсерінен өсімдік жапырақтарының мөлшері, қалыңдығы, өзгеріп сабақ пен тамыр өсуінің нашарлауы және артуы, түрлі ісіктердің түзілуі анықталған. Өсімдіктер сабақтарының анатомиялық құрылысында өткізгіш шоқтар мен ксилема түтіктерінің мөлшері, алғашқы қабық қалыңдығы өзгеретіндігі жайында дәлелденген [7:284].

Қазіргі кезде қоршаған ортаны және өсімдіктердің радионуклидтермен ластануының зерттеу өте маңызды. Әсіресе Семей полигоны аймағының жайылымдық жерлерінде кең көлемде радионуклидтерді жинақтайтын өсімдіктерді өсіріп, ластанған территорияны фиторемедиация әдісімен тазарту қазіргі кездегі өзекті мәселенің бірі болып табылады [8:20].

Сонымен қатар Семей полигоны аймағындағы өсімдіктердің өркендерінде әртүрлі радиоадаптациялық белгілер қалыптасатыны анықталған және бұл белгілер территорияның радиоактивті ластануының негізгі көрсеткіштері болатыны дәлелденген [8:34].

Сонымен, қоршаған ортаның ластануына байланысты өсімдіктерде адаптациялық белгілердің қалыптасатыны анықталды.

### Әдебиеттер:

1. Алексеев Ю. В. Тяжелые металлы в агроландшафте. СПб.: ПИЯФ РАН, 2008. 216 с.
2. Алексеева-Попова Н.В., Игошина Т.И., Косицин А.В, Ильинская Н.Л. Устойчивость к тяжелым металлам (Pb, Zn, Cu) отдельных видов и популяций естественных фитоценозов из района медноколчеданных рудопроявлений // Растения в экстримальных условиях минерального питания. Л.: Наука, 1983. –С. 22 –42.
3. Бельчинская Л.И. Биоиндикация промышленных токсикантов древесными растениями. Воронеж: Воронежская гос. Лесотехн. Академия. – 2009, 93 с.
4. Жуйкова Т.В., Позолотина В.Н., Безель В.С. Разные стратегии адаптации растений к токсическому загрязнению среды тяжелыми металлами (на примере *Taraxacum officinale* s.l.) //Экология. 1999. № 3. С. 189-196.
5. Тогузбаева К.К., Кожахметова Н.Б., Филин а.П. и др. Анализ радиационной обстановки в Республике Казахстан.// Астана Медициналық журналы, №4, 2003. - С.15-17.
6. Дурмекбаева Ш.Н., Тасова А.С., Қалиева С.С. Солтүстік Қазақстанның уран-кен өндірісі аймағындағы *Sisymbrium loeselii* l. өсімдігінің анатомиялық ерекшеліктері\\ ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ, экология сериясы, №1 (30) 2011 ж.61-65 б.
7. Ахтаева Н.З, Айдосова С.С, Мухитдинов Н.М «Семей полигон аймағындағы өсімдіктер тамырларының анатомиялық құрылыс ерекшеліктері» // Вестник. – 2004. – 284-285 б.
8. Айдосова С.С., Ахтаева Н.З., Ахметова А.Б. Морфо-анатомическая структура и адаптационные признаки растений в условиях техногенного загрязнения. –Изд-во «Казак университеті», Алматы, 2012.–208 с.

### КӨПТІЛДІЛІК МӘСЕЛЕСІН ХИМИЯНЫ ОҚЫТУ АРҚЫЛЫ ШЕШУ

Байділлаева А.Н., PhD доктор Касенова Н.Б.  
Көкшетау қ., Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**a\_nurzhanovna@list.ru**

Қазақстан қоғамында болып жатқан экономикалық және әлеуметтік жаңғыртудың маңызды аспектілерінің бірі тіл саласындағы саясат болып табылады. Оқытушылар мен студенттердің біздің мемлекетіміздің осы мемлекеттік саясатының құрамдас бөлігіне назар аударуы ең мұқият зерттеу мен талдауға лайық, өйткені дәл біздің республикамызда Мемлекет басшысы бастамашылық еткен бірегей жоба — Тілдердің үштұғырлығы іске асырылуда. Қазіргі әлемде көптілді және мультимәдениетті тілдердің ұштасушылық мәселесі әрқашан өзекті болып табылады, қоғамдарды

шоғырландыру бойынша Тілдер саласында тиімді және маңызды бағдарламаларды іздеу. Осыған байланысты Президенттің Тілдердің үштұғырлығы туралы идеясын енгізудің нәтижесі болып табылатын көптілді білім берудің маңыздылығы мен өзектілігі күмән тудырмайды. Ел Президенті Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаевтың сөйлеген сөздерінде көп ұлтты Қазақстан қоғамы үшін көптілділікті дамытудың маңыздылығы туралы бірнеше рет айтылды. Мемлекет басшысы кем дегенде үш тілді білу Қазақстанның болашағы мен жаңа көпмәдениетті тұлғаның қалыптасуы үшін өте маңызды екенін атап өтті. «Қазақстан бүкіл әлемде жоғары білімді ел ретінде танылуы тиіс, — деп атап өтті, Президент-халқы үш тілді пайдаланатын халық. Бұл: қазақ тілі — мемлекеттік тіл, Орыс тілі-ұлтаралық қатынас тілі және ағылшын тілі-жаһандық экономикаға табысты кірігу тілі». Бұл зерттеудің өзектілігі саясат, мәдениет, білім беру, жаратылыстану, әдебиет және біздің өміріміздің басқа да салаларындағы жаһандық өзгерістер кезеңінде көптілділік мәселесі қазақстандық көпмәдениетті қоғамның одан әрі даму перспективасына шынайы мүмкіндік пен сенім береді [1].

Менің назарымды химияны оқыту арқылы көптілділік мәселесі қызықтырды, өйткені бұл мәселе нашар зерттелген және тек химия оқытушылары үшін ғана емес, сонымен қатар осы және басқа да жаратылыстану ғылымдарын зерттейтін студенттер үшін де қызығушылық танытады. Бұл химия бойынша жекелеген бөлімдер мен тақырыптарды зерттеуге, қосымша білім беру көздерін: арнайы химиялық әдебиеттерді, БАҚ және т. б. зерттеуге бағытталды [2].

Зерттеудің бірінші кезеңінде мен бұл мәселе әдебиетте нашар жарияланғанын және әзірге кең зерттелмегенін анықтадым, бірақ бұл мәселені зерттеу үшін қызығушылық химия ғылымының көптеген бөлімдерін құрайды. Көптілділік ұлы Абай, Байрон және Пушкин айтқан тілдердегі химиялық және қосымша арнайы әдебиеттерді түпнұсқада оқуға ғана емес, сонымен қатар нақты тілдің білімін жетілдіруге, кеңейтуге мүмкіндік береді [3]. Мен осы мәселені зерттеуге арналған арнайы жұмыстар негізінен педагогтардың мақалаларымен таныстым.

А. О. Батырбекова, Ж. Х. Шағырова, Л. В. Юсуфова, Г. А. Геллер, М. И. Ситникова және т. б.

Зерттеудің мақсаты-химия және қазақ, орыс және ағылшын тілдерінің табиғи пәнін интеграциялауда көптілділікті қолдану ерекшеліктерін анықтау. Химия көпмәдениетті тұлғаны қалыптастыру ісіне өз үлесін қосады, химияны оқытуда көптілділікті пайдалана отырып, ең алдымен жеке тақырыптар мен бөлімдерді оқу кезінде нәтижеге жету жағдайына сүйену қажет [4].

Мысалы, «Д. И. Менделеевтің Периодтық заңы мен кестесі» тақырыбын оқу кезінде «атомдар құрылысы» бөлімінде ағылшын тілінде шығармашылық тапсырмалар ұсынуға болады, өйткені атомның құрылысы Резерфордпен, қазақ тілінде зерттелген, себебі атомдардың Семей полигонынан зардап шеккен



адамдардың организмдеріне әсері мәселесін біздің отандасымыз – К. Нұрахметов, Д. Набиев зерттеген [5].

«Металдар» тақырыбы бойынша студенттердің химия бойынша ғана емес, сонымен қатар тілдік курстар мен қоғамтану пәндері бойынша білімдері философиялық жинақтауға маңызды негіз болып табылады. Осы сабақты өткізу кезінде кәсіби қазақ тілі және кәсіби ағылшын тілі бойынша «металдар және оның құрылысы», «бағдарламалауда металл құрылымдарды пайдалану», т.б.және мамандығы бойынша материалдарды қолдануға болады. Мен шағын социологиялық зерттеу жүргіздік, оның барысында мен студенттердің гуманитарлық тілдік пәндердің интеграциясын жиі қолдану ниетін ғана емес, сонымен қатар табиғи цикл пәндерін де, атап айтқанда, химияны оқу кезінде қолдану ниетін анықтадық [6].

Зерттеудің нәтижелері көрсеткендей, химия және қазақ, орыс және ағылшын тілдерін оқыту сияқты әртүрлі пәндердің интеграциясы туралы студенттердің тек 63% - ы ғана естігенін немесе көптілділікті пәнде, немесе «Химия», «Кәсіби қазақ тілі», «кәсіби ағылшын тілі» пәндері аясында оқытушының арнайы тапсырмасы бойынша рефераттар дайындауға байланысты естігендігін көрсетті. Қалған респонденттер мұндай интеграция туралы білмейді. Көптілділік тақырыбы әрдайым шынайы қызығушылық тудырғанымен, студенттік ортада онымен өте аз таныс. Оқытушылар арасында осы сауалнаманың нәтижелері 99,7% ы интеграция және көптілділік мәселесі туралы білетіндігін, өз сабақтарында қолданылатынын және өздері жеке шығармаларды, курстардың нақты тақырыптары мен бөлімдерін пайдалана отырып, оқытылатын пәндерге көптілділікті енгізу үшін бағдарламалар әзірлейтіндігін көрсетті. Сонымен қатар, оқытушылар мен студенттер қоғамда руханилықтың құнсыздануы орын алып жатқанын, тіл үйренуге ұмтылмайтынын, тіпті оның қажеттілігін түсінетінін атап өтті. Респонденттерге эксперимент ретінде студенттер мен оқытушылар үшін үш тілде қызықты мәтіндер мен тапсырмалар құрастыру ұсынылды [7]. Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаев ұсынған «Тілдердің үштұғырлығы» мәдени жобасы А. Назарбаев Қазақстанның ұзақ мерзімді даму стратегияларының бірі болып саналады.

### Әдебиеттер:

1. Назарбаев Н.А. Новый Казахстан в новом мире // Казахстанская правда. — № 33(25278). — 2007. — 1 марта
2. Назарбаев Н.А. Социальная модернизация Казахстана: Двадцать шагов к Обществу Всеобщего Труда // Казахстанская правда. — 2012. — № 218-219. — 10 июля.
3. Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011-2020 годы // [ru.government.kz/resources/docs/doc18](http://ru.government.kz/resources/docs/doc18)
4. Государственная программа развития языков в Республике Казахстан на 2011-2020 годы // [edu.g](http://edu.g)

5. Батырбекова, А.О., Образование в XXI веке: новые рубежи[Текст]/А.М. Батырбекова, А.О. –М: ЛОГОС, 2010.–365с.
6. Геллер, Г.А., Юсуфова Л.В. Субъектность педагога: теория и практика,[Текст]/Геллер, Г.А., Юсуфова Л.В. – Астана, 2008.–199 с.
7. Ситникова, М.И. Профессионально-педагогическая культура как мера самореализации преподавателя высшей школы в педагогической деятельности[Текст]/ М.И. Ситникова // Сибирский педагогический журнал (научно-теоретическое издание). – 2008. – № 7. – С. 5-20

## **РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОННЫХ СПЕКТРОВ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОТИАЗОЛА**

Биримжанова Д.А., Елтай А.Т.

Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан  
**birimzhanova\_da@enu.kz**

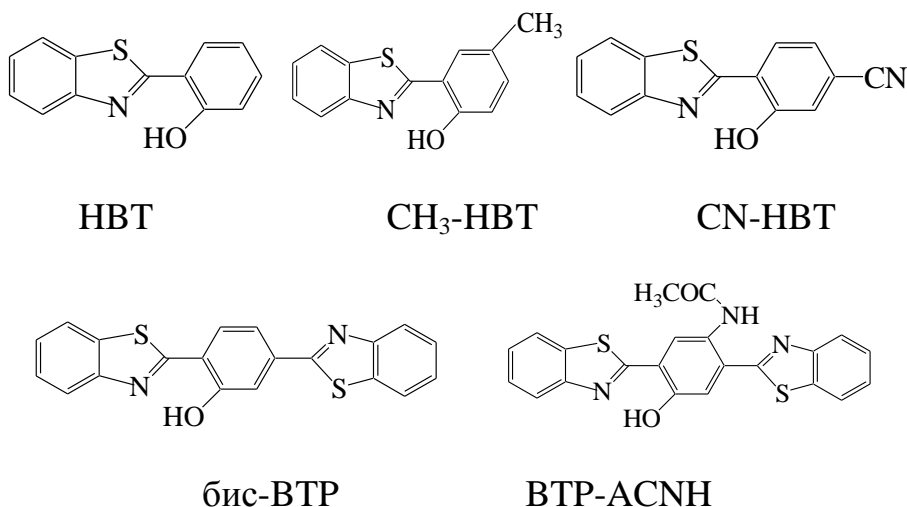
Перенос протона или атома водорода от одной группы ( $-\text{OH}$ ,  $-\text{NH}_2$ ) к другой ( $>\text{C}=\text{O}$ ,  $-\text{N}=\text{}$ ) считается одной из самых основных и важных реакций в химии. В зависимости от условий, реакция может быть внутримолекулярной и межмолекулярной. Данный процесс может происходить с помощью термальной или фотоиндуцированной активации барьерно или безбарьерно. В последние годы к этому процессу проявляется большой интерес из-за вероятности внутримолекулярного переноса протона в возбужденном состоянии.

Множество флуоресцентных соединений с плоской структурой имеют маленький стоксовый сдвиг от 20 до 60 нм. У этих молекул электронное возбужденное  $S_1$  состояние имеет такую же геометрию, как и основное  $S_0$  состояние.

Однако с 1950-х годов были найдены несколько групп соединений с плоской структурой, с большим стоксовым сдвигом. Появление стоксового сдвига в электронных спектрах таких молекул связано с процессом переноса протона в возбужденном состоянии [1: 478, 2: 151]. В органических бифункциональных молекулах, содержащих донорные и акцепторные группы атома водорода в близком соседстве, внутримолекулярная водородная связь обычно образуется в основном электронном состоянии. Если осуществляется миграция протона в возбужденном состоянии от донора к акцептору, то образуется фототаутомер. Вследствие этого спектры поглощения и излучения не перекрываются, и значение стоксового сдвига может составлять 100 нм и более. Наиболее известные из них это красители на основе флуоресцеина и родамина. Подобные соединения обладают такими свойствами как фотоустойчивость, стойкость к изменению рН среды, высокий квантовый выход флуоресценции.

Были исследованы следующие производные бензотиазола: 2-(2'-гидроксифенил)бензотиазол (НВТ), 2-(2'-гидроксифенил-5-метил)бензотиазол

(CH<sub>3</sub>-HBT), 2-(2'-гидроксифенил-4-циано)бензотиазол (CN-HBT), 2,5-бис(бензотиазол-2-ил)фенол (бис-ВТР) и N[(2,5-дибензотиазол-2-ил)-4-гидроксифенил]-ацетамид (ВТР-АСНН).

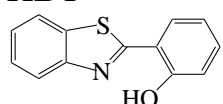


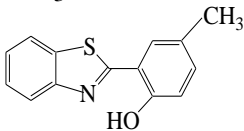
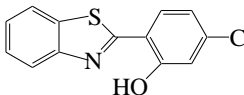
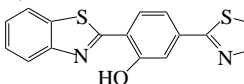
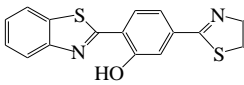
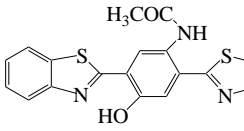
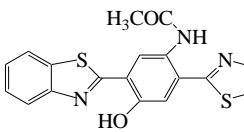
Исследуемые в данной работе производные бензотиазола были синтезированы и получены авторами работы [3: 446], согласно методике описанной в [4: 10254].

Расчеты были проведены методом функционала плотности (DFT) с использованием программного пакета Gaussian 09. Оптимизация геометрии проводилась с использованием трех-параметрического гибридного метода Бекке с градиентно-поправочной корреляцией функционала Ли, Янга и Парра (B3LYP) и стандартным базисным набором 6-31G(d).

В таблице 1 приводятся теоретически вычисленные нами электронные спектры в сравнении с экспериментальными значениями пиков поглощения, излучения и значения стоксовых сдвигов для производных бензотиазола, взятые из литературы. Как видно из таблицы, теоретически полученные электронно-колебательные спектры, дают хорошее согласие с экспериментальными величинами, так как при расчете максимума полос флуоресценции учитывались рассчитанные колебательные частоты в S<sub>0</sub> состоянии. При этом, в силу особенностей своего строения производные бензотиазола имеют разный стоксовый сдвиг.

Таблица 1 - Рассчитанные и экспериментальные максимумы поглощения ( $\lambda_{\text{погл}}$ ), флуоресценции ( $\lambda_{\text{фл}}$ ) и значения стоксовых сдвигов производных бензотиазола

Молекулы	$\lambda_{\text{погл}}$ , нм		$\lambda_{\text{фл}}$ , нм		Стоксовый сдвиг, нм	
	Т	Э	Т	ЭК	Т	ЭК
<b>НВТ</b> 	334	340 <sup>s</sup> (1) 327 <sup>a</sup> (2) 340 <sup>b</sup> (3)	536	517 <sup>s</sup> (1) 457 <sup>a</sup> (2) 462 <sup>b</sup> (3)	202	177 <sup>s</sup> (1) 130 <sup>a</sup> (2) 122 <sup>b</sup> (3)

<b>CH<sub>3</sub>-HBT</b> 	342	-	523	532 <sup>s</sup> (1)	181	-
<b>CN-HBT</b> 	345	350 <sup>s</sup> (1)	507	521 <sup>s</sup> (1)	162	171 <sup>s</sup> (1)
<b>цис-бис-ВТР</b> 	376	370 <sup>s</sup> (1)	577	535 <sup>s</sup> (1)	201	165 <sup>s</sup> (1)
<b>транс-бис-ВТР</b> 	379	370 <sup>s</sup> (1)	541	535 <sup>s</sup> (1)	162	165 <sup>s</sup> (1)
<b>цис-ВТР-ACNH</b> 	413	413 <sup>s</sup> (1)	615	625 <sup>s</sup> (1)	202	212 <sup>s</sup> (1)
<b>транс-ВТР-ACNH</b> 	444	413 <sup>s</sup> (1)	679	625 <sup>s</sup> (1)	235	212 <sup>s</sup> (1)

Примечание к таблицам 1-3: <sup>a</sup> – этанол, <sup>b</sup> – вода, <sup>s</sup> – твердое состояние

Проведенные нами расчеты и полученные при этом потенциальные поверхности для молекулы НВТ подтверждают существование различных структур в зависимости от электронного состояния. Рассчитанные электронные спектры дают пики поглощения при 334 нм. С учетом теоретически полученных колебательных частот стоксовый сдвиг для НВТ – 202 нм.

Метилзамещенное производное CH<sub>3</sub>-HBT увеличивает сопряжение в молекуле, так как CH<sub>3</sub> является электроноакцепторной группой. При этом наблюдается сдвиг полосы поглощения в длинноволновую область от 334 нм до 342 нм для НВТ и CH<sub>3</sub>-HBT молекул, соответственно, значение стоксового сдвига для CH<sub>3</sub>-HBT составляет 179 нм (таблица 1).

Циановое производное CN-HBT обладает меньшим стоксовым сдвигом чем молекула HBT, так как, циановая группа является электроноакцепторной и делокализует положительный заряд, возникающий в возбужденном состоянии. Это соединение имеет резонансную форму, в то время как другие производные бензотиазола не обладают таковой. Резонансная форма возникает вследствие ограничения движения вокруг С-С связи углерода гидроксифенила и углерода циановой группы.

Наибольший стоксовый сдвиг из всех производных бензотиазола имеет молекула N[(2,5-дибензотиазол-2-ил)-4-гидроксифенил]ацетамид, имеющая транс-конфигурацию, что связано с увеличением сопряжения в молекуле по сравнению с остальными исследованными производными бензотиазола.

Квантово-химические расчеты для молекул бис-ВТР и ВТР-АСНН имеют соответствие с экспериментальными данными, то есть данные молекулы обладают большим стоксовым сдвигом вследствие особенностей строения. Значение 203 нм, полученное для молекулы ВТР-АСНН свидетельствуют о том, что сопряжение увеличивает стоксовый сдвиг.

Ацетамидная группа в молекуле ВТР-АСНН, находящаяся в пара-положении к гидроксильной группе фенола, сдвигает флуоресценцию в красную область видимого спектра. Это может происходить вследствие того, что водородная связь ацетамидного атома водорода с азотом бензотиазольной группы стабилизирует конфигурацию молекулы, в которой бензотиазол компланарен с остальной частью молекулы.

В возбужденном состоянии производные бензотиазола способны к внутримолекулярному переносу протона, вследствие чего происходит реакция изомеризации. В основном состоянии для производных бензотиазола устойчива конфигурация с протоном у атома кислорода, в возбужденном состоянии более устойчива конфигурация молекулы с протоном у атома азота. Сравнение рассчитанных электронных спектров поглощения с экспериментальными спектрами дает хорошее согласие.

### Литература:

1. Douhal A., Lahmani F., Zewail A.H. Proton-transfer reaction dynamics. //Chem. Phys. – 1996. V. 207. – P. 477-498.
2. Nagaoka S., Kusunoki J. Fujibuchi T., Hatakenaka S., Mukai K., Nagashima U. Nodal-plane model of the excited-state intramolecular proton transfer of 2-(o-hydroxyaryl)benzazoles. //J. Photochem. Photobiol. A: Chem. – 1999. - V. 122. P. 151-159.
3. Kelley Ch. J., Ghiorghis A., Kauffman J.M. Synthesis of bridged oligophenylenes from fluorine. Part 1. Ter- and quarter-phenyls. //J. Chem. Res. (S). – 1997. – V. 12. – P. 446-447.
4. O'Connor D.B., Scott G.W., Coulter D.R., Yavrouilan A. Temperature dependence of electronic energy transfer and quenching in copolymer films of

styrene and 2-(2'-hydroxy-5'-vinylphenyl)-2H-benzotriazole. //J. Phys. Chem. – 1991. – V. 95, № 25. – P. 10252-10261.

## **СОСТОЯНИЕ КАРБОНАТНО-КАЛЬЦИЕВОГО РАВНОВЕСИЯ В ВОДАХ ОЗЕРА КОПА**

Ескендинова А.А., Нурмуханбетова Н.Н., Баярболат Р., Жаксыбаева А.Г.  
Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау  
**eskendirova\_aziza@mail.ru**

На территории Акмолинской области имеется 140 крупных озер, одно из них это озеро Копы, на берегу которого располагается город Кокшетау. Изучение биологического разнообразия и физико-химического состояния озера Копы являются актуальными проблемами экологии города [1].

Наиболее важным фактором, формирующим химический состав пресных природных вод, является карбонатно-кальцевая система. От состояния равновесия между элементами этой системы зависят процессы растворения или накопления карбонатных пород в водных экосистемах. Что непосредственно влияет на качество состояния воды в озере.

Изучение состояния карбонатно-кальцевого равновесия в природных водах позволяет проследить не только за изменением химического состава вод, но и объяснить механизм процессов, происходящих в воде.

При контактировании с осадочными породами подземные воды приобретают большую часть содержащегося в них кальция за счет растворения кальцита, арагонита, доломита, ангидрита и гипса. При выветривании изверженных и метаморфических пород кальций поступает в подземные воды, а затем и в поверхностные из апатита, волластонита, флюорита и различных минералов групп полевого шпата. Поскольку кальций широко распространен в земной коре и очень подвижен в гидросфере, его ионы – одни из наиболее распространенных в подземных и поверхностных водах [2].

Карбонат кальция весьма легко растворяется в воде при условии большого содержания  $H^+$ . Одним из основных источников  $H^+$  в воде служит угольная кислота  $H_2CO_3$ , которая диссоциирует на  $H^+$  и  $HCO_3^-$ .

При большом содержании двуокиси углерода образуется угольная кислота, которая диссоциирует на водородные и бикарбонатные ионы. Но если рН увеличивается, то соотношение карбонатных и бикарбонатных ионов растет, и будет осаждавать карбонат кальция. Во многих природных водах от двуокиси углерода зависит длительность процесса растворения, если же  $CO_2$  отсутствует,  $CaCO_3$  выпадает в осадок [3].

Климат на прилегающий к водоему (оз.Копы) территории, своеобразие гидрохимического режима озера, заключающееся в уменьшенном по сравнению с морями и океанами содержание ионов хлора и натрия и повышенном количестве компонентов вод суши – кальция, карбоната и

сульфата, предопределили специфичность карбонатакопления в озере Копа. К числу основных критериев, указывающих на присутствие карбонатов кальция, следует отнести высокую концентрацию и разнообразие морфогенетических разновидностей карбонатов в донных отложениях и во взвеси водоема.

По существу карбонатный материал является одним из главных компонентов взвеси озера Копа. Присутствию карбонатного материала благоприятствуют гидрохимические условия и вынос значительных объемов растворенных и взвешенных карбонатных солей. Это речные выносы в растворенном и взвешенном состоянии, продукты абразии берегов и дна, эоловые насосы. В озеро Копа основная масса карбонатов поступает с речным потоком (таб.1).

Во взвеси озера Копа карбонаты кальция встречаются в виде пелитоморфных и мелкокристаллических разновидностей, а также карбонатно-глинистых сгустков [4].

Таблица 1 - Источники поступления карбонатного материала.

Источник	Относительное содержание, %
продукты речного стока во взвешанном состоянии в растворенной форме	
	4,3
	59,6
эоловые насосы	10,4
продукты абразии берегов и дна	25,7
<i>Всего</i>	100

Наблюдается процесс прямой метаморфизации воды. Метаморфизация вод – взаимодействие воды с окружающей средой в данных условиях, ведущее к направленному изменению химического состава. При исследовании оз. Копа было выявлено, что карбонатная система данного водоема находится в равновесном состоянии. Основными его компоненты  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  содержатся в достаточном количестве, чтобы между ними создавалась система равновесия. В таблице 2 и 3 приведены данные основных компонентов карбонатно-кальциевого равновесия в оз. Копа.

Таблица 2 -Показатели сравнения метаморфизации воды оз. Копа

Дата отбора	Mg/Ca (мг/л)	Na/Cl(м г/л)	Ca/SO <sub>4</sub> (мг/л)	SO <sub>4</sub> /Cl (мг/л)
23.10.2018	0,99	1,45	0,14	5,65
3.12.2018	0,93	1,11	0,09	6,17

Таблица 3 - Характеристика карбонатно-кальциевого равновесия оз. Копа

№ пробы	Дата отбора пробы	Общая минерализация, мг/л	Ca <sup>2+</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>2</sub> , мг/л			CaCO <sub>3</sub> 0 <sup>-9</sup>
			экв	ммоль./л мг/л	Свободный	Равновесный	Агрессивный	
	23 октября 2018							
№1		1,29	94,87	13,67	2,27		15,66	
№2		1,58	100,20	34,17	3,40		63,8	
№3		0,92	64,13	30,27	4,64		9,28	
	ср. значение	1,26	94,87	26,03	3,44	6,00	29,58	6,10
	3 декабря 2018							
№4		1,07	100,20	24,41	3,32		13,72	
№5		0,97	80,16	27,34	3,54		36,54	
№6		1,43	80,16	34,17	3,40		63,8	
	ср. значение	1,16	86,84	28,64	3,42	4,24	40,02	5,00

Содержание агрессивного CO<sub>2</sub> содержится в достаточном количестве, чтобы растворить большое количество как кальция, так и карбоната кальция.

Способность образовывать пересыщенные растворы свойственна большинству солей, но для карбонатной системы границы метастабильного состояния пересыщенных растворов особенно широки. Причины, вызывающие это состояние, разнообразны: образование в начальной стадии твердой фазы CaCO<sub>3</sub> в очень высокодисперсном состоянии, близком к коллоидному, растворимость которой значительно выше, чем макрокристаллов; образование на поверхности высокодисперсных частиц CaCO<sub>3</sub> защитных органических пленок; образование кальция; образование ионных пар Ca<sup>2+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> с другими ионами. Имеет значение и затруднения, возникающие при установлении равновесия в этой сложной многоступенчатой гетерогенной системе, в состав которой одновременно входят газообразные, жидкие и твердые вещества.

При исследовании оз. Копа пересыщение воды карбонатом кальция не наблюдалось. Это можно объяснить тем, что карбонатно-кальциевая система данного водоема находится в равновесном состоянии. Карбонат кальция находящийся в воде, не пересыщает водоем.



## Литература:

1. С.М. Романова, Казангапова Н.Б. Качество воды озера Копа в современный период. Вестник КазНУ. Серия экологическая. №2/2 (38). 2013
2. Романова С. М. Кунанбаева Г.С. Карбонатно-кальциевое равновесие в природных водах. Издательство «Қазақ университеті» КазНУ им. аль-Фараби 2002, с 4
3. Алекин О.А., Моричева Н.Н. Факторы, нарушающие пересыщенность раствора карбоната кальция. Гидрохимические материалы, 1964, т.37, с.42-48.
4. Калашников С. Экологическое состояние озера Копа //Экологический вестник,- 2004. -№5. с 6.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОМЕРОВ ГЛИКОЛУРИЛА И МЕТОДЫ ИХ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Жаксыбаева А.Г., Нурмуханбетова Н.Н., Ногоев Ю.Я., Баярболат Р.  
Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау  
**Zhaksy\_92@mail.ru**

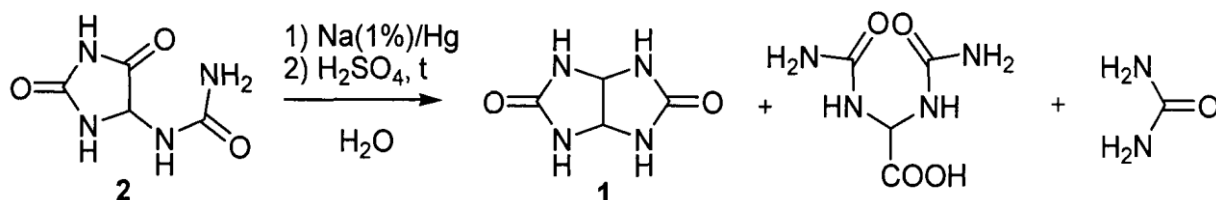
В настоящее время одним из развивающихся разделов химии является химия гетероциклических соединений, в частности особый интерес представляют гликолурилы и их производные. Производные гликолурила имеют широкий спектр биологической активности. Они применяются в качестве психотропных лекарственных средств. Изомеры диметилгликолурила можно получать синтезом из мочевины и глиоксаля. Каждый изомер обладает своей специфичностью действия. Изомеры диметилгликолурила проявляют разные биологические свойства. На примере, 2,6-дизамещённые изомеры в значительно большей степени, чем 2,8-дизамещённые, проявляют психотропную активность. В литературных источниках нет конкретных сведений по идентификации изомеров производных диметилгликолурила, что делает их интересными для изучения. Поэтому были разработаны новые методы идентификации производных диметилгликолурила.

Препараты на основе гликолурильных производных применяют в кардиологии, психотерапии и наркологии [1]. Оказывают умеренную транквилизирующую активность, усиливают действие снотворных средств и улучшают течение сна при его нарушениях. Помимо успокаивающего оказывает ноотропное действие [2]. Особо ярким представителем является мебикар. Среди всех производных гликолурила особый интерес представили метилпроизводные, так как они охватывают широкий диапазон биологических свойств. Из этого следует, что такие производные являются перспективными соединениями для углубленного изучения.

### Синтез бициклических бисмочевин

Первый синтез гликолурила 1 осуществлен конденсацией аллантаина 2 с мочевиной еще 2 века назад (схема 1). Полученный не замещенный по атомам азота гликолурил 1 является родоначальником широкого круга этих соединений[3].

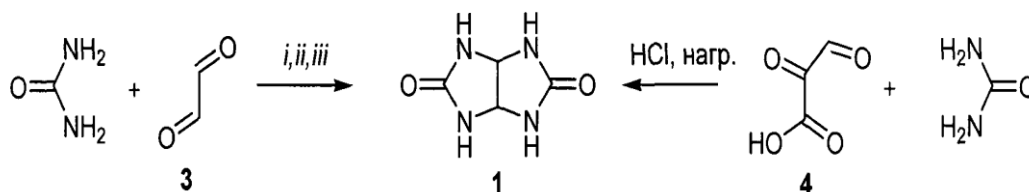
Схема 1



В дальнейшем формирование молекулы гликолурилов развивалось в двух направлениях: вводились заместители к атомам азота и мостиковым атомам углерода. В результате синтезирован широкий круг не замещенных по атомам азота, 2-моно-, 2,4-, 2,6-, 2,8-ди-, 2,4,6-три- и 2,4,6,8-тетразамещенных гликолурилов как без заместителей при атомах углерода C(1) и C(5), так и с различными заместителями у этих атомов углерода.

В основе синтеза гликолурила также лежит реакция конденсации мочевины с глиоксалем 3 или мезоксальным семиальдегидом 4, как показано на схеме 2.

Схема 2

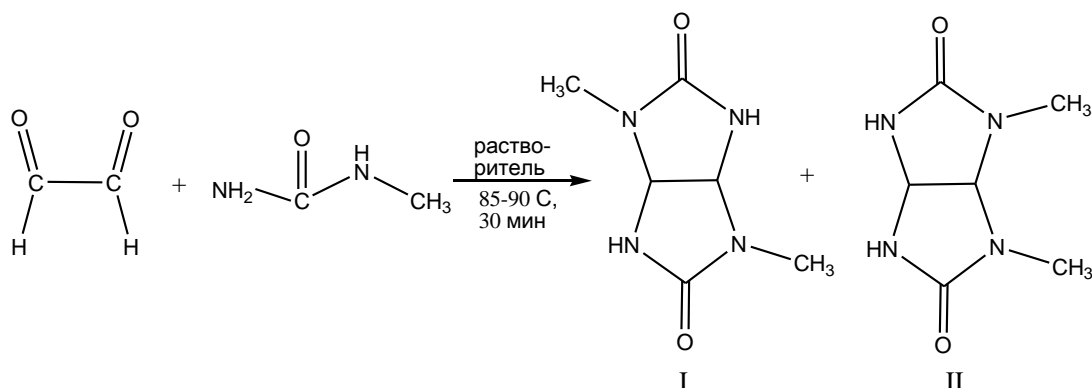


Все синтезы осуществляются в условиях кислотного катализа. Получение гликолурила 1 из мочевины и глиоксала с добавлением серной кислоты при 65°C и 200 мбар. запатентовано как промышленный способ [1].

### Синтез 2,6 и 2,8-дизамещенных гликолурилов

Целевые диметилгликолурилы I и II получены реакцией циклизации глиоксала с N-метилмочевиной в различных условиях (схема 3).

### Схема 3



### Методы идентификации

Для идентификации изомеров диметилгликолурила использовали метод тонкослойной хроматографии. Использовали пластины марки «Sorbfil» на алюминиевой подложке ПТСХ-АФ-А размер частиц сорбента 5-17 мкм с использованием элюирующей системы бензол: хлористый метилен = 1:1 с добавлением 10%-ов метанола. Детектирование пятен осуществляли с помощью проявителя - фосфорномолибденовой кислоты с последующим нагреванием пластин в течение 2–3 мин.

### Литература:

1. А. А. Бакибаев, В. К. Горшков, А. Ю. Яговкин, В. Д. Филимонов, А. С. Саратиков. «Синтетические аптиконвульсанты, антигипоксанты и индукторы монооксигеназной системы печени на основе амидов и мочевины. XVI. Исследование антигипоксических свойств бициклических бисмочевин». Хим.-фарм. ж., 1994, 2S, 5-18
2. М. Д. Машковский. Лекарственные средства. Новая волна, Москва, (2005), с 86 и сс 42-43.
3. Кравченко А. Н. Бициклические бисмочевины, их предшественники и аналоги: синтез, стереохимические особенности и свойства. Диссертация д-ра хим. наук: Москва, 2007. с. 28.

## **РОГОЗ ШИРОКОЛИСТНЫЙ- НОВЫЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ПРИРОДНЫЙ СОРБЕНТ**

Жуматова Ж.Ж., Казьяхметова Д.Т.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**zhuldyz\_zhumatova@inbox.ru**

Воздействие объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности наносит колоссальный ущерб окружающей среде. В результате требуется разработка методов изучения и создания эффективных процессов и аппаратов, обеспечивающих очистку почвы и воды. Наиболее опасной экологической проблемой является- загрязнение водных ресурсов и почвы нефтью. Углеводороды нефти создают такие формы загрязнения, как плавающие на воде нефтяные пятна, которые влияют на биологический баланс воды, т.к. нефтяное пятно не пропускает солнечные лучи, замедляет обновление кислорода в воде и оказывает вредное воздействие на все живые организмы. Нефть и ее продукты занимают второе место по степени вредного влияния на экосистемы после радиоактивного загрязнения [1].

Способы ликвидации разливов нефти: с помощью механических средств; рассеиванием пленок из нефтепродуктов химическим или биологическими препаратами; термическим методом (основанный на выжигании слоя нефти) менее эффективны для очистки нефтяных разливов. Удаление нефти и нефтепродуктов из воды до предельно допустимых концентраций возможно с использованием сорбционного метода (применением сорбционных материалов). К преимуществам этого метода относится возможность удаления различных типов нефти и нефтепродуктов, отсутствием вторичных загрязнений и управляемость процессом сорбции [2].

Проведенные за последние годы исследования показали, что наиболее эффективнее будет разработка сорбентов на основе растительного сырья. В качестве материала на основе растительного сырья служат различные продукты растительного происхождения, например щепы, лигнин, кора, целлюлоза, шелуха, скорлупа, хитинсодержащие материалы, полученные при комплексной переработке сырья биогенного происхождения [3]. Создание сорбентов из растительного сырья применяется как альтернатива используемым в промышленности сорбентам (цеолиты, активные угли, анальцимсодержащие сорбенты).

Сорбционные материалы, применяемые для очистки нефтяных загрязнений с поверхности воды принято называть нефтяными сорбентами, нефтесобираателями и нефтепоглотителями.

Требования, предъявляемые к нефтяным сорбентам:

- гидрофобность;
- высокая нефтеёмкость;
- плавучесть;
- способность к многократной регенерации;

- простота к эксплуатации;
- легкость утилизации или биоразлагаемость;
- нетоксичность;
- оптимальная стоимость [4].

В целях повышения эффективности сорбенты на основе растительного сырья, используемые для сбора нефти и нефтепродуктов, предварительно подвергают модифицированию (обработке) неорганическими растворителями. В результате чего происходят изменения, приводящие к увеличению сорбционной емкости, гидрофобности и плавучести. Коэффициент эффективности нефтепоглощения зависит от химического сродства материала сорбента и поглощаемой жидкости и от структуры материала. Поглощение нефти происходит в результате быстрого смачивания поверхности сорбента нефтью или нефтепродуктом.

Применение волокнистых материалов позволит эффективно впитывать нефть и нефтепродукты, удерживая их в своем объеме. Сложные волокнистые материалы, состоящие из целлюлозы, лигнина и гемицеллюлозы, являются возобновляемыми источниками растительного сырья, которые можно использовать для производства сорбционного материала. Волокнистые сорбенты можно регенерировать путем разложения молекул адсорбата, т.е. существует последующая регенерации и возможность повторного использования [5].

В качестве сырья для сорбционного материала важную роль играют высшие водные растения - макрофиты: камыш, рогоз, рдест, сусак, которые применяют для очищения загрязнений. Так как они способствуют осаждению взвешенных и органических веществ, насыщают воду кислородом, создают благоприятные условия для нереста рыб, очищают воду от тяжелых металлов и нефтепродуктов за счет нефтеокисляющих бактерий. Водные растения выполняют функцию сорбента и поглотителя, что ускоряет процесс очищения воды от нефтяного загрязнения. Наиболее устойчивы к воздействию нефтяного загрязнения- растения с разветвленной корневой системой, преимущественно некоторые виды злаков и виды корневищных, к которым относится рогоз широколистный [6].

Рогоз широколистный (*Typhalatifolia*)- многолетнее травянистое растение, имеющее развитую корневую систему, которое может выдерживать затопления, растет по берегам болот и водоемов, образуя обширные заросли. В таблице 1 представлены основные характеристики сорбента на основе рогоза широколистного. Рогоз характеризуется высокой устойчивостью к загрязнению почв нефтью и нефтепродуктами. Благодаря тому, что он влаголюбив его можно применять для фиторемедиации нефтезагрязненных участков с повышенной влажностью.

Таблица 1- Характеристика сорбента на основе рогоза широколистного

Параметр	Значение
Длина корневой системы, см	15-25
Высота стебля, м	1-2,5
Химический состав	глюкозид офлавон, ситостерин, масла
Устойчивость к нефтяному загрязнению, г/л	До 10

В данной работе исследованы свойства волокнистых сорбционных материалов на основе модифицированного рогоза широколистного (*Typhalatifolia*). В состав цветка рогоза широколистного входит глюкозид офлавон, ситостерин, масла, лигнин и эпикатехин. Пух рогоза обладает стерильными и поглощающими способностями, что позволяет использовать его как стерильный материал. Рогоз производит дезинтоксикацию и удаляет загрязняющие вещества из водоемов [7].

Для оценки эффективности сорбентов и с целью установления сорбционных свойств образцов рогоза широколистного, его предварительно обрабатывали 4% раствором гидроксида натрия NaOH (низкотемпературный сорбент), затем волокнистый материал отфильтровывали и промывали дистиллированной водой, высушивали на воздухе в течении суток и в течении одного часа в сушильном шкафу при температуре 103 °С.

Для определения качества нефтяных сорбентов исследование проводилось по методике [8] определяли три основных показателя: нефтеёмкость, водопоглощение и плавучесть.



Рисунок-1- Сорбция нефти и нефтепродуктов с поверхности воды

На рисунке 1 показана сорбция нефти (1), дизельного топлива (2), бензина (3), которая проводилась путем контактирования нефтепродуктов с сорбционным материалом. В процессе проведения эксперимента уже после первого помещения образца модифицированного волокна в

кристаллизационную чашу с водой и нефтью слой нефти стал прозрачнее, при этом волокно собирало нефть только нижним слоем образца. После третьего помещения образца он собрал почти всю пленку нефтяного пятна, вода осталась желтой, не имея четких пятен нефти.

В таблице 2 приведены данные по определению нефтеёмкости сорбентов по отношению к нефти и нефтепродуктам. Для исследования была взята проба нефти месторождения Кожасай (240 км к югу от г. Актюбе, Западный Казахстан). Сорбция нефти и нефтепродуктов сорбентами существенно зависит от плотности сорбента, времени его насыщения, вязкости нефти, толщины пленки нефти на поверхности. Для определения этих характеристик мы использовали образцы модифицированного рогоза широколистного массой 1 грамм.

Таблица 2- Нефтеёмкость сорбентов по нефти

Сорбат	Время сорбции				
	5 мин.	10 мин.	20 мин.	40 мин.	60 мин.
Нефть	15,54	18,82	19,68	20,84	21,74
Дизельное масло	16,32	24,22	30,40	35,81	40,87
Дизельное топливо	17,60	19,07	20,31	21,60	24,29
Бензин	12,37	13,49	14,29	14,72	15,65

Анализ полученных данных показывает, что в процессе сорбции сорбенты насыщаются нефтью в течение первых 5 минут, затем происходит медленное заполнение пространства в волокнах сорбента. С целью определения возможности использования сорбентов для очистки нефтепродуктов была изучена их сорбционная активность по отношению к дизельному маслу, дизельному топливу и бензину. По результатам видно, что сорбент лучше всего поглощает дизельное масло, что не наблюдается для других продуктов. Это объясняется различиями в вязкости нефтепродуктов [9], т.е. с ростом вязкости поглотительная способность увеличивается.

При определении водопоглощения сорбент показал низкий коэффициент водопоглощения ( $K_v$ ) исследованных материалов при  $T=20^{\circ}\text{C}$ . В ходе эксперимента образец сорбента погружался в толщу воды, но не тонул. В ходе определения плавучести установлено, что исследуемый волокнистый материал со средним диаметром элементарных волокон 15 мкм остается на плаву более 72 часов, т.е. сорбент обладает хорошей плавучестью.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что модифицирование рогоза широколистного (*Typhalatifolia*) увеличивает его сорбционные свойства. Причиной этого является влияние на процесс сорбции вида растительного сырья. Исследование основных показателей качества сорбентов показывает высокую сорбционную емкость, низкое водопоглощение и хорошую плавучесть.

Результат нефтеемкости сорбентов, свидетельствует о высокой сорбционной емкости нефтепродуктов. Кроме того, важное свойство исследованных волокнистых сорбентов является способность к повторной регенерации, что дает возможность многократного использования сорбционного материала.

### Литература:

1. Вишняков Д.Я., Новоселов А.Л., Авраменко А.А., Загвоздкин В.К., Заикин И.А. Экономический анализ методов ликвидации последствий аварийных разливов нефти //Экология и промышленность России.-2005, июнь.- С. 42-45.
2. Сироткина Е.Е., Новоселова Л.Ю. Полипропиленовые волокнистые материалы для сорбции нефти и нефтепродуктов с поверхности воды// Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. -2005. - №10.- С. 14-21.
3. Меркулова М.Ф. Характеристика лигнина травянистых растений семейства злаковых//Химия высокомолекулярных соединений, лесохимия и органический синтез: Тр.Коми НЦ УрО РАН/М.Ф. Меркулова, Л. И. Данилова, Л.С. Кочева и др. 202. - №167 – С 67
4. Каменщиков Ф.А., Богомольный Е.И. Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта. Москва - Ижевск: Институт компьютерных исследований. 2006. С. 528
5. Tomasz Ciesielczuk, Czesława Rosik-Dulewska, Joanna Poluszyńska. The Possibilities of Using Broadleaf Cattail Seeds (*Typha latifolia* L.) as Super Absorbents for Removing Aromatic Hydrocarbons (BTEX) from an Aqueous Solution- <https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-018-4058-9>
6. Шулаев Н.С., Прячникова В.В., Быковский Н.А., Кадыров Р.Р. Изучение воздействия нефтяного загрязнения почв на развитие высших растений на примере рогоза широколистного. Успехи современного естествознания №2, 2016, С. 193-197.
7. Багровская Н. А., Алексеева О. В., Рожкова О. В., Родионова А. Н., Лилии С. А. Извлечение ионов тяжелых металлов целлюлозосодержащими материалами. Физикохимия поверхности и защита материалов, 2008, том 44, № 4 С. 423-426.
8. Кудайбергенов К.К., Онгарбаев Е.К., Марк А.Н. Разработка и изучение карбонизованных сорбентов для очистки воды от нефтяных загрязнений Алматы, 2012
9. Еремеева Н.М. Панова Л.Г. Разработка составов и технологии нефтесорбентов и эпоксидных компаундов на основе модифицированных целлюлозосодержащих продуктов. Саратов 2015. С. 66



## 7-ГИДРОКСИКУМАРИННІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ

Казьяхметова Д.Т., Нурмуханбетова Н.Н., Темирбекова Н.Г., Жақсыбаева А.Г.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.

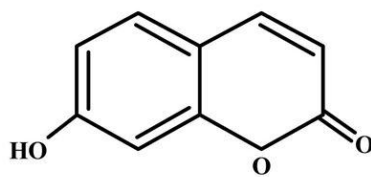
**[danaiztleu@mail.ru](mailto:danaiztleu@mail.ru)**

Заманауи медициналық, фармацевтикалық өнеркәсіптері синтетикалық және жасанды түрде алынған дәрі-дәрмектермен көп мөлшерде қамтылған. Алайда, осындай терапевтік материалдардың уақыт өтегелі адам ағзасына тигізетін кері әсерін бағалау біршама қиындықтармен байланысты. Сондықтан, заман талабы – құрамы мен құрылысы неғұрлым табиғи өнімдерге жақын, ал терапевтік әсері мен биологиялық белсенділігі адам мүшелерінің зақымдамайтын болатын медициналық препараттарды іздестіру.

Осыған сәйкес табиғи шикізатта көп мөлшерде кездесетін биологиялық белсенді химиялық қосылыстарды таза күйінде ажыратып алуға бағытталған ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілуде. Осындай заттардың бірі болып табылатын 7-гидроксикумарин (умбеллиферон).

7-гидроксикумарин табиғатта көп өсімдіктердің мөлшерінде кездеседі — негізінен *umbelliferae* (өз атауын – умбеллиферон), сондай-ақ рутты және күрделі түсті тұқымдастары. 7-гидроксикумарин өсімдік ағзаларында әртүрлі табиғи кумариндердің (фурукумариндер, дигидропиранокумариндер және т.б.) биосинтезінің негізгі өнімі болып табылады [1,2].

Тазартылған умбеллиферон сарғыш кристалдар болып табылады, суда әлсіз ериді және этанолда жақсы ериді. 7-гидроксикумарин молекуласының тән ерекшелігі оның сілтілі ерітінділерде флуоресценцияға қабілеттілігі болып табылады. Ол ультракүлгін диапозонда жарықты қарқынды жұтып тұрады [3]. 7-гидроксикумариннің құрылымдық формуласы фенолдар мен кумаринге ұқсас. Осы заттың құрылысы 1 суретте көрсетілген.



7-гидроксикумарин

Сурет 1. 7-гидроксикумариннің құрылымдық формуласы

Өзінің флуоресценттік белсенділігінің арқасында умбеллиферон кейбір сұйықтықты жарық сүзгілерінің компоненті, флуоресценция индикаторы флуориметриялық зерттеу әдістерінің қатарында, рН 6,5-8,0 кезіндегі қышқылдық-негізгі индикатор ретінде пайдаланылады [4].

7-гидроксикумариннің түрлі модельдерді пайдалану кезінде антиоксидантты әсерінің жүзеге асырылу дәрежесі көбінесе молекуланың құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты[5].

Ал оның ісікке қарсы белсенділігі көбінесе антиоксиданттық қасиеттермен байланысты. Мысалы, 7-гидроксикумариннің синтетикалық аналогтарын қолдану тәжірибесінде бензо- $\alpha$ -пирен мен сутегі пероксидінің әсері кезінде умбеллиферонның антиканцерогенді / антимутагендік әсері көрсетілді.

Соңғы онжылдықта жаңа ғылыми жарияланымдар санының артуы және 7-гидроксикумариннің биологиялық белсенділігінің белгілі аспектілері зерттелуі жалғасуда, ғалымдардың осы қосылысқа деген қызығушылығының артқанын көрсетеді. Бұл ретте қол жетімді әдеби көздерде 7-гидроксикумариннің уытты қасиеттерін зерттеу туралы деректер анықталмаған, ал оның биологиялық белсенділігін зерттеу көптеген жағдайларда кумариннің қасиеттерін, атап айтқанда соңғысының уыттылығы мен фармакологиялық белсенділігін зерттеу контекстінде қарастырылады [6].

*In vitro* тәжірибелерінде 7-гидроксикумарин кумарин сияқты тікелей ісікке қарсы (цитостатикалық) әсерге ғана емес, сонымен қатар иммуномодуляциялаушы қасиеттерге ие екені анықталды [7].

Сонымен қатар, кумарин тәрізді, 7-гидроксикумарин *Sarcoma 180* өсуін тежейді және жануарлардың өмір сүру ұзақтығын арттырады [8]. Ісікке қарсы әсер кумарин мен умбеллиферонды алдын ала енгізу жағдайында айқын болды, бұл цитостатикалық әсермен қатар, екі заттың да иммуномодуляциялаушы қасиеттерге ие екендігін растайды [9].

Мысалы, кумариндердің қатарының индуцирленген гидропероксидпен инолен қышқылының цитотоксикалық әсеріне қарсы қорғаныш әсерін зерттеу кезінде адамның кумарин веналық эндотелий жасушалары өсіндісінде, оның ішінде тек бір гидроксильді топты қамтитын умбеллиферон да алдын ала әсер еткен жағдайда да, бәсекелестік әсер еткен жағдайда да, дақыл жасушаларына қорғаныс әсерін тигізбеді. Бұл 7-гидроксикумарин мен 4-гидроксикумарин модельді биламеллярлы липидті мембраналарды пайдалана отырып өзара әрекеттесуінің салыстырмалы зерттеулерін растайды [10], бұл умбеллиферон молекуласы үшін оның амфифильді құрылымы салдарынан (4-гидроксикумаринмен салыстырғанда молекуласының полярлығы анағұрлым айқын білінетін), инкорпорация липидті мембраналық құрылымға қиын.

Бірқатар зерттеулер умбеллиферонның түрлі ферментативтік жүйелерге әсеріне арналған. Мысалы, умбеллиферонның және кумарин қатарының басқа да бірқатар қосылыстарының *in vitro* липазасының белсенділігіне әсерін салыстырмалы зерттеу умбеллиферонның кумаринмен салыстырғанда қарама-қарсы әсер көрсеткенін және липолизді жылдамдатқанын көрсетті, ал кумарин липазаның белсенділігін бәсеңдету қабілетіне ие болғанын көрсетті [11].

7-гидроксикумариннің бұл жағдайда зерттеу авторларының деректері бойынша интактілі жануарлардың көрсеткіштеріне әсер етпей, қалыпқа келтіру әсерін тигізуі ерекше назар аударуға тұрарлық, бұл болашақта

профилактикалық қасиеттері бар азық-түлік қоспасын әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

7-гидроксикумарин молекуланың антиоксиданттық белсенділігіне, жасушалық және молекулалық деңгейлердегі анағұрлым жұқа алмасу процестеріне әсер етуге негізделген биохимиялық және фармакологиялық әсерлердің кең спектріне ие. Бұл бірқатар патологиялық жағдайларды түзету құралдарын әзірлеу үшін перспективті зат.

7-гидроксикумариннің жоғары биологиялық белсенділігі, сондай-ақ оның ерітіндідегі флуоресценцияға қабілеттілігі осы қосылыстың одан әрі тереңдетілген токсикологиялық зерттеулерін жүргізу қажеттілігін куәландырады.

### Әдебиеттер:

1. Lake B.G. Coumarin metabolism toxicity and carcinogenicity: relevance for human risk assessment / B.G. Lake // Food and Chemical Toxicology. –1999. –№ 37. –P. 423-453.
2. Carlton B. D. Effects of Coumarin Following Perinatal and Chronic Exposure in SpragueDawley Rats and CDW1 Mice / B. D. Carlton, J.–C. Auburn, G. S. Simon //Fundamental and Applied Toxicology. –1996. –№ 30. –P. 145-151.
3. Opdyke D. L. J. Monographs on fragrance raw materials: coumarin/ D. L. J. Opdyke// Food and cosmetics Toxicology. –1974. –№ 12. –P. 385-388.
4. Качественное обнаружение кумаринов в растительном сырье / Г.А. Дрозд, Н.Ф. Комиссаренко // IV Всесоюзный симпозиум по фенольным соединениям. –Ташкент. –1982. –С. 27–28.
5. Fentem J.H. Species differences in the metabolism and hepatotoxicity of coumarin / J.H. Fentem, J.R. Fry // Comp. Biochem. Physiol. –1993. -№ 104. –P. 1-8.
6. Studies on the mechanism of coumarin-induced toxicity in rat hepatocytes: Comparison with dihydrocoumarin and other coumarin metabolites / B.G. Lake, T.J. Gray, J.G. Evans // Toxicol. Appl. Pharmacol. – 1989. - № 97. – P. 311-323.
7. Hoult J. Pharmacological and biochemical action of simple coumarines: natural products with therapeutic potential / J. Hoult, M. Paya // Gen. Pharmacol. – 1996. - № 7. – P. 713-722.
8. Metabolism of coumarin and 7-etoxy coumarin by rat, mouse, guinea pig, Cynomolgus monkey and human precision-cut liver slices / A. Steensma, J.A. Beamand, D.G. Walters // Xenobiotica. – 1994. - № 24. – P. 893-907.
9. Endell W. Coumarin toxicity in different strains of mice. / W. Endell, Seidel G. // Agents Action. – 1978. - № 8. – P. 893-907.
10. Ueno I. Non-carcinogenic response to coumarin in Syrian golden hamsters / I. Ueno, I. Hirono // Food Cosmet. Toxicol. – 1980. - № 19. – P. 353-355.
11. Shilling W.H. Metabolism of coumarin in man / W.H. Shilling, R.F. Crampton, R.C. Longland // Nature. – 1969. - № 221. – P. 664-665.

## ЗЫҒЫР МАЙЫН АЛУ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚҰРАМЫН ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Ж.З. Каирнасова, Н.Н. Нурмуханбетова, Д.Т. Казыяхметова,  
З.Ш.Тлеуова, Д.А. Сулейменова

Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетіЮ,<sup>1</sup>Көкшетау қ.  
**gulmira\_kairnasova@mail.ru**

**Түйінді сөздер:** зығыр майы, Сокслета құрылғысы, ЯМР-спектроскопия, химиялық құрамы,олеин, ленол және ленолен қышқылдары.

**Аңдатпа.** Май сапасы мен май құрамындағы түрлі қоспаларды анықтау барысында жүргізілген зерттеулер жылдам спектроскопиялық әдістерді қолдануға негізделген. Бұл мақалада шаруашылықта кең қолданысқа ие болатын зығыр майының химиялық құрамы ЯМР-спектроскопия әдістері арқылы зерттеу нәтижелері көрсетілген. Зерттеу барысында <sup>1</sup>Н және <sup>13</sup>С ЯМР – талдаулары жүргізілді.

**Кіріспе.** Майлы зығыр – Солтүстік Қазақстан үшін болашағы зор дақылдардың бірі. Ауыл шаруашылығының тиімділігін жоғарлату міндеттерінің бірі – майлы дақылдарды өсіруде олардың өнімдерін жоғарылату жолы болып табылады. Соңғы жылдары Қазақстан майлы зығыр өсіріп, оның өнімін шет елдерге экспорттаудан әлем бойынша екінші орынға көтерілді [1, 12-15 бет].

Майлы зығыр – бағалы майлы дақыл. Майлы зығырдың тұқым құрамында 38 – 45% тез кебетін май бар (йодтық саны 165-192), ол лак, бояу өндірісінде сұранысқа ие. Оны тері, сабын жасау, қағаз, парфюмерлік, резеңке, электротехника және тағы басқа кәсіпорын салаларында, сонымен қатар медицинада да қолданылады. Зығыр майы тағамдық мақсаттарға да пайданылады [2, 33-35 бет]

Құрамы бойынша линолен-линоль майларға жатады және құрамында келесі негізгі май қышқылдары бар, % : линоль - 21...60, линолен қышқылы – 30...60, олеин – 5...20, қаныққан – 5...10 [3, 45-46 бет].

Зығыр майын емдік-профилактикалық тамақ өнімдерін өндіру үшін перспективті компонент ретінде қарастыруға болады. Омега-3 қышқылының 50- 60% құрайтын зығыр майы балық майынан шамамен екі есе жоғары. Ол барлық майдың құрамында ең көп дегенде 30%-ға жетеді. Бидай және кеңінен қолданылатын күнбағыс, соя майларымен салыстырғанда тек зығыр майының құрамында ω-3 мөлшері ω-6-ға қарағанда жоғары болады [4, 25 - 28 бет].

Осыған байланысты зығыр майының нақты химиялық құрамын зерттеу бүгінгі таңда өзекті мәселенің бірі болып табылады.

**Зерттеу әдістері.** Өсімдік майларындағы май қышқылының құрамын анықтау үшін газ хроматографиясы, жоғары сапалы сұйық хроматография және масс-спектроскопия сияқты классикалық талдау әдістері қолданылады. Алайда,

бұл әдістер көп сатылы талдауды талап етеді, бұл көп мөлшердегі майларға скрининг жасаған кезде қолайсыз болып табылады.

Соңғы онжылдықта май сапасы мен май құрамындағы түрлі қоспаларды анықтау мақсатында жүргізілген зерттеулер жылдам спектроскопиялық әдістерді қолдануға негізделген. Жылдам спектроскопиялық зерттеулер: флюоресценция УК-, ИҚ- және ЯМР-спектроскопиялары.

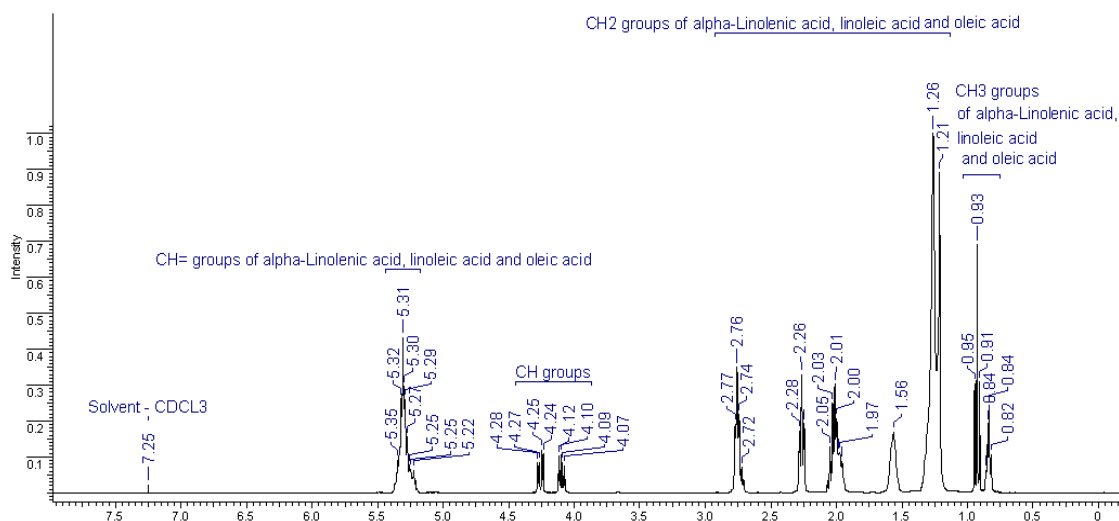
Бұл жұмыста зығыр майының химиялық құрамын зерттеу үшін  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектроскопия талдау әдістері қолданды. Ол үшін 0,5мл зығыр майы дейтерленген хлороформ ( $\text{CDCl}_3$ ) 0,5мл ерітіндісінде ерітілді. Спектрлерді жазу Jeol компаниясының JNM-ECA400 ЯМР-спектрометрінде ( $^1\text{H}$  ядросына 400 МГц диапазонында және  $^{13}\text{C}$  ядросына 100 МГц диапазонында) жүргізілді. Химиялық ауытқулар ppm түрінде көрсетілген.

Зерттеу жұмыстарын жүргізу үшін 2017 жылдың күз мезгілінде өсірілген зығыр тұқымдары алынды. Тұқымнан майды бөліп алу үрдісі стандартты әдістеме бойынша жүргізілді. Бұл әдіс бойынша шикізатты Сокслет құрылғысында гексанмен экстракциялауға және кейін еріткішті вакуумда айдауға негізделген

**Зерттеу нәтижелері.** ЯМР-спектроскопия зерттеу тәжірибесінде кең қолданылатын спин квант саны  $I=1/2$  болатын атом ядролары ең үлкен мәнге ие және де спектрлердің басым көпшілігі  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ядроларында тіркеледі.

Органикалық қосылыстың молекуласы неғұрлым күрделі болса, оның  $^1\text{H}$  ЯМР-спектріндегі деректер дабылы соғұрлым көп болады. Сонымен бірге химиялық ығысулары жақын болатын дабылдар міндетті түрде пайда болады. Спектрометрдің жұмыс жиілігін жоғарлату әрекеттесетін протондар мультиплеттердің «арасын ашады». Ядролардың химиялық ығысулары өзгеріссіз қалады, сол кезде мультиплеттің белгіленген еңі (м.д.) төмендейді. Нәтижесінде қарапайым спектр суреті пайда болады.

Зығыр майының  $^1\text{H}$  ЯМР-спектріндегі деректер төмендегі 1 суретте көрсетілген. Суретке сәйкес 1 – дабылдың аймағында (5.0-5.5 ppm)  $\text{CH=}$  альфа-линоль қышқылы, линоль және олеин қышқылдар топтарына тән мультиплет көрсетілген.



1 сурет. Зығыр майының  $\text{CDCl}_3$  еріткіште  $^1\text{H}$  ЯМР-спектрінің түсірілімі

2-3 дабылдар аймақтарындағы (4.0-4.5 ppm) мультиплеттер глицериндік бөліктің  $\text{CH}$ -тобын көрсетеді. 9-шы дабыл (1.5-1.0 ppm)  $\text{CH}_2$  альфа-линоль қышқылы, линоль және олеин қышқылдар топтарына сәйкес келеді. 5-ші және 6-шы дабылдар майлы қышқылдар тізбегінің  $\text{CH}_3$  терминалдық протон атомдарына сәйкес келеді [5, 24-29 бет].

Берілген аумақтағы спектрдің қосымша дабылдары зығыр майының құрамында қаныққан майлы қышқылдардың бар болуын дәлелдейді (1 сурет).

$^1\text{H}$  спектрде келтірілген дабылдардың мультиплеттігі, қарқындылығы мен жиілігі төменде 1 кестеде келтірілген.

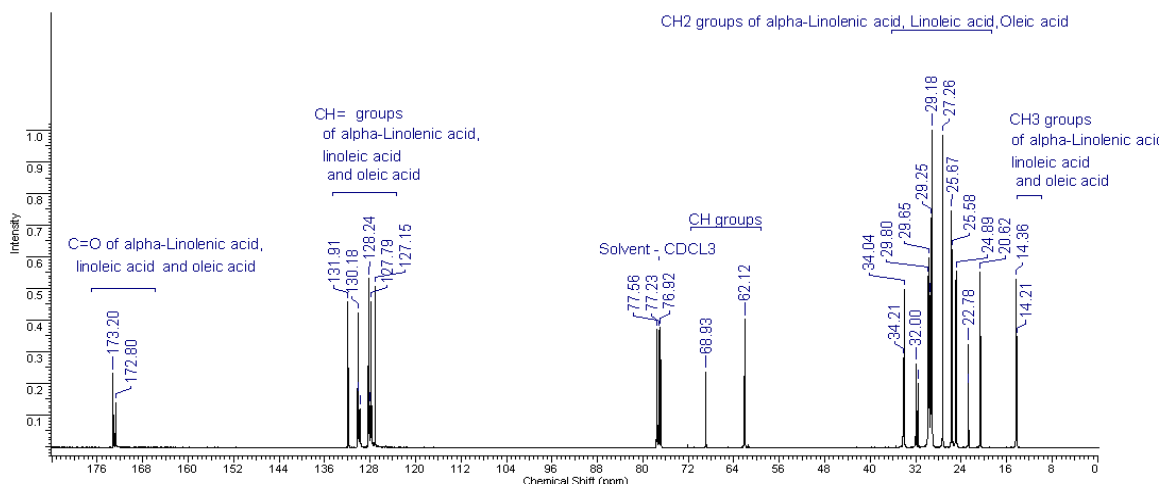
1 – кесте. Мультиплеттік, дабылдар қарқындылығы және жиілігін ескеріп, зығыр майының  $^1\text{H}$  спектрін талдау.

No.	(ppm)	(Hz)	Height	No.	(ppm)	(Hz)	Height	No.	(ppm)	(Hz)	Height
1	0.82	326.5	0.1069	15	2.01	804.5	0.3015	29	4.24	1693.7	0.1088
2	0.84	333.9	0.2422	16	2.03	811.8	0.2498	30	4.25	1698.0	0.1193
3	0.84	337.5	0.1935	17	2.05	819.1	0.1273	31	4.27	1705.9	0.0854
4	0.86	344.2	0.0621	18	2.24	897.2	0.1933	32	4.28	1710.2	0.0832
5	0.91	363.2	0.3089	19	2.26	904.6	0.3301	33	5.22	2088.6	0.0633
6	0.93	370.5	0.6903	20	2.28	912.5	0.1723	34	5.25	2097.2	0.0655
7	0.95	377.8	0.3036	21	2.72	1088.3	0.0704	35	5.25	2100.8	0.0758
8	1.21	484.6	0.8903	22	2.74	1096.2	0.2181	36	5.27	2108.2	0.1555
9	1.26	504.2	1.0000	23	2.76	1102.3	0.3491	37	5.29	2115.5	0.2596
10	1.56	625.6	0.1690	24	2.77	1108.4	0.1912	38	5.30	2118.5	0.2957
11	1.96	782.5	0.0869	25	4.07	1628.4	0.0749	39	5.31	2121.6	0.4328
12	1.97	789.2	0.1126	26	4.09	1634.5	0.0839	40	5.32	2127.1	0.2615
13	1.98	792.2	0.1106	27	4.10	1640.6	0.1073	41	5.35	2137.5	0.0910
14	2.00	799.0	0.2064	28	4.12	1646.7	0.1012	42	7.25	2898.6	0.0219

Зығыр майының  $^{13}\text{C}$ -ЯМР – спектрінде (2 сурет) дабылдардың көп саны байқалады. 168-176 ppm аумағындағы дабылдар үшэфирлердің карбонилды ( $\text{C}=\text{O}$ ) көміртек атомдарын анықтайды.

128 және 136 ppm шыңдарындағы дабылдар көміртекті винилды ( $=\text{CH}$ ) атомдарына сәйкес келеді. Глицериннің  $\text{CH}$ -топтарын 64-72 ppm аумағындағы дабылдар анықтайды.

$^{13}\text{C}$ -ЯМР – спектріндегі 24-32 ppm аймақтарынан біз  $\text{CH}_2$  альфа – линоль қышқылдары, линоль және олеин қышқылдарына тән дабылдарды байқадық. 8-16 ppm аумағындағы дабыл  $\text{CH}_3$  атомдарына сәйкес келеді.



2 сурет. Зығыр майының  $\text{CDCl}_3$  еріткіште  $^{13}\text{C}$  ЯМР спектрінің түсірілімі  
 $^{13}\text{C}$  спектрде келтірілген дабылдардың мультиплеттігі, қарқындылығы мен жиілігі төменде 2 кестеде келтірілген.

2 – кесте. Мультиплеттік, дабылдар қарқындылығы және жиілігін ескеріп, зығыр майының  $^{13}\text{C}$  спектрін талдау.

No.	(ppm)	(Hz)	Height	No.	(ppm)	(Hz)	Height	No.	(ppm)	(Hz)	Height
1	14.16	1423.5	0.1947	14	29.57	2972.3	0.1643	27	127.15	12782.2	0.5068
2	14.21	1428.2	0.3474	15	29.65	2981.0	0.5970	28	127.79	12846.5	0.4583
3	14.36	1443.6	0.5298	16	29.80	2995.3	0.5402	29	127.94	12860.8	0.1438
4	20.62	2072.3	0.5499	17	29.84	3000.1	0.2899	30	128.11	12878.1	0.1301
5	22.67	2278.4	0.1870	18	31.60	3176.5	0.2004	31	128.24	12891.5	0.5311
6	22.78	2289.9	0.3226	19	32.00	3216.7	0.2609	32	128.29	12896.3	0.5246
7	24.89	2501.7	0.5529	20	34.04	3421.9	0.4971	33	129.72	13040.1	0.1198
8	25.58	2571.7	0.6229	21	34.21	3439.1	0.2807	34	130.01	13069.8	0.1640
9	25.67	2580.3	0.7447	22	62.12	6244.5	0.4017	35	130.18	13086.1	0.4228
10	27.26	2740.4	0.9843	23	68.93	6928.9	0.2349	36	131.91	13260.5	0.4572
11	29.18	2933.0	1.0000	24	76.92	7732.1	0.3751	37	172.80	17370.4	0.1394
12	29.25	2940.7	0.7220	25	77.23	7763.7	0.3685	38	173.20	17410.7	0.2305
13	29.43	2958.0	0.4754	26	77.56	7796.3	0.3689				

**Қорытынды.** Зерттеу барысында зығыр майы Сокслет құрылғысы арқылы алынды және оның химиялық құрамы  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектрлері арқылы зерттелді.

Нәтижесінде зығыр майының құрамындағы қаныққан май қышқылдары, олеин қышқылы, линоль және альфа-ленолен қышқылдардың көп мөлшері анықталды.

Сонымен, өсімдік майларын зерттеу кезінде қолданатын ЯМР-спектроскопия әдісі тағамдық және техникалық өнім ретінде майлардың сапасы туралы ақпаратты жылдам алуға мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер:**

1. Лен масличный: селекция, семеноводство, технология возделывания и уборки / Галкин Ф.М., Хатнянский В.И., Тишков Н. М., Пивень В.Т., Шафоростов В.Д. – Краснодар: РАН, ГНУ ВНИИМК, 2008. – 191 с.
2. В.П. Гниломедов, В.В. Глуховцев, В.Ф. Казарин и др. Достижения науки и техники АПК. / Журнал «Аграрный сектор». - 2009. - № 5. - С. 33-37.
3. А.Н. Стеблинин, И.Э. Миневич, А.Л. Григорьева, А.В. Исакова Некондиционные семена льна-долгунца и перспективы их промышленного использования // Достижения науки и техники АПК.- 2006 - № 6. - С. 45-46.
4. О.Н. Толкачев, А.А. Жученко Биологически активные вещества льна: Использование в медицине и питании // Химико-фармацевтический журнал.-2000.-Т.34.-№7.-с. 23-30.
5. Жумабаева С.Е., Поплавский Н.Н., Гецель Ю.В. Изучение оливкового и льняного масел методом ЯМР-спектроскопии // Известия научно-технического общества «КАХАК». –2012. №4(38). – С. 24-29.

## **ТЕМІРДІҢ (II) ТӨРТЯДРОЛЫ КОМПЛЕКСТІ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ СИНТЕЗІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ РЕНТГЕНҚҰРЫЛЫМДЫ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

<sup>1</sup>Қасенова Н.Б., <sup>2</sup>Ерқасов Р.Ш., <sup>1</sup>Тлеуова З.Ш.,  
<sup>1</sup>Нұрмұханбетова Н.Н., <sup>1</sup>Сулейменова Д.А., <sup>1</sup>Казяхметова Д.Т.  
<sup>1</sup>Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
<sup>2</sup>Нұр-сұлтан қ., Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті  
**nazira09\_83@mail.ru**

Ауыспалы металдардың координациялық химиясы қазіргі бейорганикалық химияның белсенді түрде дамитын бағыттарының бірі болып саналады.

Ауыспалы металдардың ( $d^4$ –  $d^7$ ) комплексті қосылыстарының иондары октаэдрлі лигандтар өрісінде энергиялары әр түрлі ( $t_{2g}$  мен  $e_g$ ) екі деңгейде екі түрлі электрондық конфигурацияны көрсете алады, яғни бұл иондар екі түрлі



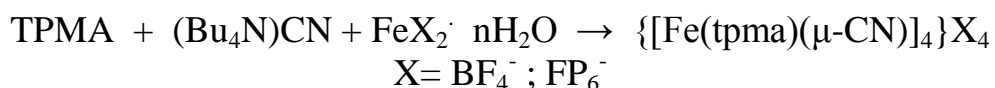
электрондық күйде (жоғарыспинді (ЖС) және төменгіспинді (ТС)) бола алады, сондай-ақ сыртқы факторлардың – температура, жарық, қысым мен магнит өрісінің әсерлерінен комплексті қосылыстардың иондары жоғарыспинді парамагнитті күйден төменгі спинді диамагнитті күйге ауыса алады. Мұндай күйлердің арасындағы ауысулардың ЖС  $\rightleftharpoons$  ТС нәтижесін мультитұрақтылық немесе спин-кроссовер (СКО) құбылысының көрініс беруі ретінде қарастыруға болады [1:581].

Теорияға сәйкес, спин-кроссовер эффектiсi кезiнде төменгi және жоғарыспиндi күйлердiң жақын орналасқан тербелмелi деңгейлерi арасындағы ауысу мультиплеттiлiктiң өзгерiсi нәтижесiнде жүзеге асады. Спин-кроссовердiң туындысы болып саналатын қозған спиндi күйдi жарықтың әсерiнен тартып алу (LIESST) эффектiсi үлкен практикалық маңызға ие. Бұл эффект комплекстi қосылыстың төменгiспиндi күйден аралық триплеттiден метатұрақты жоғарыспиндi күйге сәулелендiру нәтижесiнде ауысуына негiзделген. Әр түрлi толқын ұзындығы бар жарықтың әсерiнен сәулелендiру жүйенi бастапқы төменгiспиндi күйге қайтып әкелуiне мүмкiндiк бередi. Осындай қасиеттерге ие Fe (II) комплекстерi түрлi деңгейдегi молекулалық жады құрастыруда маңызды әрi өзектi мәселе болып табылады [1:586].

Қазiргi таңда көптеген ғылыми-зерттеу жұмыстары негiзiнен темiр (II) комплекстерiн зерттеуге арналған. Аталған координациялық қосылыстардың көпшiлiгi - моно- немесе биядролы комплекстер, алайда құрамында екi метал ионынан артық полиядролы СКО комплекстi қосылыстар сирек кездеседi [2:6104,3:2451].

Терминальдi циан лигандтары бар моноядролы металкомплектi қосылыстар ауыспалы метал иондарының CN-көпiрлерi негiзiнде көпядролы координациялық полимердi құрастыру үшiн аса тиiмдi болып есептеледi. Циан ионы CN<sup>-</sup> күштi өрiс лигандасы ретiнде көмiртегi атомы арқылы координациялық байланыс жасап, металл ионын төменгiспиндi (ТС) конфигурациясына әкеледi. Ал азот атомы арқылы координациялық байланысқанда циан ионы CN<sup>-</sup> аралық өрiстiң лигандасы болып саналады. Демек, мұндай CN –лигандтары мен Fe (II) иондарының әрекеттесуi нәтижесiнде түзiлген комплекстi қосылыстарда азот атомы арқылы координирленген және қосымша N-донорлы лигандтардың, яғни иминдердiң болуы кезiнде байқалатын СКО құбылысының көрiнiс беруi әбден мүмкiн [4:155].

Осы зерттеу жұмысының нысаны ретiнде темiрдiң (II) моноядролы [Fe(tpma)]<sup>2+</sup> (tpma =трис-(2-пиридилметил)амин)прекурсорымен тетрабутиламмоний цианидiнiң (Bu<sub>4</sub>N)CN әрекеттесуi нәтижесiнде түзiлген {[Fe(tpma)(μ-CN)]<sub>4</sub>}X<sub>4</sub>, X = BF<sub>4</sub><sup>-</sup> (a), PF<sub>6</sub><sup>-</sup> (b) екi комплекстi қосылыстар қатары алынды:



Комплексті қосылыстардың (а мен b) кристалдық құрылымдары құрамында циан көпірлері арқылы байланысқан Fe (II) иондары және әрбір темір иондары қосымша tpma тетрадентатты лигандтан тұратын тетраядролы катионнан құралған. Орталық фрагмент  $\text{Fe}(\mu\text{-CN})_4$  кеңістікте көбелек тәріздес пішінге ие. Температура төмендеген кезде барлық екі комплексте бірқалыпты температура әсерінен көрініс табатын спин-кроссовер құбылысы байқалады. Жоғарыспінді күйден төменгіспінді күйге ауысу үрдісі рентгенқұрылымды анализ әдісімен анықталды.

**Эксперименттік бөлім.** Барлық реакциялар инертті азот атмосферасында жүргізілді. Синтезде қолданылған барлық реагенттер Aldrich химиялық компаниясынан алынған және бастапқы түрінде пайдаланылған. tpma лигандасы [5:6677] әдістемесі бойынша алынған.

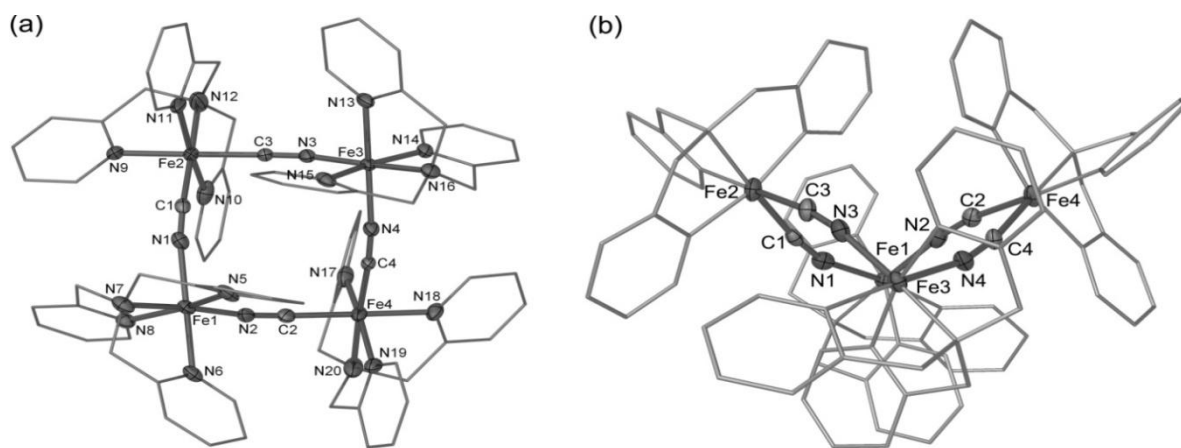
$[\text{Fe}(\text{tpma})(\mu\text{-CN})_4](\text{BF}_4)_4$  (a). Алынған заттың шығымы 51%. Есептеулер ( $1a \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), %: C, 47,39 (47,45); H, 4,29 (4,13); N, 14,54 (14,50).  $\text{Fe}_4\text{F}_{16}\text{O}_5\text{N}_{20}\text{C}_{76}\text{B}_4\text{H}_{82}$ . ИК-спектр,  $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 2081, 2072. РҚА үшін 1a қосылысының монокристалдары ацетонитрил ( $\text{MeCN}$ ) ерітіндісінде диэтил эфирі буларының  $\text{Et}_2\text{O}$  диффузиясы арқылы алынды.

$[\text{Fe}(\text{tpma})(\mu\text{-CN})_4](\text{PF}_6)_4$  (b). Алынған заттың шығымы 51%. Есептеулер ( $1b \cdot 0.65\text{CH}_3\text{CN}$ ), %: C, 44.31 (44.11); H, 3.56 (3.74); N, 13.80 (14.01).  $\text{Fe}_4\text{P}_4\text{F}_{24}\text{N}_{20.7}\text{C}_{77.3}\text{H}_{74}$ . ИК-спектр,  $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$ ,  $\text{cm}^{-1}$ : 2080, 2073. РҚА үшін 1b қосылысының монокристалдары Н-тәрізді түтікшеде метанолды ерітінділердің  $\text{Fe}(\text{tpma})\text{Cl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{PF}_6$  бірқалыпты өзара диффузиясы арқылы алынды.

Рентгенқұрылымды эксперименттерді а мен b комплексті қосылыстар монокристалдарында Bruker APEX-II CCD рентген дифрактометрінде ( $\text{Mo-K}\alpha$  ( $\lambda = 0,71073 \text{ \AA}$ )) жүргізілді. Дифракциялық мәліметтер  $\omega$ -скандар жиынтығы түрінде тіркелді. Алынған кесіндерді интегралдау үшін Bruker SAINT [6] және SADABS [7] қамтамасыздандыру бағдарламалары қолданылды. XPREP [8] бағдарламасы арқылы кеңістіктегі топтар анықталса, қосылыстың кристалдық құрылымын есептеу және нақтылау үшін SHELX [9] бағдарламалар жиынтығы пайдаланылды.

**Нәтижелер және оларды талқылау.** Комплексті қосылыстар метанолда синтезделіп,  $\text{CH}_3\text{CN}/\text{Et}_2\text{O}$  ерітінділерінде қайта кристалданады. Бұл қосылыстардың ерітінділері ауада тотығады, алайда кристалдық формадағы заттар ауада бірнеше сағат тұрақтылығын сақтай алады.

1-суретте көрсетілгендей, а мен b комплексті қосылыстарының кристалдық құрылымдарының құрамы орталық фрагменті  $\text{Fe}(\mu\text{-CN})_4$  көбелектәрізді геометрияға ие, циан көпірлері бар тетраядролы катионнан  $[\text{Fe}(\text{tpma})(\mu\text{-CN})_4]^{4+}$  құралған. Комплекстердегі байланыстардың орташа ұзындықтары  $\text{Fe-Z}$  ( $\text{Z} = \text{N}, \text{C}$ ) 1-кестеде көрсетілген.



Сурет 1 – а комплексіндегі тетрадролы катионның  $\{[Fe(tpma)(\mu-CN)]_4\}^{4+}$  екі әр түрлі бағыттаудағы молекулалық құрылымы

Кесте 1- а мен b(Z = N, C) комплекстердегі Fe-Z байланыс ұзындығы мен байланыс бұрыштары Z-Fe-Z

Атом	a		b	
	$d(Fe-Z)_{av}, \text{\AA}$		$\Sigma(Z-Fe-Z), \text{гр}$	
	100 K	210 K	100 K	210 K
Fe1	2.022(4)	1.984(6)	68.3	68.8
Fe2	1.962(5)	2.123(6)	49.0	73.7
Fe3	1.967(4)	1.958(6)	54.8	46.8
Fe4	1.974(5)	2.076(6)	69.9	79.0

Кристалдық құрылымдарды 100 К және 210 К температурада анықтау көрсеткендей, температураны арттырған сайын Fe-Z байланысының орташа ұзындығы ұзарады, яғни бұл температура әсерінен көрінетін СКО құбылысы байқалды. Әрбір кластердегі Fe (II) иондарының басқа позицияларымен салыстырғанда спин-кроссовер эффектісі а құрылымының Fe(2) позициясында және b құрылымының Fe(1) позициясында айқын байқалады. Fe(II) иондарының бұл екі позициялары үшін 100 К температурада 49,0°-тан 210 К температурада 73,7°-қа (a) және 100 К-да 54,7° - тан 210 К 81,4° дейін (b)  $\Sigma$ параметрі артады. Демек, РҚА әдісі арқылы a және b комплекстерінде Fe(2) мен Fe(1) позицияларындағы спин-кроссовер құбылысының байқалатыны айқындалады.

### Әдебиеттер:

1. Gütlich P. Spin Crossover – Quo Vadis?, EurJic, 2013,581-591.

2. Shatruk M., Dragulescu-Andrasi A., Chambers K.E., Stoian S.A., Bominaar E.L., Achim C., Dunbar K.R. Properties of Prussian blue materials manifested in molecular complexes: Observation of cyanide linkage isomerism and spin crossover behavior in pentanuclear cyanide clusters, *J. Am. Chem. Soc.*, 2007, 129, 6104-6116.
3. Berlinguette C.P., Dunbar K.R. The step-wise assembly of an undecanuclearheterotrimetallic cyanidecluster, *Chem. Commun.*, 2005, 2451-2453.
4. Shatruk M., Avendano C., Dunbar K.R. Cyanide-bridged complexes of transition metals: A molecular magnetism perspective, *Prog. Inorg. Chem.*, 2009, 56, 155-334.
5. Tyeklar Z., Jacobson R.R., Wei N., Murthy N.N., Zubieta J., Karlin K.D., Reversible reaction of dioxygen (and carbon monoxide) with a copper (I) complex. X-ray structures of relevant mononuclear Cu (I) precursor adducts and the trans-( $\mu$ -1,2-peroxo)dicopper (II) product, *J. Am. Chem. Soc.*, 1993, 115, 2677-2689.
6. SMART and SAINT, Bruker AXS Inc., Madison, WI, USA, 2007.
7. Sheldrick G.M. SADABS, University of Gottingen, Gottingen, Germany, 1996.
8. Sheldrick G.M. XPREP. Space group determination and reciprocal space plots, Siemens Analytical X-ray Instruments, Madison, WI, USA, 1991.
9. Sheldrick G.M. A short history of SHELX, *Acta Crystallogr. Sect. A*, 2008, A64, 112-122.

## **БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ БОЙЫНША ХИМИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ МӘНІ**

Қайыр Г., Аймаков О.А., Нурмуханбетова Н.Н., Сулейменова Д.А., Евлоева Х.С.  
Ш.Уәлиханов Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**gkaiyr@mail.ru**

Еліміз егеменді мемлекет болғалы бері барлық салаларда ауқымды өзгерістер болып жатыр. Мұндай өзгерістерден білім беру саласы да тыс қалған жоқ. Қазіргі білім беру жүйесі әлемдік өркениеттің барлық талабына сай келетін, парасатты, білім мен біліктілігі жетілген мамандар дайындауды қажет етеді. Сондықтан да Қазақстан Республикасының «Білім туралы» заңында білім беру жүйесінің міндеті ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде адамды қалыптастыруға, дамытуға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау екендігі айтылған. Сонымен қатар мемлекеттік білім беру саласындағы саясаттың тұжырымдамасы, Қазақстан мектептерінде химиядан білім берудің мемлекеттік стандартына жеке тұлғаның шығармашылық, танымдық қабілетін дамыту, біліктілігі жоғары білімді мамандарды даярлауды көздейді.

Соған сәйкес қазіргі таңда химиялық әдістемелік құралдардың түрлері көптеп кездеседі. Тиісінше, білімалушыларды химия пәні бойынша мәселелерді

қалай шешуге үйрету әдістемесі мәселелерді шешу жолдарын үйренудің үлгісін зерттейтін белгілі бір әдісті ұсынуы мүмкін.

Химиялық есеп – бұл логикалық ойлау, математикалық әрекеттер арқылы немесе химияның теориялары мен заңдылықтары негізінде эксперименттермен шығарылатын кішкене бір мәселе.

Химияны оқыту барысында химиялық есептерді шығарғанда білімалушыларда алынған білімдерді қолдануы химиялық үрдістер туралы мөлшерлік сипаттамалар қалыптасады, сабақтағы активтілігі жоғарылайды, химияға деген қызығушылығы дамиды.

Есептердің барлық түрлерінің шығарылуы білімалушыларды логикалық ойлауды дамытады, әсіресе жүйелеу салыстыру өткізген жағдайларда. Есептер химиялық түсініктердің қалыптасуына, химияны өмірмен байланыстыруға және көптеген жағдайларда химияның теориялық негіздерінен туған қателерді алдын алуға, тауып және дұрыстауға көмектеседі.

Есептер сабақты әртүрлі, қызықты және тиімді етеді. Сонымен қатар есептердің үлкен тәрбиелік мәні бар.

Жоғары күрделіліктегі есептер есептің түрлі негізі болып табылатын теориялық материалдардың түрлі ұйқастығын қамтиды[1: 12].

Мектеп бағдарламасының әр сыныбында қарастырылған есеп түрлерін шешу әдістерін қарастырамыз. Сандық мәліметтер заттар мен құбылыстарды сан жағынан сипаттай отырып, химияны оқытудың білім мен тәрбие беру және білімалушыларды дамыту міндеттерін нәтижелі жүзеге асыруға жәрдемдеседі.

Сан есептері арқылы жаңа білім беріледі, алынған білім нығайтылады, жетілдіріледі және қолданылады. Есептеулер жасау арқылы химиялық теориялардың, заңдардың және ұғымдардың мәні ашылады, деректі материалдардың түсініктілігі артады, политехникалық білім беріледі, химиялық тілдің мағынасына нақтыланады.

Есептерді шешу химияда маңызды орын алады. Ең алдымен, бұл химиядағы ғылыми материалдарды тереңірек және толығымен игеру қамтамасыз етілетін оқыту әдістерінің бірі және тәжірибеде алған білімдерін өз бетінше қолдану мүмкіндігі. Екіншіден, пәнаралық және курстық байланыстарды және химия ғылымы өмірге қосылуынның тамаша тәсілі. Химияны меңгеру үшін химиялық ғылымның белгілі ақиқаттарын жүйелі түрде зерттеу шешімнің өзіндік ізденісімен, бірінші шағын және одан кейінгі үлкен мәселелермен біріктірілуі керек[2: 65].

Сан есептері арқылы жаңа білім беріледі, алынған білім нығайтылады, жетілдіріледі және қолданылады. Есептеулер жасау арқылы химиялық теориялардың, заңдардың және ұғымдардың мәні ашылады, деректі материалдардың түсініктілігі артады, политехникалық білім беріледі, химиялық тілдің мағынасына нақтыланады.

С.Г.Шапаваленко оқу материалының сипаты (заң, теория, ұғым), түрі (ерітінділер) және символикасы (химиялық формула, теңдеу) бойынша сан есептерін жеті типке бөледі.

I тип. Тәжірибе мәліметтері, масса сақталу заңы және құрам тұрақтылық заңы бойынша есептеулер.

II тип. Заттың қарапайым және нағыз формуласын табу.

III тип. Химиялық формула бойынша есептеулер.

IV тип. Химиялық теңдеулер бойынша есептеулер

V тип. Ерітінділер дайындау және олардың қаңқасын анықтауға байланысты есептеулер.

VI тип. Газдың тығыздылығы бойынша молекулалық массасын, молекулалық массасы бойынша тығыздығын және қалыпты жағдайда газдардың көлемін есептеу.

VII тип. Аралас есептер. [3-4]

*Химиялық есептер жүйесі және химияны оқыту әдістемесінің орны мен есептердің жіктелуі*

Химиялық есептерді шығару – химия ғылымының негізін игеру. Оқыту процесіне есептерді қосу келесі дидактикалық принциптерді қамтуға мүмкіндік береді :

- 1) білімалушылардың өзін - өзі ұстау қабілетін ;
- 2) білім мен біліктің беріктілігін ;
- 3) өмірмен байланысын ;
- 4) химиядағы политехникалық оқытуды іске асыруды.

Химиялық есептерді шығару білімін қалыптастыру химияны оқытудың негізгі компоненті болып табылады. Химиялық есептерді шығарған кезде білімалушыларда химиялық ұғымдар туралы білімдері бекітіледі, келесі тақырыпты түсінуді қамтамасыз етеді. Нәтижесінде өзіндік жұмыс істеу қабілеті қалыптасады. Яғни тақырып дұрыс түсіндірілгенін тақырыпты мазмұндаудан емес есептерді шығарған білеміз. Егер оқушы тақырыпты толық түсінсе, химиялық есептерді шығара алады. Сонымен қатар есепті шығару кезіндегі тағы да бір ерекшеліктері бар, ол теория мен заңдылықтардың қалыптасуы, формулалар мен ережелердің есте сақталуы, химиялық теңдеудің білімалушылар алдында іске асуы. Білімалушыларда химиялық есепті шығарған кезде еңбекқорлық қабілеті, алдына қойған мақсатына жету, тұрақтылық қасиеті пайда болады және пәнаралық байланыс іске асады, ол білімалушылардың өмірлік көз – қарасын жетілдіреді. Білімалушылардың ойлау қабілетін дамытуды қамтамасыз етуде теориялар мен заңдардың маңызы зор. Ю.В.Ходаковтың еңбегінде (заттардың құрылысы және химиялық құбылыстар туралы негізгі ұғымдарды қалыптастыру барысында) білімалушылардың логикалық ойлауын дамытудың мазмұнына мыналар жатқызылады: бақылаған заттарды салыстыру арқылы ұқсастығы мен айырмашылығын анықтай білу; затты ой жүзінде жеке бөліктерге жіктеу (анализ), ойларды қайтадан біріктіру (синтез) арқылы заттың тұтас күйін және жеке бөліктерінің арасындағы байланысты танып білу, заттардың елеулі қасиеттерін елеусіздерінен ажыратып, бөле білу; бақылаулардан және жеке деректерден тиісті қорытынды жасап, дұрыстығын тексере білу; өз ойының

дұрыстығын дәлелдеп, жалған болжамдарды теріске шығара білу; өз ойын анық, жүйелі және нанымды баяндауға үйрету.

Есепті шығару кезінде білімалушыларда күрделі ойлау қабілеті жүзеге асады, яғни ойлаудың құрамды бөлігі (білімі) және іс-әрекетті бөлігі (операциялар, іс-әрекеттер). Білім мен іс-әрекеттің өзара тығыз байланысы ойлаудың негізін қалыптастырады

Химиялық әдістемелік құралдарда есептер – химиялық олимпиадаларға және емтихандар үшін маңызды орын алады. Осы әдістемелік құралдарды құрастыру үшін авторлар түрлі әдістер пайдаланады. Әдістемелік құралдарда әдетте, түсініктеме шешімдері жоқ немесе оларға жалпылама түсінік беріледі. Осыған байланысты химиялық оқулықтарға жүгінеміз[5: 56].

Алдымен нақты химия оқулағана кіретін тапсырмаларды алатын болсақ. Оқулықта және әдістемелік құралдарда жиі бірдей авторлар кездеседі. Олардың өзіндік артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Егер бір автордың жинағымен айналысуға және басқа да оқулықтармен оқуға да болады, бірақ онда өзіндік әдістемелік қиындықтап туындайды.

Мысалы: бір тақырыпқа әр түрлі көлемде материалдар бөлінеді. Автор тақырыпта көп жаттығуларды қамтыса, мысалы; атом құрлысы, ал басқа автордың оқулығында бұл тақырыпқа аз көңіл бөлінеді. Егер толықтай жазылған тақырыпқа жеткілікті санын таппаған кезде одан да нашар. Бұл жағдайда кез келген оқулықты пайдалану өзіндік қиындықтарын тудырады.

Бүгінгі таңда түрлі әдістемелік құралдарды табуға болады жалпылама химиялық әдістемелік құрал немесе химияның бөлімдері бойынша.

1. Химияның алғашқы ұғымдар
2. Оттегі
3. Сутегі
4. Ертінділер, су және негіздер
5. Д.И.Менделеевтің периодттық заңы және атом құрлысы
6. Авогадро заңы
7. Металдар
8. Галогендер
9. Органикалық қосылыстар[6-7]

Қазіргі дамыған заманда әдістемелік құралдардың баспа жинағынан бөлек электронды жинақтар кездеседі. Егерде баспа есептер жинағында кітаптың басында немесе соңында жалпы ұсыныстарды ғана табуға болатын болса, ал электронды жинақта тапсырмалар саны көп, яғни тақырыптарға сәйкес тапсырмаларды таңдауға, олардың қайсысына күш салатынына өз бетінше анықтауға және жауабының дұрыстығына көз жеткізуге мүмкіндік бар.

Химиялық мәселелерді шешу химия ғылымының негіздерін білудің маңызды аспектісі болып табылады. Оқу үдерісіне тапсырмаларды енгізу дидактикалық оқытудың келесі принциптерін іске асыруға мүмкіндік береді[8: 23-24]:

- 1) студенттердің тәуелсіздігі мен қызметін қамтамасыз ету;
- 2) білімдер мен дағдыларға қол жеткізу;

3) оқуды өмірмен байланыстыруды жүзеге асыру;

Химиялық есептерді шешу үшін бірыңғай әдіснамалық көзқарас сақталуы керек. Студенттерді проблемаларды шешуге үйретудегі жетекші рөл мұғалімге тиесілі. Бірақ студенттердің өз еркімен жасаған жұмыстарын әділ бағалау шарт. Бір кезеңнен екіншісіне ауысқан кезде, дағдыларды қалыптастыру бойынша ұсыныстарды басшылыққа алу керек. Осы сатылардың мәнін қарастырайық.

Білімалушыларға тапсырманы таңдағанда, мұғалім оны келесі мақсаттарда бағалауы керек.

1. Есептер үдерісінде зерттелетін заттың қасиеттері мен химиялық реакциялардың қандай аспектілері көрсетілуіне байланысты қандай тұжырымдамалар, заңдар, теориялар, фактілер анықталуы керек.

2. Есептерді шешудің қандай әдістерін жасау керек.

3. Есептерді шешу барысында қандай ойлау әдістері дамиды?

4. Бұл тапсырмаларды қандай дидактикалық функциялар атқарады.

Мұғалім студенттердің есеп шығаруда білімдерін арттыруда, туындаған мәселенің жағдайын талдау. Мұғалім символдарды пайдаланып қысқаша жазады. Әрі қарай, шешім жоспарын жасап, мүмкіндігінше математика және физика сабақтарында оқитын барлық ережелерді сақтай отырып, жоғарыда көрсетілген формулаларды пайдалана отырып оны жалпы түрде сандық шешімге өтіп, жауапты тексеріңіз.

Осының нәтижесінде мен баспа жинағы және электрондық әдістемелік құралдарды пайдалана отырып тәжірибе жүргізудемін.

*Жүргізілген тәжірибе нәтижесі.*

Азаматтық қоғамыс жоғары көпсалалы колледжінде жүргізілуде.

*Тәжірибе барысы:*

Тәжірибе ақпан айынан бастап жүргізілу үстінде, ТЖ – 11 А және ТЖ – 11Б топтар.

1. ТЖ-11А тобы баспа жинағын пайдалану арқылы есептер шығарса.

2. ТЖ-11Б тобы электрондық жинағы бойынша есептер шығаруда.

Тәжірибе студенттерге химия тараулары бойынша дайындалған.

Тәжірибе химия сабағында өткізілуде. Әрбір тапсырма шешімнің қаншалықты толық ұсынылғанына сәйкес 5 баллдық жүйе бойынша бағаланды. Тәжірибе жүргізу барысында студенттердің де өзіндік көз қарастарына мән берілді.

Есептерді шығару барысында екі әдістің екуіндеде өзіндік пайдалы жақтары бар.

Бірінші әдіс бойынша мұғалім тақырыпты бұрынғы әдісті пайдалану арқылы жүргізген болатын. Бұл әдісте студенттің түсінбеген жағдайда сұрау мүмкіндігі бар. Ал екінші әдіс электронды түрде сабақ жүргізіліп есепті шығару жолдарын электронды жолмен тексеру. Электронды әдістің жақсы жағы оқушы оны мен кез келген уақытта пайдалана алады және өзін тексеру үшін мүмкіндігі жоғары.

Біз әр мәселенің шешімін талдадық. Көптеген студенттер мұғалім түсіндіруін және электрондық есептер жинағын таңдаған, өйткені олар баспа жинағынан гөрі электрондық жинақтың тиімділігі басым келеді.



Химиялық зерттеу жүргізудің мәселесі проблемалық жағдайдың үлгісі болып табылады, оның шешімі білім алушыларды химиялық ойлауды нығайтуға, білімді кеңейтуге және кеңейтуге бағытталған заңдарды, теорияларды және химия әдістерін білу негізінде студенттерді ойлау мен практикадан өткізуді талап етеді[9, с.23-24].

### **Әдебиеттер:**

1. А.Толеков, Қ.Бекішев «Химиялық формула табу есептері» Алматы: ААҚ «Өрлеу» 2013, «Химия есептері» Қ.Бекішев, Алматы, «Білім» 2007
2. Қ.Бекішев, Р.Рысқалиева, А.Солтанбекова, «Жалпы химия есептері мен жаттығулары» Алматы, «Қазақ университеті» 2009
3. Задачи и упражнения по общей химии. Под редакцией профессора Н.В. Коровина. М.: «Высшая школа», 2006. – 155 с.
4. Қ.Бекішев, «Аудандық, облыстық химиялық олимпиада есептері», Алматы 2013
5. Шишкин Е.А. Пути решения расчетной задачи. // Химия в школе. 2005, № 4. – С. 46-52.
6. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе. М.: ВЛАДОС, 2000. – 303 с.
7. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы. М.: Новая волна, 2001. – 271 с.
8. Гузеев В.В. О системе задач и задачном подходе к обучению. // Химия в школе. 2001, № 8. – С. 12-14.
9. Кирюшкин, Д.М. Химияны оқыту методикасы: оқу құралы / Д.М. Кирюшкин, В.С. Полосин.- Алматы: Мектеп, 1984.- 440 б.

### **КАРБОНИЗДЕЛГЕН ҚАРАҒАЙ ҮГІНДІЛЕРІНДЕ ВАНАДИЙ СОРБЦИЯСЫН ЗЕРТТЕУ**

Қурманәли Г., Нурмуханбетова Н.Н., Таужанова А., Тлеуова З.Ш.,  
Ескендирова А.А.

Ш.Уәлиханов Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**gkurmanali@inbox.ru**

Қазіргі кезеңде көміртек сорбенттері адсорбциялық тазалау, бөліп алу, газды және сұйық ортада концентрациялауға негізделген технологиялық үрдістерге қолдануға бағытталған. Көміртек сорбенттері экологиялық мәселелерді, яғни ішетін және ағын суларды, өнеркәсіптік және энергетика өндірісінен бөлініп шыққан газдарды тазалауға негізделген.

Көміртекті кеуекті материалдар аса қызығушылық туғызып, минералды аналогтармен салыстырғанда бірқатар арнаулы қасиеттерімен бағаланып адсорбциялық және каталитикалық үрдістерде кеңінен қолданылады.

Әр адсорбциялық үрдіс үшін сорбенттің маңыздылығы өсу жағдайы, кинетикалық заңдылығына сай тиімді кеуекті құрылым тағайындалады [1: 11].

Кеуекті тиімді құрылымды тасымалдағышқа белсенді компонентті жағу кезіндегі сорбент дайындауда келесі мақсат қойылады: тасымалдағыш бетіндегі белсенді компоненттің тиімді таралуы толық болуы керек, себебі ол реакцияның кинетикалық параметрімен, кеуекті құрылысымен және тасымалдағыштың химиялық қасиеттерімен анықталады.

Осыған орай, адсорбциялық эффективтілік және параметрлері адсорбенттің құрылысымен және химиялық қасиеттерімен сипатталады.

Белсенді көмірді алуға қолданылатын бастапқы органикалық материалдарды үш топқа бөлуге болады:

1) өсімдік және жануар шикізаты, сонымен бірге ағаштың көптеген түрлері, үгінділер, қағаз өнеркәсібінің қалдықтары, жеміс дәнегі, жаңғақ қауызы, тері өңдеу өнеркәсібінің қалдықтары, жануарлар қаны мен сүйегі және т.б.

2) минералды шикізаттар, соның ішінде торф, қоңыр және тас көмір, антрацит, таскөмірлі піспе, шайыр, кокс, мұнай айдау өнімдері және т.б.

3) синтетикалық шайырлар мен полимерлер.

Белсенді көмір алудың бірінші сатысы ретінде карбонизация үрдісі қарастырылады. Мұнда бастапқы шикізатты ауа қатынасынсыз 400-600°C температурада термиялық өңдейді. Карбонизация нәтижесінде алынған көмір – шикізатының сорбциялық белсенділігі аса байқалмайды, себебі оның кеуегі бәсеңдеу дамыған немесе пиролиз өнімдері (шайырлар әсерінен) жоғарғы молекулалық өнімдермен қоршалған. Осыған орай, соңғы жылдары жеміс дәнегі, әртүрлі жаңғақ қауыздарынан алынған көміртек адсорбенттеріне деген қызығушылық туып отыр. Бұл материалдар белсенді көмір (БК) алу үшін қолданылатын шикізаттармен салыстырғанда арзан. Бірақ дайын өнім шығымын арттыру

Көмір сорбенттерінің қасиетін, өнім шығымын арттыру үшін өте жақсы дамыған кеуекті құрылысты белсенді көмір алуда қолданылатын целлюлозды материалдарды бейорганикалық тұздармен өңдейді. Олар өнім шығымын арттыра отырып, карбонизация және дегидратация үрдістерінде антипирен мен катализатор ролін атқарады.

Адсорбентті таңдау барысында оның кеуекті құрылысы туралы мәліметтер қажет болады. Сорбентті таңдағанда келесі жағдайды білу керек: берілген сорбаттың молекулалық мөлшерінің радиусына кеуектің таралуына және сорбент грануласының ішкі бөлігіне бұл заттардың тез арада енуі толық қамтамасыз етілуіне аса көп көңіл бөлінеді.

Белсенді көмірді карбонизденбеген түрде немесе көмір пішінінде және кокс түрінде әртүрлі құрамында көміртегі шикізаттарынан алады көмірді белсендірудің негізгі принципі мынаған негізделген: құрамында көміртегі бар материал белгілі жағдайда таңдамалы түрде термиялық өңдеуге түседі, кейін көмір бетінде кеуек, саңылау және жарықшақтар пайда болып, кеуектің беттік

ауданы бір масса бірлігіне артады. Техникада көптеген жағдайда химиялық және булы – газды белсендіру әдістері қолданылады.

Химиялық белсендіру кезінде бастапқы шикізат ретінде карбонизденбеген өнімдер (ағаш үгінділері) пайдаланылады. Олардың бейорганикалық белсенді агенттерімен қоспасы жоғары температуралық өңдеуден өтеді. Белсенді агенттерге сусыздандыратын заттар – мырыш хлориді мен фосфор қышқылы жатады [2: 87].

Булы-газды активтендіру кезінде бастапқы өнім ретінде келесі карбонизделген табиғи материалдар қолданылады: ағаш көмірі, торфты кокс, коко жаңғағының қауызынан алынған көмір, тас көмір материалдары немесе қоңыр көмірден алынған кокс. Бұл өнімдердің белсенділік қабілеті ұшқыш компоненттердің болуымен түсіндіріледі.

Сондықтан металл иондарының карбонизделген материалдарға сорбция процесін зерттеу қызығушылық тудырады.

Осыған байланысты біз ванадий иондарының карбонизделген қарағай үгінділеріне сорбциялау процесін зерттедік.

Ванадийдің негізгі тұтынушысы - қара металлургия, онда ванадийді болаттың арнайы сұрыптарын балқыту үшін қоспалаушы элемент ретінде қолданады [3: 21].

Ванадий алудың негізгі өнеркәсіптік көзі-құрамында ванадий қоспасы бар темір кендері болып табылады. Гидрометаллургиялық өндірісте ванадийді алу кезінде пайда болатын қиындықтар келесідей болады: біріншіден, ванадийді темір кенді қышқылмен ашқан кезде ерітіндіге өтетін металл иондарынан селективті бөліп алу қажет. Екіншіден, ванадий концентрациясы мен ортаның рН байланысты әртүрлі қосылыстардың көп мөлшерін құрайды[4: 5].

Ванадийдің таза пентоксидін алудың көптеген жолдары бар: сода-карбонатты-аммиакты технология, ванадий құрамды шикізатты хлорлау әдістері, сода Тұндыру және әк технологиясы, тракциялық және сорбциялық әдістер. Олар негізінен арнайы матрицалар негізінде анион алмастырғыш шайырлар мен сорбенттерде ванадий ұстаумен ұсынылған. Бұл тәсілдердің кемшіліктері арасында ион алмасу шайырын регенерациялаудың қосымша сатысын немесе ванадий қосылыстарынан сорбентті жуу сатысын енгізу, қаныққан ерітіндінің көп мөлшерінің пайда болуын атап өтуге болады. Сондай-ақ қаныққан сорбенттің бетінен ванадийді одан әрі қалай алынатынына назар аударылмайды.

Біздің ойымызша, өзекті міндеттердің бірі - жоғары дисперсті модификацияланған көміртекті сорбенттерге қышқыл ерітінділерден ванадийді селективті сорбциялық бөліп алу мүмкіндіктерін зерттеу болып табылады. Мұндай технологияны пайдалану жоғарыда аталған көптеген кемшіліктерді болдырмауға мүмкіндік береді [5, 205].

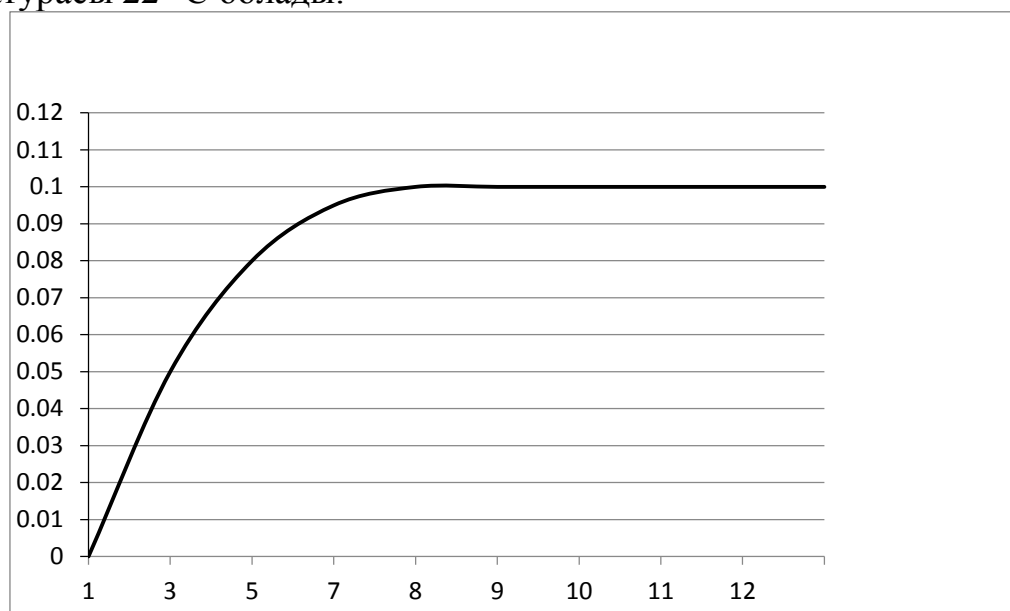
Зерттеу объектісі ретінде ванадийдің күкірт қышқыл модель ерітіндісі қолданылды.

Сорбция үшін бастапқы материал ретінде карбонизацияланған қарағай үгінділері (КҚҮ) қолданылды. Сорбентті дайындаудың бірінші сатысы 1-ден 5

мкм-ге дейін бөлшектер мөлшеріне дейін көмірді ұсақтаудан тұрды. Бұл ретте меншікті сіңіру бетінің ауданы  $200 \text{ м}^2/\text{г}$  құрады, бұл сорбент құрылымындағы микропоралардың басым екенін көрсетеді. Одан әрі көмірді 10% катиондық беттік-белсенді заттар су ерітіндісімен өңдеу жүргізілді. Көмір катиондық беттік-белсенді заттар ерітіндісінде тұрақты түрде 2 сағат бойы араластыру арқылы шыдады. Катиондық беттік-белсенді заттар ретінде додецилдиметилбензиламмоний хлориді, БКМ мәні  $0,0189 \text{ моль/л}$  құрайды. Катиондық беттік-белсенді заттар түріндегі модификатор оң зарядталған сорбциялық орталықтар санын арттыру мақсатында белсендірілген көмірдің бетіне егілді. Көмір бетіне катионды беттік-белсенді заттар бекіту сорбент бетінің толық емес учаскелерімен және полярлық топтардың сыртқы бағдарымен беттік-белсенді заттар көмірсутекті радикалының гидрофобтық өзара әрекеттесуі есебінен жүргізілді.

Ванадий сорбциясын  $22\text{-ден } 55\text{ }^{\circ}\text{C}$  - қа дейінгі температура диапазонында жүргізген, температураны термостатының көмегімен, ерітіндінің рН 1-ден 10 - ға дейінгі және ванадий иондарының бастапқы концентрациясы кезінде  $0,2\text{-ден } 27 \text{ ммоль/л-ге}$  дейінгі температурада бақылаған және өлшеген. Сорбциялық процесс барысында ванадий концентрациясын фотокалориметриялық КФК-2 аспабында бақылаған. Тікелей фотокалориметрия әдісінде ванадийдің қышқыл ортада сутегінің асқын тотығымен боялған кешендерді құру қасиеті қолданылды, толқын ұзындығы  $440 \text{ нм}$  кезінде қарқындылық шыңы бар, кювет көлемі  $25 \text{ мл}$  болды.

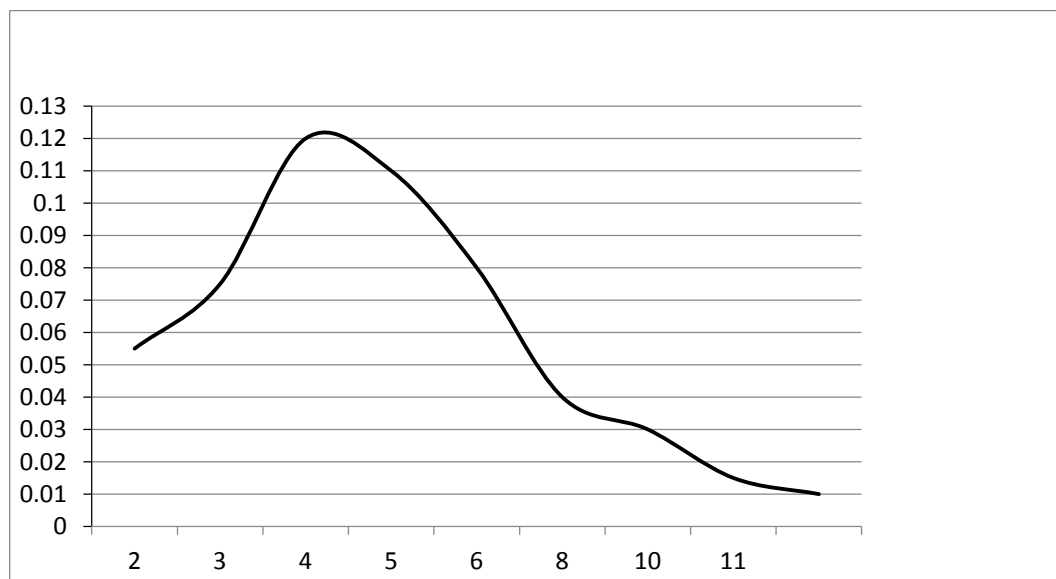
Араластыру уақыты барлық жағдайларда  $10 \text{ мин}$  құрады. Бұл уақыт сорбциялық тепе-теңдікті орнату үшін жеткілікті болды. Суретте – 1 келтірілген кестеден. 1, сорбенттің беті 6 минуттан соң қанығады, ванадийдің бастапқы концентрациясы  $0,03 \text{ моль/л}$  және ерітіндінің рН  $3,4$  кезінде температурасы  $22\text{ }^{\circ}\text{C}$  болады.



Сурет 1. КҚҰ ванадий сорбциясының уақытқа тәуелділігі

Сорбциялық тепе-теңдікті орнатудың мұндай жылдамдығы ванадий қосылыстарының сорбциясы сорбент бетінде энергетикалық қиындықтарсыз өтеді, ал процестің лимиттеуші сатысы адсорбтивтің адсорбент бетіне диффузиясы болып табылады.

Әр түрлі мағынада рН ортаның көрсеткіші модифирленген бұрышта ванадийдің сорбциясының изотермасы 2- суретте көрсетілген. Сондай-ақ суретте ванадаийдің бөлініп алынған формасы көрсетілген, яғни сорбционды ортаның сорбенті КҚҮ ванадийдің иондық құрылымы алынады.



Сурет 2. КҚҮ ванадий сорбциясының ерітіндінің рН тәуелділігі

Осылайша, сорбенттің негізгі ерекшелігі оның поливанадат -иондарға катысты жоғарғы белсенділігін есептеуге болады.

Сондықтан сорбция бойынша ең жақсы көрсеткіштерге рН 3,4 және ванадий концентрациясы 4-тен 16ммоль/л-ге дейін жетті.

рН = 3,4 кезіндегі поливанадат-иондардың сорбция изотермасы Ленгмюр теңдеуімен сипатталады:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} * \frac{KC}{1 + KC}$$

мұндағы  $K$ -тепе-теңдік константасы;

$\Gamma$ -сорбент сорбциясы, моль/г;

$\Gamma_{\infty}$  – шексіз сорбция, моль/г;

$C$  – тепе-теңдік концентрациясы, моль/л.

2-суретте ванадийді толық шығару үшін рН мәндерінде адсорбенттің едәуір үлкен шығыны талап етілетіні көрінеді.

Қышқыл ерітінділерінен ванадийді сорбциялық бөліп алу заңдылықтары зерттелді. Ванадийдің жоғары бөлінуіне катионды БАВ модификацияланған ағаш белсендірілген көмірде қол жеткізілді. Ванадийді неғұрлым толық алу үшін жағдайлар 3-4 ортаның рН мәні және 4 ммоль/л - ден асатын ванадий концентрациясы кезінде іске асады.

### **Әдебиеттер:**

1 Дубинин М.М. Адсорбенты, их получение, свойства и применение.- М,1978, С.4-22.

2 Мансурова Р.М. Физико-химические основы синтеза углеродсодержащих композиций. Алматы, «XXI век».2001.-180с.

3 Рабинович, Е.М. Комплексная переработка ванадиевого сырья / Е.М. Рабинович, В.Г. Мизин. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – 414с.

4 Пат. 2515154 (РФ). Способ получения пентаоксида ванадия из ванадийсодержащего шлака / А.В. Свиридов, Д.П. Ординарцев, В.В. Свиридов, Ю.Л. Юрьев. –2014.

5 Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Detection of Vanadium in Water and Food Samples After Solid Phase Extraction on Multiwalled Carbon Nanotubes / S.K. Wadhwa, M. Tuzen, T.G. Kazi, M. Soylak // Talanta. – 2013. – Vol. 116. – P. 205–209.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИИ ВАНАДИЯ НА ФОСФОРИТАХ**

Нурмуханбетова Н.Н., Курманәли Г., Таужанова А., Касенова Н.Б., Баярболат Р.

Кокшетауский государственный университе им. Ш. Уалиханова

**nn\_nurgul@mail.ru**

В настоящее время известно достаточно большое количество ионитов различной природы: органические и неорганические, синтетические и природные.

Широкопрактическое применение получили ионообменные смолы, являющиеся ионитами универсального типа, поэтому они могут применяться для поглощения ионов из растворов любого состава в широком интервале рН [1; с.1783]. Однако, известные в настоящее время синтетические органические иониты обладают сравнительно низкой селективностью /специфичностью/ и, кроме того, не выдерживают воздействия высоких температур и радиации. Развитие ядерной техники, гидрометаллургии редких металлов, широкое применение полупроводников и особо чистых материалов - все это поставило перед исследователями задачу получения высокоселективных ионитов, с помощью которых можно было бы решать проблемы

избирательного извлечения из растворов и глубокой очистки ряда технически важных веществ. Поэтому, начиная, примерно, с середины в 70-80 годах прошлого столетия, началось интенсивное развитие исследований неорганических ионитов, обладающих, как правило, высокими селективными свойствами и устойчивостью к воздействию температуры и радиации.

Исследование фосфатов, как ионообменников, заинтересовало казахстанских для сорбции ванадия из растворов. Известно, что в природных условиях спутником фосфоре, образуя с ним сложные по составу минералы, содержащие оба элемента. Это обстоятельство натолкнуло на мысль использовать фосфаты для сорбции ванадия из растворов. Природные фосфаты интересны в том отношении, что могут быть использованы как катионо-, так и анионообменники.

В ряде работ [2; с.69] показано, что ионы кальция апатита могут замещаться на другие ионы двухвалентных металлов, проявляя катионообменные свойства, а ионы фтора в молекуле фтороапатита-на ионы различных кислот, проявляя анионообменные свойства. Использование искусственных фосфатов для извлечения ванадия из растворов, кроме указанных выше предпосылок, преследовало возможность химического взаимодействия соединений. В связи с этим представляет интерес использование различных природных фосфатных минералов и искусственных фосфатов для сорбции ванадия из растворов.

Сорбцией ванадия на фосфатных сорбентах занимались такие российские ученые, как Лакомкин и Алексеевская, Рожкова и Серебрякова. Полученные данные являются достаточно обширными, особенно по поведению ванадия на искусственных фосфатах. Поэтому представляет интерес исследование поведения ванадия на природных фосфатах-апатите и фосфорите, и искусственных – преципитате и суперфосфате.

Били исследован химический состав исходных материалов – различных фосфатов, которые в дальнейшем будут использованы для сорбционного извлечения ванадия.

Данные химического анализа основных компонентов апатита и фосфорита представлены в таблице 1.

Таблица 1.

#### Характеристика природных фосфатов

№п /п	Название фосфата	Содержание в %			
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Нераствор.остаток в 5н HCl
1	Апатит	35,8	51,8	1,3	1,4
2	Фосфорит Кара- тауский	28,8	46,6	2,5	8,7

Суперфосфат-продукт обработки фосфоритов или апатитов серной кислотой, в основном состоящий из однозамещенного фосфата кальция:

$\text{Ca}_3(\text{HPO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  в смеси с сульфатом кальция в форме гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Для работы использовали частицы с размером в 6 меш.

Преципитат – двузамещенный фосфат кальция  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , полученный при нейтрализации фосфорной кислоты известью, имеющий очень мелкие размеры частиц порядка-100-200 меш. Химический анализ искусственных фосфатов на основные компоненты дан в таблице 2.

Таблица 2.

Химический анализ искусственных фосфатов

№ п/п	Название фосфата	Содержание в %			
		$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{CaO}$	$\text{SO}_4^{2-}$	Нерастворим.о статок в 5Н HCl
3	Суперфосфат из фосфорита Каратау	20,65	25,8	37,6	10,2
4	Преципитат	40,39	26,12	16,68	2,5

*Сорбция ванадия на природных фосфатах в зависимости от концентрации*

Для работы были приготовлены растворы ванадата аммония, концентрация которых менялась в пределах от 0,288г/л до 1,191г/л ванадия. Результаты по изучению сорбции ванадия на природных фосфатах в зависимости от концентрации приведены в таблице 3, из которой следует, что обменная емкость ванадия в мг/г уменьшается на апатите с понижением концентрации исходного раствора, в то время как процент извлечения ванадия растет с уменьшением концентрации.

Таблица 3

Сорбция ванадат ионов на природных фосфатах в зависимости от концентрации ванадия в растворе статические условия, навеска-20г, объем раствора-100мл.

№ пп	Конц. V в исходн.рас творе в г/л	рН		апатит		рН		фосфорит	
		Исхо дн.	Равн ов.	Обмен ная емкост ь в мг/г	% сорбц ии из раств ора	исх од	Равн ов.	Обмен ная емкост ь в мг/г	% сорбц ии из раств ора
1	1,191	4,0	5,9	0,77	1,31	4,0	8,6	0,77	1,31
2	0,586	4,0	5,9	0,55	18,8	4,0	8,6	1,11	37,8
3	0,288	4,0	5,9	0,36	24,8	4,0	8,6	-	-

*Сорбция ванадия на природных фосфатах в зависимости от рН исходного раствора.*



Данная серия опытов была поставлена по изучению концентрации водородных ионов на сорбцию ванадия. Для этого были приготовлены растворы ванадата аммония с величиной рН от 0,5 до 6,9. Такой выбор рН был обусловлен постановкой работы. В таблице 4 приведены данные по изучению сорбции ванадия на природных фосфатах в зависимости от концентрации водородных ионов исходного раствора

Концентрация водородных ионов в равновесных растворах смещается в менее кислую область. Так, фосфорит и апатит при соприкосновении с исходным раствором изменяют рН растворов в сторону увеличения, это происходит, повидимому, за счет частичного растворения самих сорбентов и примесей в них содержащихся ( $\text{CaCO}_3$ )

При проведении данных опытов нас больше интересовала кислая область с низкими значениями рН. В этих условиях наряду с сорбцией можно было ожидать химического взаимодействия ванадия с фосфатом с образованием фосфорванадиевых соединений.

Таблица 4.

Влияние рН исходного раствора на сорбцию ванадия на природных фосфатах статические условия, навеска-20 г, объем раствора-100мл.

№ п.п.	Концентрац. ванадия в исходн. растворе в г/л	рН		апатит		фосфорит	
		Исходн.	Равнов.	Обменная емкость в мг/г	% сорбции из ванадия раствора	Обменная емкость в мг/г	% сорбции ванадия из раствора
1	0,636	0,5	1,9	0,77	24,4	0,76	24,4
2	0,518	1,5	3,1	0,55	21,6	0,73	28,7
3	0,586	4,0	5,9	0,55	18,8	0,795	8,7
4	0,518	6,9	8,1	0,55	21,4	0,73	28,6

Из приведенных данных выяснилось, что большого влияния рН на обменную емкость не оказывает, хотя обменная емкость и процент извлечение ванадия из раствора для более кислых растворов несколько выше, что видно из рисунка 2 и таблицы 4. Повышение рН до 7 практически не влияет на величину обменной емкости.

*Сорбция ванадия на искусственных фосфатах в зависимости от концентрации.*

Из двух изученных искусственных фосфатов таблица 5, ванадий лучше сорбируется на суперфосфате. Так, из ослабленных растворов с концентрацией 0,288г/л ванадий сорбируется до 63%

Таблица 5

Влияние концентрации ванадия на сорбция его искусственными фосфатами /  
статические условия/ , навеска 20 г, объем р-ра – 100мл

№ п п	Концентрац в исходн.раств оре в г/л	рН		преципитат		рН		суперфосфат	
		Исходн.	Равнов.	Обменная емкость в мг/г	% сорбц из раствора	исход	Равнов.	Обменная емкость в мг/г	% сорб ции из раствора
1	1,19	6,57	6,74	0,605	11,8	6,57	4,15	1,12	16,9
2	0,586	6,50	6,70	0,675	28,2	6,50	4,08	1,1	37,9
3	0,288	6,31	6,08	0,425	32,0	6,31	3,06	0,82	63,0

Повидмому, суперфосфат проявляет некоторую набирательность по отношению к ванадию в связи с химическим взаимодействием с образованием ванадатов кальция или гетерополисоединений общей формулой  $H_7[ P(V_3O_9)_4 ]$ .

С уменьшением концентрации извлечение ванадия на растворе увеличивается от 18,5 до 63%. При малых концентрациях, отвечающих 0,288г/л, сорбция ванадия на суперфосфате составляет 0,82 мг/г, что близко к сорбции его из сульфоглях.рН равновесных растворов выше исходного, что, очевидно, связано с частичным взаимодействием кислых растворов ванадата с фосфатными минералами.

### Литература:

1. Лакомкин М.Г., Алексеевская Н.В. К вопросу об использовании фосфатов в качестве ионообменников. Журн. неорг. химии т.8, вып.7 (1963), с.1781-1784.
2. Беремжанов Б.А., Кадушкина Л.А., Турешова М.К. Использование неорганических сорбентов для концентрирования ванадия из сточных вод. В сб. «XI Менделеевск. съезд по общ. и прикладн. химии. Реф. докл. и сообщ.» J& 9, М.: Наука, 1975), с.69-70.

## ҚАЗАҚСТАН АУМАҒЫНДА ӨНДІРІЛГЕН МҰНАЙ ҮЛГІЛЕРІНІҢ САПАЛЫҚ ЖӘНЕ САНДЫҚ ҚҰРАМЫН ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЯ ӘДІСІМЕН АНЫҚТАУ

Касымов Б.С., Сейлханов Т.М.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**[kasymbogenbai@mail.ru](mailto:kasymbogenbai@mail.ru)**

Табиғи объект - мұнай негізінен көмірсутегінің үш гомологиялық қатарына жататын жүздеген заттар-алкандар, циклоалкандар мен арендер,

сондай-ақ құрамында бейметалл (күкірт, оттегі, азот) және микроэлементтер (V, Ni, Fe, Zn және т.б.) бар гетероатомдық қосылыстар (атап айтқанда, шайырлы-битум-жаңа заттар) бар, (күкірт, оттегі, азот) және микроэлементтер (V, Ni, Fe, Zn және т. б.) бар. Басқа физика-химиялық әдістерден айырмашылығы ЯМР-спектроскопия органикалық қосылыстардың қоспасы туралы сапалы (молекулалардың типі), сондай-ақ сандық (молекулалардың үлесі) ақпаратты алуға мүмкіндік береді. ЯМР-спектроскопияның қазіргі заманғы техникасы-бұл тек үлкейтілген сезімталдық қабілеті ғана емес, сонымен қатар екі өлшемді ЯМР-спектроскопия әдістері де, олар ЯМР спектрлері бойынша мұнай үлгілерінің құрамы туралы қосымша ақпарат алуға болады. Халық шаруашылығы үшін мұнайдың мәнін ескере отырып, қазіргі заманғы бірөлшемді ЯМР ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ) және екіөлшемді ЯМР (COSY, HSQC модификациялары) спектроскопияның мұнай құрамын анықтауға бейімделуі өте маңызды және өзекті болып табылады. Зерттеудің мақсаты - қазіргі заманғы ЯМР спектроскопия әдістерін пайдалана отырып, Қазақстан шөгінділерінен және бірқатар кен орындарынан мұнай үлгілерінің сапалық және сандық құрамын анықтау болды. Келесі кен орындарының: Атырау (I), Маңғыстау (II), Қызылорда (III) мұнай үлгілері зерттелді, сондай-ақ Қызылорда кен орнынан алынған, (I) және (II) бөлігінен алынған мұнай үлгілеріне салыстырмалы талдау жүргізілді.

$^1\text{H}$  (400 МГц) және  $^{13}\text{C}$  (125.8 МГц) спектрлерін тіркеуді Jeol фирмасының JNM-ECA 400 ЯМР-спектрометрінде жүргізілді. Үлгілер тұтқырлықты азайту үшін төртхлорлықкөміртеппен немесе дейтерленген бензолмен сұйылтылған мұнай болды. Мұнайдың көлемдік үлесі 65-75% құрады. ЯМР  $^1\text{H}$  спектрлерін жазу кезінде  $30^\circ$ -импульстер, импульстер арасындағы релаксациялық кідірістер 1 с тең; спектрдің ені 16.0 м.ү.; жинақтар саны – 100. ЯМР  $^{13}\text{C}$  спектрлерін жазу кезінде  $30^\circ$ -импульстер қолданылды және протондардан кең жолақты айрықты пайдаланды, импульстер арасындағы кідірістер 40 с тең болды; спектрдің ені 180.7 немесе 200.8 м.ү. тең болды; жинақтау саны-250 немесе 1000; константамен цифрлық экспоненциалды сүзуді қолданды, 3 Гц тең. ЯМР  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  химиялық қозғалыстар ТМС сигналдарына қатысты өлшенді. Екіөлшемді ЯМР спектрі (COZY, HSQC модификациясы) әдебиетте сипатталғандай, мұнай үлгілерінің  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ЯМР спектрлерінде белгілірді дәлелдеу үшін қолданылды.

$^1\text{H}$  ЯМР спектроскопияны мұнай фракцияларын талдауға қолдану органикалық қосылыстардың барлық кластары үшін (15 м.ү.) химиялық жылжулар мәндерінің аз аралығымен шектеледі, сондықтан күрделі қоспалардағы қосылыстар құрылымы бойынша жақын жалпы, қатты кеңейтілген белгі береді. ЯМР  $^{13}\text{C}$  спектроскопиясы әлдеқайда ақпаратты, өйткені диапазонкөміртектің бейэквивалентті ядроларының химиялық ығысуы 200 м. ү. құрайды. ЯМР  $^{13}\text{C}$  спектріндегі  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ядроларының

арасындағы спин-спиндық өзара іс-қимылдарының кең жолақты басуын түсіндіруді айтарлықтай жеңілдетеді.

## **ХИМИЯ САБАҚТАРЫНДА ЖАҢАШЫЛ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАРДЫ ЖҮРГІЗУ**

Мақаш М.Б., Сергазина С.М.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**mahabbat\_makash09@mail.ru**

Еліміз өркениетті елдер қатарына қосыламыз деп қарыштап қадам басып жатқан тұста, білім жүйесіне де тың өзгерістер енуде. Қазақстан Республикасының «Білім беру туралы» Заңында: «Білім беру жүйесінің басты мақсаты – ұлттық және жалпыадамзаттық мәдени құндылықтар негізінде жеке тұлғаның қалыптасуына қажетті жағдай жасау» делінген. Осыған орай, химия сабағын заман талабына сай көптілді электрондық оқулықпен оқыту басты талаптарының бірі болып отыр [1].

Осы мәселеге сәйкес,біз «Химия», «Жалпы химия», «Аналитикалық химия» пәндерімен қатар мультимедиялық білім беретін «е электронды оқыту» бағдарламасын ұсынамыз. «Бейорганикалық химия курсына электронды оқыту ресурстарын қолданудың ғылыми - әдістемелік негіздерін құрастыру» бакалавр дайындаубарысында маңызды орын алады және «Химия» мамандығында оқитын студенттерүшін бұл маңызды болмақ. өйткені студенттерге профессионалды жұмыс барысында көп нәрсені біліп, істей алуы тиіс [2].

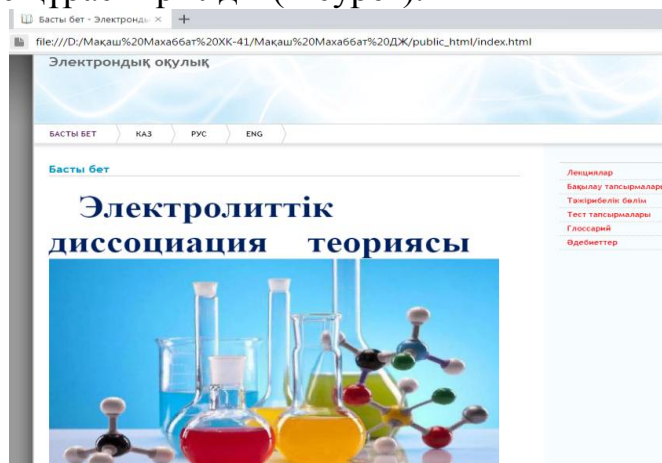
Қазақстан Республикасындағы білім беру жүйесінің қазіргі басты талабы - электрондық оқулықтардың құрылуы мен мазмұнға сай болуын қадағалау мен сапасына көңіл аудару - басты міндеттердің бірі. Осы тұрғыдан алып қарағанда электрондық оқулық кез келген оқу орындары үшін берер пайдасы көп болары сөзсіз [3].

Құрастырылып жатқан электрондық оқулық студенттерді бейорганикалық химияның «Бейорганикалық химия курсының негізгі ұғымдары» тақырыбы бойынша негізгі мәселелерімен толық таныстырады. Кейбір мәселелер жөнінде тереңірек білім алғысы келетін оқушылар үшін қосымша материалдар ұсақ әріптермен терілді. Оқулықтағы мәтіндер материал мазмұнына сәйкес суреттермен көркемделіп, сызбанұсқамен және кестелермен толықтырылды. Ал мәтін соңындағы тапсырмалар мен есептер берілді.

Жоғарыда айтылған оқыту әдістерінің арасынан ақпаратты - коммуникативті оқыту технологиясына (АКТ) зерттеу жүргіздім. Ақпараттық технологиялардың бірі – интерактивтік тақта, мультимедиялық және онлайн сабақтар. Оқыту үрдісін компьютерлендіру мақсатында интерактивті тақтамен жұмыс жасау тиімді. Қазіргі уақытта Қазақстанның жалпы орта білім беретін мектептерінің барлығы дерлік интерактивті тақтамен қамтамасыз етілген.

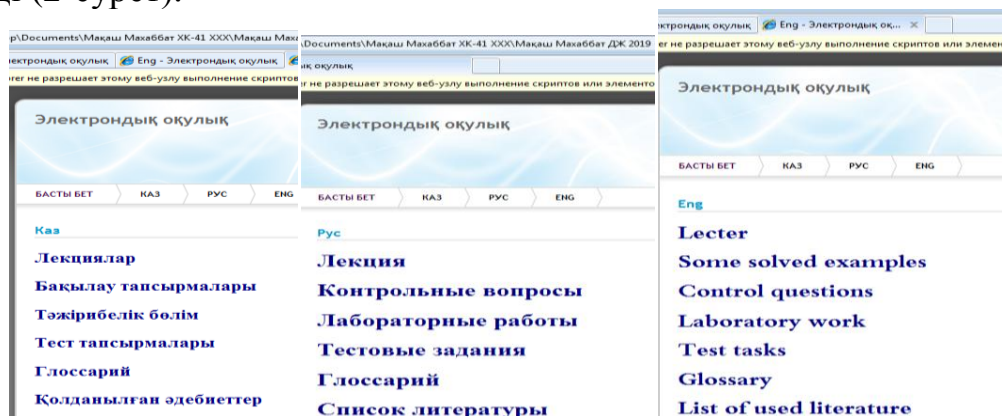
Тоқталып өтсем, өзімнің тәжірибен өткен мектебім және жоғары оқу орны мекемесі де жаңа ақпараттық технологияларды қолдану кеңінен қарастырылған.

Оқушылар көбінесе химия пәнін қиын деп ойлайды. Сабақты бірыңғай әдістермен жүргізе беру оларды жалықтырып жіберуі мүмкін. Сондықтан да, химия сабақтарында АКТ-ны және электронды оқыту ресурстарын құрастырудың маңызы зор. Осыған сәйкес бейорганикалық химия курсы бойынша теориялық материалды игеруді жеңілдететін электронды оқулық үш тілде – қазақ тілінде, орыс және ағылшын тілінде мемлекеттік оқу стандарттарына сәйкес құрастырылды (1-сурет).



1 – сурет – Көптілді электронды оқулықтың басты беті

Жасалынған электронды оқулық мектеп оқушыларына, студенттерге сондай-ақ оқытушылар мен химияға қызығушылық танытатын оқырмандардың білім мен біліктілігін арттыруға арналған. Электронды оқу құралында бейорганикалық химия бойынша теориялық материалды игеруді жеңілдететін тәжірибелік жұмыстармен тапсырмалар берілген және лабораториялық жұмыстардың жұмыс барысы, есептеулер әдістемесі және бақылау сұрақтары келтірілген. Көптілді электрондық оқулық оқушыларды бейорганикалық химияның "Электролиттік диссоциация теориясы" тақырыбы бойынша оның негізгі мәселелерімен толық таныстырады. Кейбір мәселелер жөнінде тереңірек білім алғысы келетін оқушылар үшін қосымша материалдар ұсақ әріптермен терілді (2-сурет).



## 2 сурет – Көптілді электронды оқулық

Жалпы көптілде құрастырылған электрондық оқулық негізінен келесі бөлімнен тұрады: кіріспе, негізгі ақпараттық курс бөлімі, алған білімдері бойынша бекітілетін жаттығулар мен практикалық тапсырмалар, зертханалық тәжірибелер және оқушының білімін бағалауға арналған тесттер. Оқулық бес бөлімнен, алты тақырыптан тұрады және алты зертханалық жұмыс, бес нұсқалы тест сұрақтары, он бес сурет, жиырма бір кестені құрайды. Өтілетін әр тақырыптың мазмұны толық және жүйелі түрде берілген. Жаңа тақырыпты, тарауды бекітуге арналған сұрақтар мен оқушының білімін тексеру үшін арнайы тест тапсырмаларлы берілген (3 – сурет).

The screenshot displays a web-based electronic textbook interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'БАСТЫ БЕТ' (Home), 'КАЗ' (Kazakh), 'РУС' (Russian), and 'ENG' (English). Below this, a sidebar on the left lists the table of contents: 'Lecture', 'History of the theory of electrolytic dissociation', 'Electrolytic dissociation rules', 'Degree of Dissociation. Ostwald's dilution law', 'Strong and weak electrolytes', 'Ionic Product of Water', and 'Salt hydrolysis'. The main content area on the right is titled 'Some solved examples' and contains two examples. Example 1 involves calculating the dissociation constant for a 0.01 M acetic acid solution that is 5% ionized at 25°C. Example 2 involves calculating the H<sup>+</sup> ion concentration for a 0.02 N weak monobasic acid with a dissociation constant of 4.0 · 10<sup>-10</sup>. Below the examples, there is a 'Glossary' section with definitions for terms like 'alkaline medium', 'neutral medium', 'acidic medium', 'Arrhenius's acid and base', 'Bronsted and Lowry', 'Dissociation constant', and 'Electric current'. The interface is clean and professional, with a light blue and white color scheme.

## 3 – сурет – Электронды оқулық. Дәрістер тақырыптары, есептердің шығару жолдары мен глоссарий

Жалпы, көптілде құрастырылған электрондық оқулық негізінен келесі бөлімнен тұрады: кіріспе, негізгі ақпараттық курс бөлімі, алған білімдері бойынша бекітілетін жаттығулар мен практикалық тапсырмалар, зертханалық тәжірибелер және оқушының білімін көлемді түрде бағалауға арналған тесттер. Оқулықты бес бөлімнен, алты тақырыптан тұрады және алты зертханалық жұмыс, тест сұрақтары, суреттер мен кестелер құрайды.

Өтілетін әр тақырыптың мазмұны толық және жүйелі түрде берілген. Жаңа тақырыпты, тарауды бекітуге арналған сұрақтар мен студенттердің білімін тексеру үшін арнайы тест тапсырмалары берілген.

### Әдебиеттер:

1. Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан Республикасының президенті Нұрсұлтан Назарбаевтың Қазақстан халқына жолдауы // Егемен Қазақстан – 2012 – 28 қаңтар. №41-42.-2б.
2. Химия мамандағы бойынша Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты. ҚР МЖМБС 6.08.068. – Астана, 2010.
3. «Химия мектепте» журналы. Алматы, 2010 №1 басылым. -40-45б

## БЕНЗОЙ ҚЫШҚЫЛЫН ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША ҚАСИЕТТЕР, САПАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕР

Мақаш Р.Б., Хамитова А.С.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**roza.makash.12@mail.ru**

Мұнда шешуші рөл танымдық қызметті басқарудың барлық жүйесін негіздейтін проблемалық тәсілге жатады. Проблемалық жағдайларды құрудың тиімді құралдарының бірі зерттеу эксперименті болып табылады, оның барысында студенттер проблеманы қалыптастырады және оны шешу жолдарын белгілейді. Осы тақырыпты зерттеудегі проблемалық тәсіл студенттердің хош иісті қышқылдардың қасиеттері туралы ақпарат алумен қатар, атомдардың өзара әсері туралы білімді дамыту және органикалық қосылыстар арасындағы генетикалық байланыс идеясының дамуы сияқты танымдық міндеттерді шешуге мүмкіндік береді.

Бензой қышқылын зерттеу кезінде оның қасиеттері бензолдың қасиеттерімен және сірке қышқылының қасиеттерімен салыстырылады. Мұнда бром суы мен азот қышқылына қатынасы сияқты хош иісті қатарға тән реакцияларды ұсынамыз. Тиісті эксперименттерді жүргізу әдістемесі бензол үшін сипатталған. Сол сияқты, бұл эксперименттер бензой қышқылы асалды. Белгіленген нәтижелер 1 кесте түрінде ресімделді.

1-кесте

Бензол ядросы мен бензой қышқылы атомдарының реакциялық қабілеті

Реагент	Бензол	Бензой қышқылы
Бром суы	Реакция жоқ	Реакция жоқ
Азот қышқылы (конц. күкірт қышқылымен)	Мононитро қосылыстарыныңо-, м-, пара-изомерлерін	Мононитро қосылыстың мета-изомерінің түз

		қалыптастыру	
--	--	--------------	--

Жұмыс нәтижесі бойынша студенттер карбоксильді топтың болуы ядро сутегі атомдарының қозғалуына аз әсер етеді деген қорытынды жасады. Сонымен қатар, олар карбоксильді топтың мета - бағдарлы әрекетіне көз жеткізді.

Алифаттық және хош иісті қышқылдардағы карбоксил тобының қасиеттерін салыстыру кезінде сілтілер мен спирттермен реакциялар қарастырылады. Сонымен қатар, студенттердің назары сірке қышқылының азот қышқылымен реакциясының механизміне аударылды:



Минералды қышқылдарға қатысты бензой қышқылы Алифатикалық қышқылдардан ерекшеленеді, бұл хош иісті ядроның болуымен байланысты. Өткізілген эксперимент нәтижелері студенттерді бензой қышқылының қасиеттері хош иісті ядро мен карбоксильді топқа тән қасиеттердің қарапайым жиынтығы болып табылмайды деген қорытындыға әкеледі.

Мұнда эфирдің пайда болуы сірке қышқылының эфирін дайындау кезінде аралық түрдегі күкірт қышқылының эфирін қалыптастыруға ұқсас. Минералды қышқылдарға қатысты бензой қышқылы алифаттық қышқылдардан ерекшеленеді, бұл хош иісті ядроның болуымен байланысты. Өткізілген эксперимент нәтижелері студенттерге бензой қышқылының қасиеттері хош иісті ядро мен карбоксил тобына тән қасиеттердің қарапайым жиынтығы болып табылмайдығы туралы қорытындыға әкеледі.

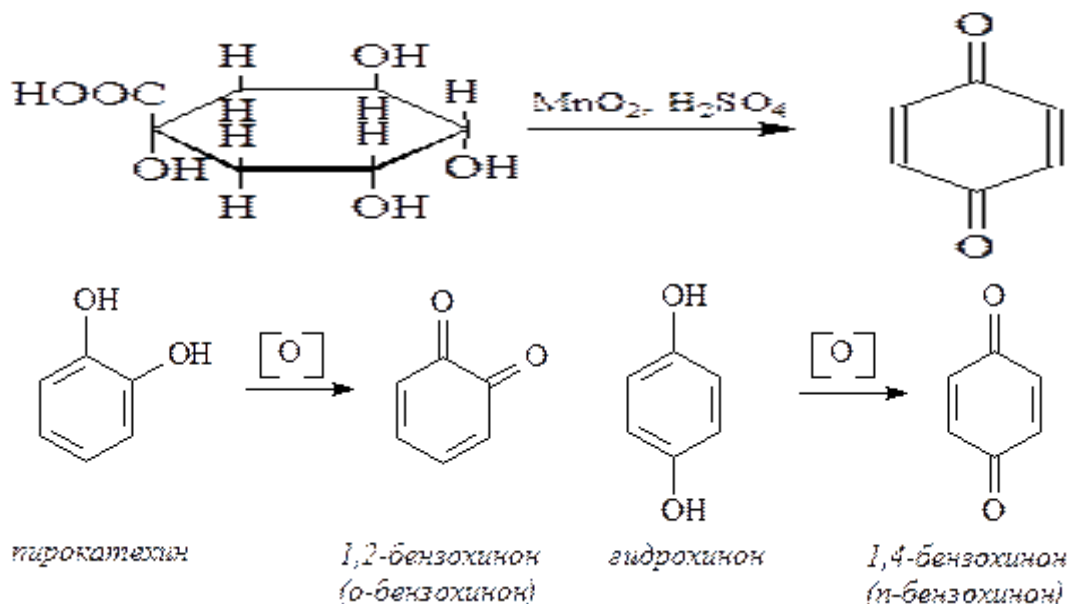
Функционалдық топтар мен ядро арасындағы одан да күрделі өзара байланыс салицил қышқылының молекуласында байқалады. Карбоксил және окситоптары ядросының атомдарына әсерін анықтау үшін салицил қышқылының қасиеттері бензой қышқылы мен фенол қасиеттерімен салыстырылды. Бромдау және нитрлеу реакцияларын жүргізу бойынша эксперимент гидроксилді енгізу ядро сутегі атомдарының қозғалысын күрт жоғарылағанын көрсетті: егер бензол және бензой қышқылы бром суын түссіздендірмесе, онда фенол және салицил қышқылымен реакция өте тез өтеді. Сонымен қатар, салицил қышқылы бром суының артығымен декарбоксилденген және сары тетрабромидке өтуі тұнба түзеді. Нитрлеу нәтижелері ұқсас: фенол сұйылтылған азотты қышқылмен оңай нитрленеді, салицил қышқылы оның фенол сипатына сәйкес концентрацияланған азот қышқылымен бөлме температурасында, ал бензой қышқылы қыздыру кезінде ғана нитрленеді.

Сірке, бензой және салицил қышқылдарындағы карбоксил тобының қасиеттерін салыстыру үшін спиртпен, сілтімен және минералды қышқылдармен реакциялар қарастырылды, сондай-ақ осы қышқылдардың қыздыруға төзімділігі зерттелді. Салицил қышқылы, мысалы, бензой қышқылы минералды қышқылдармен өзара әрекеттескен кезде, эфирлерді



қалыптастыратын алифаттық қышқылдардан айырмашылығы нитро туындысын құрайды. Алайда, салицил қышқылы аз тұрақты, осылайша фенол тотығуы этанол сияқты дегидратациямен емес, оксигенирленумен байланысты емес. Осыған байланысты реакция күкірт қышқылын қоспай жүреді.

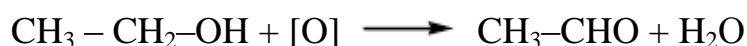
Сондай-ақ реакция салицил қышқылымен де өтеді, ол перманганат қосылған кезде хинондар мен гидрохинондардың пайда болуы нәтижесінде түссізденеді:



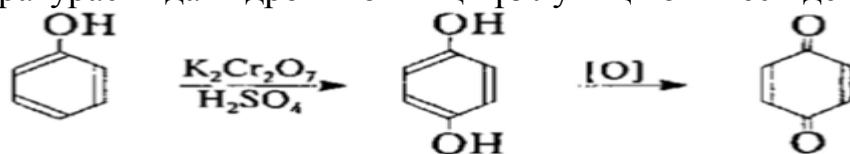
Салицил қышқылы молекуласындағы оксигруппаларға карбоксилдің өзара әсері келесі тәжірибеде көрсетті: екі пробиркаға фенол және салицил қышқылы ерітінділерінің 2 тамшысын салып, оларға темір хлориді ерітіндісінің бір тамшысын қосты. Шыны түтікте  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-Fe}^{2+}$  феноляты иондарының және  $\text{C}_6\text{H}_4\text{OFe}^{2+}\text{-COOH}$  салицилатының түзілуіне байланысты күлгін бояу пайда болды. Содан кейін пробиркаларға этил спиртінің 4 тамшысын қосты-Фенолы бар пробиркада бояу жоғалып кетті, ал салицил қышқылы бар кешен бояуын сақтап қалды.

Бензой қышқылымен салыстырғанда қыздыру кезінде – салицил қышқылын (құрғақ пробиркада) балқытқанда фенолдың иісі сезіледі, бұл декарбоксилденумен түсіндіріледі. Сонымен қатар, бензой қышқылының еруі кезінде ешқандай өзгеріс байқалған жоқ.

Салицил қышқылы молекуласындағы окситобының сипаттамасы үшін оның қасиеттерін фенол мен этанол окситоп қасиеттерімен салыстыру жүргізілді. Осы мақсатта калий перманганатының тотығу реакциясын жүргізуді ұсынамыз. Этил спиртінің тотығуы үшін екі тамшы 0,1 Н  $\text{KMnO}_4$  екі тамшысымен және 2Н  $\text{H}_2\text{SO}_4$  үш тамшысымен араластырылған. Қоспа жанарғы жалынының үстінен түссіздендіруге дейін қыздырып, ацетальдегидтің тән иісі сезіледі:



Окс-фенолды тотықтырған кезде, оны перманганатпен қоспасы бөлме температурасында гидрохинонның түзілуінің нәтижесінде бояуы болды:



Барлық осы нәтижелерді жинақтай отырып, студенттер молекулада органикалық қосылыстардың әртүрлі функционалдық топтарының бар болған жағдайда осы қосылыстың қасиеттері олардың қарапайым сомасымен анықталмайды деген қорытындыға келеді. Аралас функциялары бар хош иісті қышқылдарды зерттеу студенттердің органикалық қосылыстардың генетикалық байланысы туралы білімдерін тереңдетуге мүмкіндік береді. Зерттелген материалды бекіту мақсатында студенттер басқа сыныптың қосылыстарынан бір сыныптың қосылыстарын алу тәсілдерін көрсете отырып, құрамында оттегі бар органикалық қосылыстардың өзара байланыс схемасын құрастырды.

### Әдебиеттер:

1. Матюхина З.П., Королькова Э.П. Товароведение пищевых продуктов: Учебник. – 2-е изд. –М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2000. – 272 с.
2. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. Санкт-Петербург, 2001.-С.173.
3. Нечаев А.П. Пищевые добавки (понятие, аспекты саовременного использования в пищевых технологиях, проблемы, тенденции развития)// Пищевая пром-сть. – 1998. - №6. – С.12-15.
4. Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник. - Санкт-Петербург, 1996.-С.35-50.

## ПРОТОНДАЛҒАН АЦЕТАМИДПЕН МЫРЫШ ГАЛОГЕНИДТЕРІ КЕШЕНДІ ҚОСЫЛЫСТАРЫНЫҢ КВАНТТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН АНЫҚТАУ

Мақұлбек М.М., х.ғ.д., профессор Еркасов Р.Ш.  
Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті,  
Көкшетау қ.

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті  
Нұр-Сұлтан қ.

**m\_marzhan\_01@mail.ru**

Химия және химиялық технологиядағы болашағы зор бағыттардың бірі органикалық лигандалармен байланысқан координациялық қосылыстар химиясы болып табылады. Әртекті күрделі комплексті қосылыстарды алуды

көздейтіндіктен бұл бағыт аса маңызды болып келеді. Мысалы, құрамында донорлы атомдары бар қосылыстар (негізінен, ацетамид, карбамид, тиокарбамид, никотинамид және т.б.) әр түрлі металл иондарымен координациялық қосылыстар түзе алады. Олар синтез шарттарына, метал табиғатына және комплекстердің құрамына байланысты әртекті координация тәсілдерін көрсетеді. Біріншіден, олардың түрлі биохимиялық процестердегі маңызды рөліне байланысты, екіншіден, олар аналитикалық, органикалық реагенттер мен химия өнеркәсібіндегі бастапқы өнім ретінде маңызды болып табылады[1].

Амид молекулаларында екі потенциалды реакцияға қабілетті орталық – карбонильді топтың оттегі атомы және амин тобының азот атомы бар, бұл оларға d-металл иондарымен және протон донорларының молекулаларымен -  $O...H-X$  және  $N-H...X$  екі түрлі байланыс түрін құруға мүмкіндік береді[2].

Бұл бағыттың жаңа болу себебі ол бір уақытта органикалық лигандалардың (атап айтқанда ацетамидтің) бейорганикалық қышқылдар мен олардың тұздарының әрекеттесуін, құрамында бірнеше биологиялық активті компоненттері (ацетамид, биометал тұзы, және бейорганикалық қышқыл) бар әр түрлі лигандалы комплексті қосылыстардың жаңа класстарын алуды зерттейді[3].

Химиялық және физикалық қасиеттері мен құрылыстарына байланысты бастапқы зерттеулер үшін негізгі нысан бола алатындықтан, бұл қосылыстарға деген қызығушылық артып келеді. Мырыш галогенидтерінің протондалған ацетамидпен координациялық қосылыстардың молекулаларының гигроскопты болуына орай рентгенқұрылымдық анализді жүргізу үшін олардың монокристалдарын алу мүмкін емес. Сондықтан алғаш рет кванттық-химиялық есептеулер жүргізіліп, әр түрлі мырыш галогенидтерінің протондалған ацетамидпен қосылыстарының электрондық, энергетикалық және геометриялық параметрлері алынды[4].

Кванттық-химиялық есептермен алынған мырыш тұздарының кешенді қосылыстарының бастапқы молекулаларының геометриясы туралы мәліметтер зерттелетін молекулалардың энергетикалық сипаттамаларын және олардың протондалған формаларын есептеу кезінде маңызды болып табылады. Амидті топтардың табиғи биологиялық белсенді қосылыстардың құрамындағы топ ретінде каталитикалық процестерде белсенді әрекет ететіндіктен, әрі металл экстрагенттері ретінде қолданылатындықтан олардың электрондық құрылыстары мен қасиеттерін зерттеу үлкен қызығушылықты тудырады[5].

Жұмыстың мақсаты құрамында протондалған ацетамидпен мырыш хлоридінің кешенді 1:1:1, 1:2:1 және 1:4:1 (мырыш хлориді: ацетамид:хлорлы сутегі қышқылы) қатынастағы қосылыстардың геометриялық параметрлерін, сондай-ақ олардың кванттық-химиялық сипаттамаларын анықтау.

Есептеу үшін HyperChem 8.0.10 программалық бағдарламасына енгізілген РМЗ-нің кванттық-химиялық есептеуінің жартылай эмпирикалық әдісі пайдаланылды.

Мырыштың ацетамидпен протондалған тұз қышқылының кешенді қосылыстары үшін электрондық және энергетикалық параметрлерін талдау нәтижелері 1-кестеде көрсетілген.

**Кесте 1 - Мырыш хлоридінің протондалған ацетамидпен кешенді қосылыстарының электрондық және энергетикалық сипаттамалары**

	$\text{ZnCl}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$	$\text{ZnCl}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$	$\text{ZnCl}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$
$-E_{\text{жалпы}},$ эВ	2443,98	3218,04	4758,04
$\Delta fH_{\text{тұз}},$ кДж/моль	951,50	1495,49	1859,79
Ионизация потенциалы, эВ	8,59	7,55	6,32
$\mu, D$	12,19	9,37	8,21
$q O,$ бірл.з.	-0,0286	-0,0291 -0,1827	-0,0299 -0,1833 -0,1831 -0,1809
$q N,$ бірл.з	0,4150	0,3629 0,1634	0,3877 -0,1201 0,1489 0,1275
$q Zn,$ бірл.з	0,3743	0,2712	0,2727
$q Cl$ бірл. з.	-0.3278 -0.3161 <u>-0.4765</u> қышқ.	-0.3139 -0.3002 <u>-0.4803</u> қышқ.	-0.3103 -0.3030 <u>-0.4831</u> қышқ.

Молекулалардың электрондық құрылымын сипаттайтын параметрлердің бірі атомдардағы тиімді заряд( $q$ ) болып табылады. РМЗ кванттық-химиялық есептеу әдісінде қолданылған зарядтық сипаттамалар Маликен формуласы бойынша алынды. Маликен формуласы бойынша атомдағы заряд молекулалық орбиталдағы атом функциясының формальды салыстырмалы салмағын көрсететін тиісті коэффициенттермен анықталады. Демек, Маликен бойынша анықталатын атомдағы заряд - зарядтың таралуының сапалы бағалауында пайдалануға болатын көмекші түсінік[6].

Зерттеліп отырған қосылыстардың электрондық орналасуының салыстырмалы анализі карбонил тобының оттегі атомдарында ең үлкен теріс заряд шоғырланатынын көрсетеді. Ацетамид молекулалары санының ұлғаюымен, қосылыстар молекулаларында зарядтың абсолюттік шамасы бойынша аздап өсуі байқалады, сонымен қатар ацетамид молекулаларының протондалуы осы атомда зарядты біршама төмендетеді.

Карбонильді топтың оттегі атомындағы ең жоғары теріс заряд мырыштың тетраацетамид хлориді молекуласының карбонильді тобындағы оттегі атомынан байқалады, ол  $-0,1833$  бірл.з. тең, ал төмен заряд мырыштың моноацетамид хлориді молекуласының оттегі атомынан байқалады, ол  $-0,0286$  бірл.з. тең.

Мырыштың тетраацетамид хлоридінің протондалған кешендерінде ацетамидтегі аминді азот атомдарының бірінде теріс зарядтың артуы байқалады, ал басқа протондалған азот атомдары үлгілерінде оң зарядтың жеткілікті жоғары концентрациясы байқалады. Мұны карбонильді оттегінің атомы мен бейорганикалық қышқылдың протоны арасында химиялық байланыстың пайда болуымен түсіндіруге болады. Амин тобындағы азот атомының тиімді оң заряды  $\text{ZnCl}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$  молекуласында ( $q_N = +0,4150$  бірл.з.) байқалады.

$\text{ZnCl}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HCl}$  қосылысы ионизация потенциалының ең жоғары мәнімен сипатталады. Зерттеліп отырған кешендердің бейтарап молекулаларында дипольді моменттің болуы бұрын орнатылған амидтік жанасудың болуын растайды. Ацетамид хлориді қосылыстарының салыстырмалы модельдерінің дипольдық момент мәндеріндегі айырмашылық протондалған қосылыстардың электрондық табиғатында болатын әртүрліліктер мен стерикалық факторларға байланысты.

### Әдебиеттер:

1. Кусепова Л.А. Координационные соединения солей никеля и меди с протонированным карбамидом. Дис. ... канд. хим. наук. – Караганда, 2001. – 117 бет.
2. Нурахметов Н.Н. Амидкислоты. Итоги науки и техники. – ВИНТИ, сер. Физ. химии, 1989, 64 бет.
3. Еркасов Р.Ш., Абдуллина Г.Г., Колпек А., Оразбаева Р.С., Болысбекова С.М. Взаимодействие хлорида магния с протонированным карбамидом при  $250^\circ\text{C}$  // Вестник Карагандинского университета. Сер. Химия. В.2(70). 2013. 47- 51 бет.
4. Еркасов Р.Ш., Несмеянова Р.М., Рыскалиева Р.Г., Оразбаева Р.С., Болысбекова С.М. Растворимость в системе нитрат цинка–карбамид–азотная кислота–вода при  $25^\circ\text{C}$  / Вестник Карагандинского университета. Сер. Химия. 2012. В.1(65). - 41-45 бет.
5. Еркасов Р.Ш., Несмеянова Р.М., Болысбекова С.М. Оразбаева Р.С. Растворимость в системе  $\text{ZnCl}_2 - \text{CO}(\text{NH}_2)_2 - \text{HCl} - \text{H}_2\text{O}$  при  $25^\circ\text{C}$  / Ж. неорган. химии. РАН. 2013.- Т.58, №2. –250-252 бет.
6. Омарова Р. А. Теоретическое обоснование донорного центра в молекулах алкиламидов // Вестник КазГУ, сер. химическая. – 2001. - №3 (23). – 91-110 бет.

## ЖЕЗ ЭЛЕКТРОДЫНЫҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТІ

Нұрділлаева Р.Н., Сунатуллаева Л.А., Әмірбек А.Б. Түркістан қ., Қожа Ахмет  
Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті  
**raushan.nurdillayeva@ayu.edu.kz, lazzat.sunatullaeva@ayu.edu.kz**

Қазіргі кезде электролиз үрдісінде айнымалы тоқты қолдану, қолданбалы электрохимия саласында жаңа ғылыми бағыттың дамуына ықпал жасады. Бұл әдіс құймалардың анодтық еру процесін активтендіруге мүмкіндік береді және ерітіндіде бағытталған электрохимиялық реакцияларының жүруіне ықпал етеді [1].

Металдық құймалар - тек қана металдардан (мысалы, жез – мыс пен мырыштың құймасы), не болмаса құрамында аз мөлшерде бейметалдық заттар қоспасы бар металдардан (мысалы, шойын мен болат - темірдің көміртектің құймасы) тұруы мүмкін [2-3].

Негізгі легирлеуші элементі мырыш болатын мыстың екі немесе көп компонентті құймасы жез деп аталады. Cu-Zn жүйесінде алты қатты ерітінді түзіледі:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\eta$ .  $\alpha$  - мырыштың мыстағы қатты ерітіндісі [4].

Cu-Zn құймалары жақсы антифрикциондық, технологиялық және механикалық қасиеттеріне байланысты техникада конструкциялық материалдар ретінде кең қолданылады. Мыс және мырышпен салыстырғанда олардың беріктілігі, қаттылығы және коррозияға төзімділігі жоғары [5].

С.С.Искандер жұмысында фосфор қышқылы ерітіндісінде бір фазалы жез құймаларын табиғи конвекция жағдайында электрополяризациялау екі камералы ұяшықта зерттелген. Зерттеу барысында құйма құрамы, фосфор қышқылы концентрациясы және температура өзгерісі қарастырылған. Құйма құрамында мырыштың массалық үлесі артық болған жағдайда және ерітінді температурасының жоғарылауы шектік ток (полировка тогы) артуына әсер ететіндігі анықталған. Бұл деректер Аррениустың активтену энергиясына 4,21 ккал/моль сәйкес келген [6].

А.Б.Баешов және басқа ғалымдар өндірістік жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризацияланған кездегі мырыш электродының фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиетін зерттеген, мырыш фосфатын синтездеу мүмкіншілігін көрсеткен. Электролиз кезінде мырыштың екі валентті ион түзе қарқынды ерітіндігін анықтаған [7].

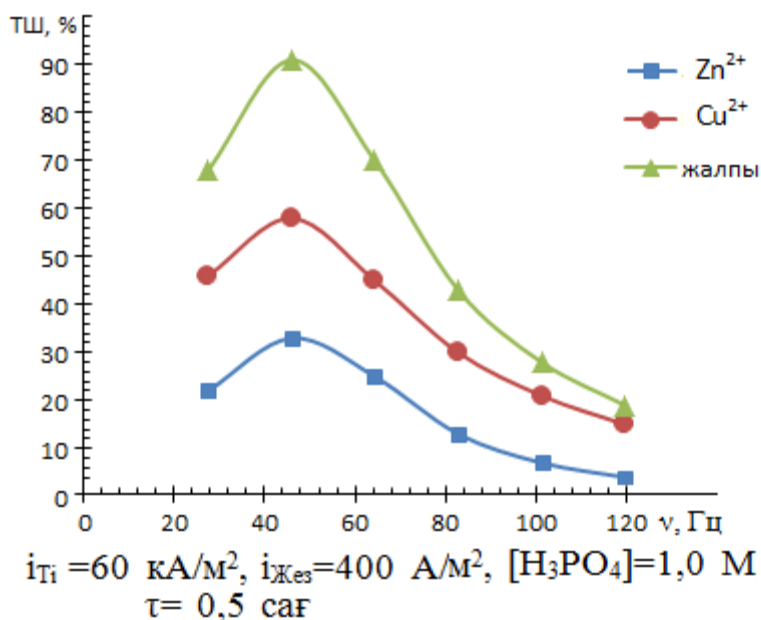
С.Аксу мыс электродының фосфор қышқылындағы электрохимиялық қасиетін рН диаграммалар арқылы зерттеген. Диаграммалар мыс – фосфат - су жүйесі бойынша жасалған, екі валентті фосфатты қатты бөлшектер ретінде  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$  және  $\text{Cu}(\text{PO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  пайдаланған [8].

Г.В. Харина т.б. ғалымдар жез электродының коррозияға төзімділігін тұз қышқылды және бейтарап орталарда зерттеген. Нәтижесінде жездің коррозияға төзімділігін арттыру үшін қолданылатын ингибиторлар мен әдістер ұсынған [9]. Дею Ли және тағы басқа ғалымдар мыс электродын фосфор қышқылы ерітіндісімен электрополяризациялау арқылы зерттеген [10].

Ұсынылып отырған жұмыста, айнымалы токпен поляризацияланған жез электродының фосфор қышқылы сулы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеттері қарастырылған. Жез электродының электрохимиялық әдіс арқылы еруіне әртүрлі параметрлердің (ток жиілігі, титан бойынша ток тығыздығы (мыс, мырыш электродтарымен), электролиз ұзақтығы) әсерлері зерттелді.

Біздің алдын - ала зерттеу жұмысымыздың нәтижесі көрсеткендей, жез электродының фосфор қышқылы сулы ерітіндісінде тұрақты ток қатысында екі жез пластинкасын поляризациялағанда беті тотық қабатымен қапталып, еру процесі орын алған жоқ. Ал жез электродын айнымалы токпен поляризациялағанда құйманың еруі байқалды.

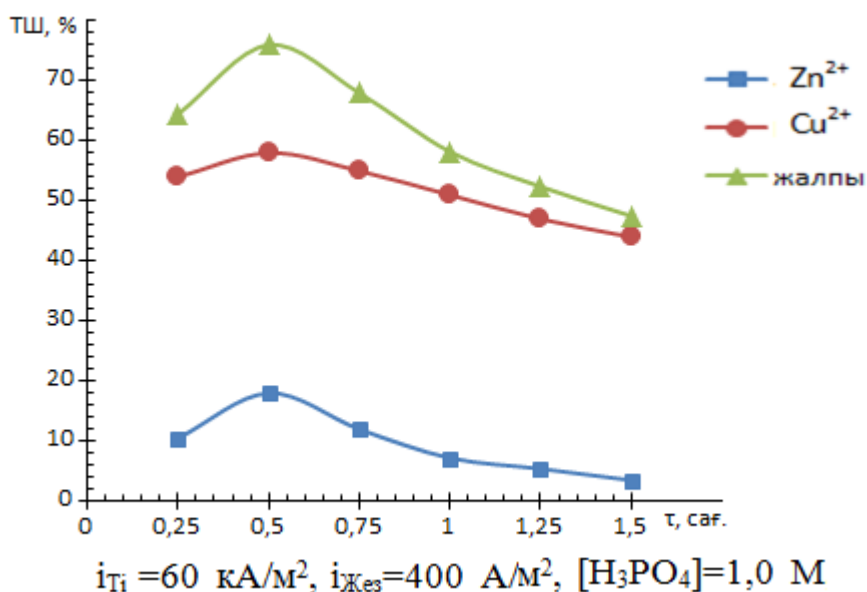
1-суретте мыс, мырыш иондарының түзілуінің ток бойынша шығымына айнымалы ток жиілігінің (30-120 Гц) әсері зерттелді. Айнымалы токтың әртүрлі жиілігін алу үшін ГЗМ-281286 дыбыстық генераторы қолданылды. Ток жиілігі артқан сайын мыс, мырыш иондарының түзілуінің және жез электродының еруінің ток бойынша шығымы төмендейтіндігін байқауға болады. Себебі, жоғары ток жиіліктерінде периодтар өте жылдам өзгертіндіктен, құйманың мыс және мырыш иондарын түзе тотығу реакциясының жүруі үшін қажетті уақытты қамтамасыз ете алмайды. Анодты жартылай периодта құйма құрамындағы мыс (II) және мырыш (II) ион түріне өтіп, ерітінді көлемінде диффузияланып үлгермейді, ал катодты жартылай периодта – диффузиялық қабаттағы металл иондары кері тотықсыздану реакциясына қатысады. Бұл құбылыс циклді түрде қайталанып отырады.



1-сурет. Айнымалы токпен поляризацияланған жез электродының ток бойынша шығымына жиілік әсері

2-суретте жез электродының ток бойынша шығымына электролиз уақытының әсері (0,25 - 1,5 сағ) көрсетілген. Электролиз уақыты артқан сайын жез электродының еруінің ток бойынша шығымы төмендеді. Электролиз

ұзақтығы артқан сайын электродтардың электролиз өнімдері нашар еритін мыс және мырыш өнімдерімен пассивтелуі байқалды.



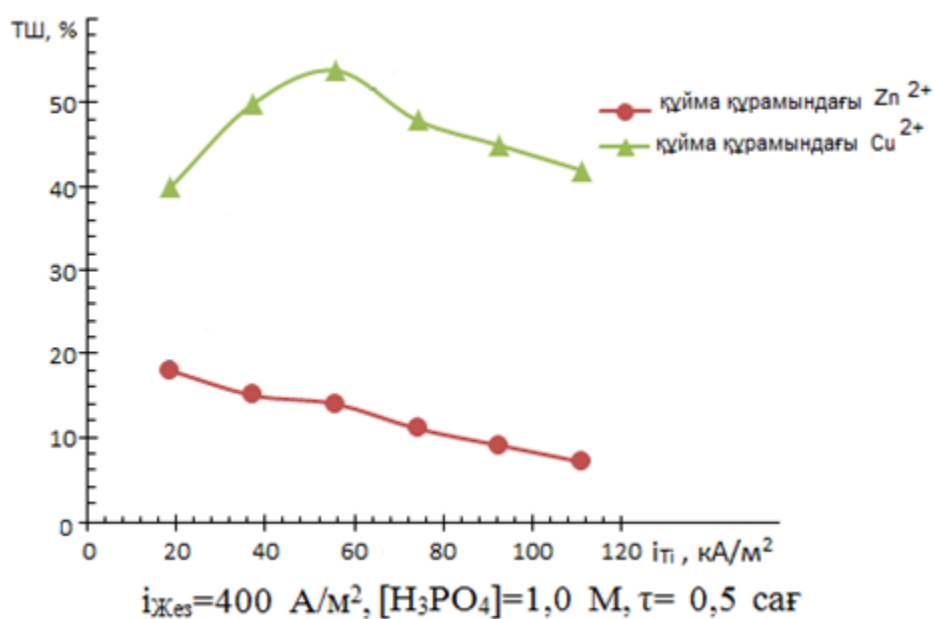
2-сурет. Айнымалы токпен поляризацияланған жез электродының ток бойынша шығымына электролиз ұзақтығының әсері

Салыстыру мақсатында айнымалы токпен поляризацияланған жекеленген мыс, мырыш және олардың құймасы - жез электродтарының фосфор қышқылы сулы ерітіндісінде электрохимиялық еруі зерттелді. Олардың электрохимиялық еруіне қосымша титан электродындағы ток тығыздығының әсері қарастырылды (3,4-сурет).

Титан электродының ток тығыздығының мәнін  $20 \text{ кА/м}^2$ -тан  $60 \text{ кА/м}^2$ -қа арттырғанда Cu (II) иондары түзілуінің ток бойынша шығымының жоғарылауы анодты жартылай периодта титан электродының бетінде вентильдік қасиеті бар оксидтік қабаттың пайда болуымен түсіндіруге болады (3-сурет). Титан электродындағы ток тығыздығын ары қарай арттырған кезде ток бойынша шығымының төмендейтіндігін көрсетті. Себебі, ток тығыздығының жоғарылауымен титан электродындағы оксидтік қабаттың беткі құрылымы өзгеріп, ток түзеткіш қасиеті төмендейді.

Жез электродының рентгенфазалық және спектральді анализ бойынша анықталған құрамы - Cu-87%, Zn 13%. Құйма құрамында мырыш мөлшері аз болғандықтан құйма бойынша мырыш иондарының ток бойынша шығымы төмен мәнге ие болды. Титан электродының ток тығыздығының артуымен Zn (II) иондары түзілуінің ток бойынша шығымының төмендейтіндігін көрсетті.

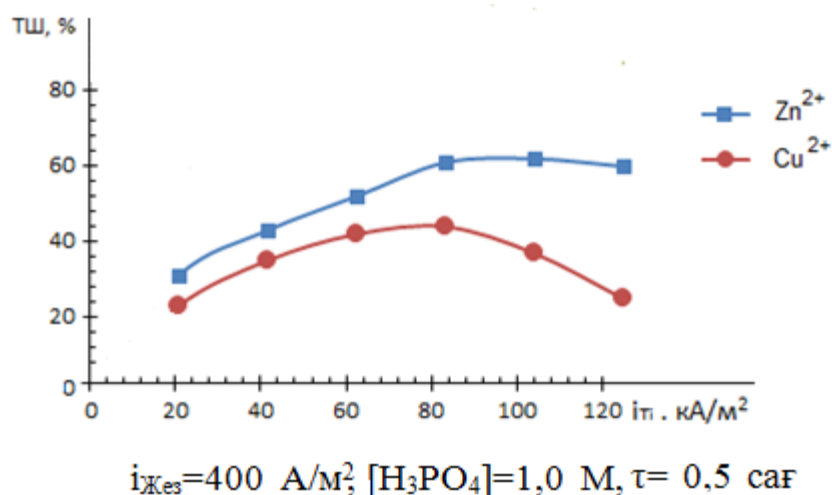




3-сурет. Айнымалы токпен поляризацияланған жез электродының ток бойынша шығымына қосымша титан электродының әсері

Ал жеке металл күйінде мырыш электроды қарқынды еріді, жоғары ток бойынша шығым көрсетті (4-сурет). Титан электродының ток тығыздығының мәнін  $20 \text{ кА/м}^2$ -тан  $80 \text{ кА/м}^2$ -қа арттырғанда  $Zn(II)$  иондары түзілуінің ток бойынша шығымы  $25\%$ -дан  $60\%$ -ға дейін жоғарылады. Ток тығыздығын одан әрі арттырғанда  $Zn(II)$  иондары түзілуінің ТШ-мәні айтарлықтай өзгермеді.

Жеке мыс электроды бойынша титан электродының ток тығыздығының мәнін  $20 \text{ кА/м}^2$ -тан  $80 \text{ кА/м}^2$ -қа арттырғанда  $Cu(II)$  иондары түзілуінің ток бойынша шығымының  $21\%$ -тен -  $39\%$  - ке дейін жоғарылады. Ток тығыздығының мәнін  $120 \text{ кА/м}^2$ -қа дейін арттырғанда ТШ мәні төмендеді. Мұндай заңдылық құйма құрамында мыстың еруінде де байқалды.



*4-сурет. Айнымалы токпен поляризацияланған мырыш, мыс электродтарының ток бойынша шығымына қосымша титан электродының әсері*

Сонымен, қышқылды ортада ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) жиілігі 50 Гц айнымалы токпен поляризацияланған жез электродының еруіне негізгі электрохимиялық параметрлердің әсерлері зерттеліп, құйма еруінің тиімді жағдайлары қалыптастырылды:  $[\text{H}_3\text{PO}_4]=1,0 \text{ М}$ ,  $i_{\text{Жез}}=400 \text{ А/м}^2$ ,  $i_{\text{Ti}}=60 \text{ кА/м}^2$ ,  $\tau=0,5 \text{ сағ}$ ,  $\nu=50 \text{ Гц}$ . Салыстыру мақсатында, құйма компоненттерінің жеке металл түрінде мыс және мырыштың электрохимиялық еру үрдісі зерттеліп, ерекшеліктері анықталды.

**Әдебиеттер:**

1. Баешов Ә., Баешова А., Баешова С., Электрохимия (теориясы мен қолданылуы) - Алматы: Қазақ университеті, 2014.-316 б.
2. Даценко В.В., Егорова Л.М. Экологические аспекты технологии травления  $\alpha$ -латуни// Вестник ХНАДУ Выпуск 70, 2015.- С.83-87.
3. Баешов Ә.Б., Кадирбаева А.С., т.б. Қышқылды ортада айнымалы токпен поляризацияланған мыстың электрохимиялық еру ерекшеліктері// ҚР ҰҒА Хабарлары, Химия және технология сериясы -2013. - № 1.- 7-11бб.
4. Нұрділлаева Р.Н., Баешов А.Б., Баешова А.Қ. Латунь электродының натрий сульфаты ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиетін айнымалы токпен поляризациялау арқылы зерттеу// Оңтүстік Қазақстан ғылымы мен білімі. Шымкент, 2003. №35. 37-40 бб.
5. Нұрділлаева Р.Н. Cu-Zn құймаларының анодтық поляризация кезіндегі еру ерекшеліктері // Қ.А. Ясауи атындағы ХҚТУ хабаршысы. Жаратылыстану ғылымдар сериясы – 2008. - №1 (61) – 126-132 бб.
6. Iskander S.S., Mansour I.A.S., Sedahmed G.H. Electropolishing of brass alloys in phosphoric acid// Elsevier, Surface Technology 10 (5) (1980): P. 357-361.
7. Баешов А., Битұрсын С., Сарбаева Г. Айнымалы токпен поляризацияланған мырыш электродтарының фосфор қышқылы ерітіндісіндегі электрохимиялық қасиеті// Академик Е.А.Бөкетов атындағы ҚарМУ-дың 40 жылдық мерейтойына арналған химия және химиялық технология бойынша II-ші Халықаралық Қазақстан – Ресейлік конференциясының материалдары, Том I, 44-50 бб.
8. Aksu S., Electrochemical Equilibria of Copper in Aqueous Phosphoric Acid Solutions// Journal of the Electrochemical Society, Volume: 156, (2009) Release: 11, P.387-394.
9. Харина Г.В., Алешина Л.В., Шихалев И.А. Коррозионное поведение латуни в нейтральных и кислых хлоридосодержащих средах// Наука, техника и образование, (2017) № 2. С.24-29.

10. Deyu Li, Ning Li and other scientists An in-situ Study of Copper Electropolishing in Phosphoric Acid Solution// International Journal of Electrochemical Science, 8 (2013) P.1041-1046.

## **ХИМИЯ БОЙЫНША САБАҚТАН ТЫС УАҚЫТТАҒЫ ЗЕРТТЕУ ЖОБАЛАРЫ**

Омарова А.Ж., Нурмуханбетова Н.Н., Сыздыков Б.Т., Каирнасова Г.З.,  
Ескендирова А.А.

Ш.Уалиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**araika-omarova@mail.ru**

Қазіргі уақытта, қоғам пікірі екіге бөлінеді оқушылардың жүктемесі бір жағынан болса, екінші жағынан түлектердің білімі жеткіліксіз болғанынан, ұстаз келесі сұрақтарға жауап іздеуде «Неге оқыту?», «Не үшін оқыту?», «Қалай оқыту?». Химияны оқыту – ұзақ және күрделі процесс. 4 жыл ішінде студент жүздеген жаңа терминдерді, анықтамаларды, заңдарды оларды еркін қолдануды меңгеру керек. Психологтардың есебі бойынша, студенттердің 30%-ы химия пәнінің бағдарламасын толығымен меңгере алады.

Өзімнің оқытуымда екі маңызды мәселеге назар аударуға тырысамын:

1. Минимум принципі

2. Пәнді оқытуда уәждеме құру

Минимум принципі, ең алдыбіз пәнді түсіну үшін қажетті мәліметтер таңдаудан тұрады. Бұл химияда қолданылатын негізгі ұғымдар: валенттілік, заттардың жіктелуі, реакцияларды құрастырудағы ережелер, заттардың қасиеттері, яғни күнделікті кездесетін ұғымдар. Екіншіден кез келген оқыған адамға қажетті мәліметтер берілу керек. Мысалы: егер студент реакция жылдамдығын қалай анықтау керектігін, Шателье принципінің тиянақталуын ұмытып қалса ол ешетеңе болмас. Ал егер, ол жаңармайдың буы оның сұйықтық түрінде қауіпті екендігін білмесе, бұның зардабы қайғылы болуы мүмкін.

Пәннің мазмұнын алу арқылы біз химия пәнін оқытудың мағынасы мәселесібіз кездесеміз. Аталған пәннің оқытудың оң жоқ уәждемесін құру бұл ғылым ересек адам үшін неліктен қажет? Есімізге жарнаманы түсірейік. Тазалаған зат, бір келіншек (қолғапсыз) қолындағы губкабіз плитаны тазалап тұр. Газ бөлінеді, көпіреді, кірдің бәрі жойылады. Кез келген химик осы тазалағышта бір қышқыл бар деп айтады. Бірақ бұл келіншек білмейді, мүмкін химияны басқалар сияқты оқыған шығар. Біз химия пәнін оқытқанда, студенттер осы қосылыстарды пайдасы біз зиянын білгені жөн деп ойлаймын. Мүмкін, майлы қышқылдар жүрек үшін пайдалы екенін білсе, қыздар майлардан қорықпай, керісінше диетаны ұстанған кезде, майларды қолданудан қорықпаушы еді.

Баршамызға мәлім, түсіністік бар жерде қызығушылық пайда болады. Егер студент мұғалімді түсінбесе, егер ол үшін қытай грамотасы біз көрінсе, оның пәнге деген қызығушылығы қалай туады?

Минимум принципін ұстану, бұл өмірде қажеттілік туғызатын түсіністіктерді біртіндеп күрделі пәнді түсінуге кезең-кезеңбіз ұғынуды білдіреді.

Біз үшін сабақта әр түрлі қызметтерді ұштастырып, студенттің қызығушылығын жоғалтпай, оны жалығып кетуден алдын алу маңызды. Оқытудағы мәселелердің бірі – бұл студенттің назарын сақтап қалуда. Компьютер арқылы монитордағы түрлі түсті экрандағы мәліметтерге назарын аударта отыра, студенттің барлық сабақ бойы жалықпай отырып шығуына көмектеседі. Осы тұрғыда видеофильмдардан гөрі, жарқын емес, мобильденген сипатта. Бұған сабаққа арналған түрлі компьютерлік презентациялар көмектеседі. Бірақ шектен шықпай, сабақта компьютер – бұл мақсат емес тек құрал екеннің есте сақтау қажет.

Компьютерді қолдану арқылы, сабақты оқытуда темп және форманы өзгерту мүмкіндігі көмектеседі. Компьютер арқылы мұғалім өзінің сабағын өткігенде өз шығармашылығын пайдалану арқылы шексіз мүмкіндіктерге ие болады.

Алкоголизм, наркомания, таксикомания өкінішке орай жастардың суб мәдениеттінің бір компоненттеріне айналуда. Мас күйінде немесе есірткі әсерінен қылмыс жасау өсуде. Жастардың денсаулықтарының төбіздеуі көрінеді. Осыған орай студенттерді салауатты өмір салтың ұстануға бейімдеу қажеттілігі тууда.

Бүгінгі таңда жастардың түрлі есірткі – заттарын, алкоголь немесе табак пайдаланудың көптеген түрлі себептері бар. Оларға өзінің жасаған істерінің зардаптарын дұрыс бағламау жеңілтектік, иланушылық психикасының жетілдірмеуі біреуге еліктеу – есірткі, табак және алкоголь пайдалана басталуына негізгі себептерінің бірі болып саналады.

Зиянды әдеттер біз күресудің тиімді әдістемелерінің бірі – алдын алу болып табылады. Химия сабағында, тақырыптарды оқытқан кезде, алкогольдің, есірткінің адам ағзасына тигізетін әсерін көрсету керек. Біз оны студенттерге әсер ететіндей етіп, көрсетіп эмоционалды түрде жеткізуім қажет, яғни ол алған әсерден соң студент ұсынылған темекі, алкоголь немесе есірткіге «жоқ» деп жауап беретіндей.

Мұғалімнің негізгі мақсаттарының бірі – студенттердің шығармашылық бастамасының жетілдіруі және тәрбиесі[1]. Студенттердің белсенділігін арттыру үшін оның пәнге деген қызығушылығын тудыру. Оларды таңқалдыру қажет. Бұл сәтте Альберт Эйнштейннің айтқан сөздерін көрсете кетуге болады: «Мұғалімнің өз сабағын және оған сай мәліметті толығымен білуінде күмән жоқ, бірақ ол оқушының қызуғышылығын тудырта алмауы да мүмкін. Егер мұғалім жолықтырып жіберсе ондай атмосферада бәрі де озып кетеді. Қызығушылықпен оқытатын мұғалім ғана оқыта алады.

Жобалық әдісті курстың жекелеген бөлімдері бойынша тиімді қолдану сәйкес оқу жобаларының нақты орындалуымен тікелей байланысты. Сондықтан оқу жобаларын құру барысында пән оқытушысы, алдымен, бұл жобаның оқу жоспарында алатын орнын, мақсат, міндеттерін айқындап алуы қажет. Сонымен қатар, ол білім алушының жаңа жобаға деген көзқарасын, алғашқы әсерлерін, нәтижелерді жария ету тәсілін, т.б. жәйттерді болжайды. Басқаша айтқанда, жаңа оқу жобасын ойлап табу және құрастыру үшін оның орындалу әдістемесін білу қажет. Бұл әдістеме мынадай талаптарға сай болуы тиіс: жобаның кезеңділігі, нәтижелілігі орындалу мерзіміне және орнына сәйкестілігі, нәтиженің көрнектілігі.

Анықтама бойынша, оқу жобасы - білім алушының өз бетінше, топтаса, әрі шығармашылықпен жасаған іс-қимылдары негізінде қол жеткізіп, көрнекі түрде көрсететін нәтижелер алуына бағытталған, қатаң түрде тұжырымдалмаған тапсырма.

Іс жүзінде тақырып беріледі, мақсаты және нәтижесі көрсетіледі, жұмысты орындауға қажетті шарттар және материалдық-техникалық қамсыздандыру жағдайлары туғызылады.

Оқу жобаларын қолдану әдістемесі білім алушының нақты бір мәселені тұжырымдап, оған сәйкес есепті айқындап, нәтижесінде сол есепті компьютер көмегімен шешуінен тұрады. Ондай есептер, әдетте, көп уақытты, оның өңделу барысына жүйелі түрде қарауды қажет етеді және білім алушы компьютер көмегімен кез келген есепті шешу технологиясын білуі тиіс: есептің қойылуына сәйкес мәселелерді, ішкі есептерді көре білу, есеп қойылған салаға сәйкес пәнді меңгеру, мәселенің математикалық тұжырымын қоя білу, одан есептің алгоритм мен программасына көшіп, алынған нәтижесін талдай білуі [2: 35-37].

Оқыту барысында жобалардың орындалуын ұйымдастыру және басқару үшін оқытушының өзінен төмендегідей біліктілік талап етіледі:

- 1) химия саласында жоғары деңгейлі білім;
- 2) эксперимент кезеңдерін толық меңгеру, зертхананың базалық структураларын
- 3) ұйымдастыра білу;
- 4) жобалардың тиісті айқындамаларын құру ерекшеліктерін білу;
- 5) жобалық әдістің принциптік негізін білу;
- 6) жобаларды құру процесін бақылау әдістерін білу;
- 7) жобалық әдісті қолданып, информатиканы оқыту әдістемесінің ерекшеліктерін білу;
- 8) құрамына сәйкес қажетті бөлімдер бойынша білімдері мен тәжірибелері, машықтарының болуы.

Осындай талаптардың әрбір нақты тақырыпқа қатысты орындалуы жобалық әдіс арқылы оқыту әдістемесінің үлгісін төмендегідей нұсқада ұсынуға негіз болады:

- жобалық әдістің мәнін ашу;
- жобаларды тиімді топтастыру, түрлерге бөлу;
- жобалардың айқындамаларын құру;

программалық жобалардың құрылу принциптерін түсіндіру;  
жобалық әдісті оқыту барысында қолдану технологиясын ашып көрсету;  
жобаларды орындау кезеңдерін айқындау;  
жобаларды құрудың талданған үлгісін беру;  
тақырыптық, сабақтық, оқу жылына, т.б. арналған жобалар үлгілерін ұсыну;

сабақ деңгейіндегі жобаның орны мен рөлін көрсету;  
сабақтан тыс орындалатын жобаларды атау.

Оқу жобаларын қолданып оқытудың тиімділігі жобаларды орындау процесінде қол жеткізілуге тиісті мынадай нәтижелерден көрінеді:

- білім алушының жоба есебі алынған салаға қатысты пәнге қызығушылығы артады және сол сала аймағындағы білімі молаяды;
- жобаны орындау барысында білім алушының алған білімі қолданылады, тереңдетіледі және дамытылады;
- жобаның нәтижесіне жету арқылы білім алушының білімгердің кәсіби мамандану тәжірибесі бекітіледі;
- білім алушының өз бетінше жұмыс жасау қабілеті қалыптасады және дамиды;
- білімгердің жобамен жұмыс жасау барысында шешім қабылдау, шешімге сәйкес ұсыныстар жасау және шығармашылық қабілеттері дами түседі, қалыптасады;
- білім алушының мәселені шешуге қажетті тиімді де сапалы технологияны таңдауға қатысты ой-өрісі сараланады және дамиды;
- білім алушының міндетті сезіну қабілеті мен жауапкершілігі шыңдалады [3: 81-83].

Жалпы жобалау белгілі бір қасиеттеріне қарай топтастырылады және оларға қойылатын шарттар мен талаптарына сай келеді, атап айтсақ төмендегідей типтегі жобаларды ұсынуға болады:

1. Демонстрациялық жобалау;
2. зерттеушілік жобалау;
3. шығармашылық жобалау;
4. рөлді-ойындық жобалау;
5. ақпараттық жобалау;
6. үйретуші жобалау;
7. моно жобалау;
8. пән аралық жобалау;
9. тәжірибелі және бағдарлы жобалау;
10. қысқа мерзімді жобалау;
11. ойын жобалауы [4: 201].

Технологияның даму қарқыны дұрыс, әрі тиімді жоспарланбаса, оқытушылардың еңбектерінің жемісін көре алмауы олардың салын суға кетіріп, өз жұмысының дәрежесінен қанағаттанбауға алып келеді. Қай жерде қателік жасадым? Неге оқушылар сабақты тыңдамайды? Сабаққа деген

қызығушылықтарын арттыру үшін не істеуім керек деген сияқты сұрақтар әрбір білікті ұстаздың ойын мазалауы тиіс[5: 37].

Біз пән мұғалімі ретінде, студенттердің пән бойынша жақсы білім алып оларды тек оқу мақсатында ғана емес, тәрбиелік мақсатқа да алдына қойылған мақсаттарын шешуде көмектеседі деп есептеймін. Бұл студенттердің химия ғылымдардың өмірі біз қызметінде мысал келтіре отырып тәрбиеленуі, олардың әлемінің диалектика: материалды суретті ретінде негізделуі пән біз кәсіпке қызығушылық туғызуы, химиялық білімдерін байланыстыра пайдалану.

Алдына қойған мақсаттардың күнделіктігіне қарамастан шешуі студенттердің тек сабақта алатын білімі біз шектелмеу керек. Одан басқа, оқу жоспарында химия пәнінің сабақтарын азайту есебінен тағы бір мақсат пропедевтика пәнін енгізу.

Оның мақсаты студентті тек білімбіз қамтамасыз ету емес әр қайсында оқыту – үйрену қызметін білу болып табылады. Шығармашылық біліктіліктің дамуында жобалау қызметінің маңызы зор.

Бұл қызмет түрі студенттерге жаңа өнімнің негізін қалаушы, мәселелерді шешуде өздігібіз формалар, әдістер және мерзімдерді анықтауға мүмкіндік береді. Жобалау жұмысында кез келген студент өз білімін, ойын білдіре алады. Тіпті қышқыл біз сілті арасындағы айырмашылықты көрмейтін студент Авогадроны суретші - авангардист деп есептейді. Еріншек және екіге оқитын студент химия саласында мектеп бағдарламасына жатпайтын беске оқитын студенттерге көп қызықты нәрсе айта алады, өзіне қызықты салада өздігібіз зерттеу жасап, оны басқа студенттерге жеткізе алады.

Жобалау қызметін біз өзіміз сабақта тыс қызметімде пайдаланып студенттің жеке тұлға ретінде қалыптасып, оның өз бетінше, ықылас көрсетіп нәтижеге жетуде көмектеседі, өзінің қызметінде жоспарлы, техникалық қызметте және өзінің ұйымдастырушылығында, өзін бақылауда және өз қызметін коррекциялауға ықпалын тигізеді.

Жобалау сапасы, көптеген себептерге байланысты: студенттің шығармашылық белсенділігі білікті басқару жобаны жүзеге асырауда әдістер біз құрамдарды ойдағыдай пайдалану студенттербіз жұмыстар практикада көрсеткендей, олардың білім біз біліктілігі жеткілікті. Бірақ оларға шығармашылық белсенділік жетіспейді. Өйткені жобаны құру кезінде оған қоса потенциалды дарындылығын белсендіру керек.

Жобалық технология нақты бір студентті оқытуда бізен оқыту тәрбиелеу процесінде тіл табысуды қажет етеді, оқытудағы жекешелендіруде әр студенттің шығармашылық потенциалын жетілдіруге мүмкіндік береді.

### **Әдебиеттер:**

1. Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011 – 2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы
2. Қазіргі сабақты жобалау және ұйымдастыру. Оқу-әдістемелік құрал. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА, 2014. – 48 б

3. Тұрғынбаева Б.А. Ғылыми зерттеулердің әдіснамасы мен әдістері: педагогикалық мамандықтар бойынша магистратураға арналған оқу құралы. / - Алматы, 2015, 185 б
4. Құрманәлиев М. Қ. Қазіргі педагогикалық технологиялар: оқу құралы / М. Қ. Құрманәлиев. - Алматы, 2010. – 242 бет.
5. Жумашев, Р. М., Б. А. Жетписбаева Организация самостоятельной работы студентов в условиях новационных образовательных технологий // Вестник САМАН. - 2004. - N1. - 36-41 б.

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ БРОМИДА НИКЕЛЯ С ПРОТОНИРОВАННЫМ АЦЕТАМИДОМ**

Сабитов А.С., Еркасов Р.Ш.

<sup>1</sup>Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау

<sup>2</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан  
**sawy552@gmail.com**

Химия координационных соединений с органическими лигандами является одним из актуальных направлений современной химической науки и технологии. Координационные соединения, содержащие соли биометаллов и амиды занимают особое место в химии комплексных соединений. Это связано с тем, что они играют важную роль во многих биохимических процессах и поэтому широко применяются в растениеводстве, животноводстве, фармакологии. Они весьма перспективны в качестве аналитических, органических реагентов, а также исходных продуктов в химической промышленности [1: 84с.].

Бионеорганическая химия исследует структуру и функциональную активность комплексов ионов металлов с разнообразными лигандами, где в подавляющем большинстве процессов участвуют комплексы биомолекул. Биолиганды различных типов имеют набор разнообразных донорных атомов: О, S, N, Р, - с которыми большинство металлов образуют координационные связи.

Наличие в молекулах амидов двух электроно-донорных центров – карбонильного кислорода и аминного азота обеспечивает им уникальные свойства, делая их особыми объектами фундаментальных теоретических исследований. Кроме того, исходные амиды и соли металлов являются потенциальными биологически активными соединениями, а наличие в амидах различных функциональных групп делает их перспективными полупродуктами для органического синтеза [2: 21-23с.].

С точки зрения физических и химических свойств, трехкомпонентные системы, имеющие в своем составе несколько биологически активных компонентов: ацетамид, соль биометалла (никеля) и кислоту являются



хорошими объектами для фундаментальных исследований. Многие комплексные соединения обладают каталитической активностью, поэтому их широко используют в неорганическом и органическом синтезах [3: 184с.].

Известно, что соединения солей d-металлов с протонированным карбамидом играют важную роль в различных биохимических процессах, перспективны в качестве аналитических, органических реагентов, исходных продуктов в химической промышленности, являются "хорошими" объектами для фундаментальных исследований [4: 803с.].

Ввиду сложности получения монокристаллов этих соединений для рентгеноструктурного анализа для установления строения координационных соединений бромид никеля с протонированным ацетамидом использован квантово-химический метод РМЗ, входящий в программные пакеты МОРАС-7 и HyperChem-8.0.10. Метод РМЗ, основан на формализме АМ1 и включает полностью оптимизированный набор параметров для ряда элементов [5: 133с.].

Таблица - Геометрические параметры ацетамидных комплексов никеля

Соединение Параметр	NiBr <sub>2</sub> - 4CH <sub>3</sub> CON H <sub>2</sub>	NiBr <sub>2</sub> 4CH <sub>3</sub> CON H <sub>2</sub> • HBr	NiBr <sub>2</sub> - 2CH <sub>3</sub> CON H <sub>2</sub>	NiBr <sub>2</sub> - 2CH <sub>3</sub> CON H <sub>2</sub> • HBr	NiBr <sub>2</sub> - CH <sub>3</sub> CON H <sub>2</sub>	NiBr <sub>2</sub> •CH <sub>3</sub> CO NH <sub>2</sub> • HBr
г (C=O), нм	0,1277/0,1 216 0,1223/0,1 226	0,1347/0,13 47 0,1236/0,13 11	0,1204/0,1 220	0,1408/0,12 09	0,1353	0,1405
г (C-N), нм	0,1495/0,1 519 0,1530/0,1 453	0,1465/0,14 70 0,1457/0,14 72	0,1550/0,1 500	0,1466/0,15 26	0,1487	0,1497
г (C-C), нм	0,1505/0,1 499 0,1442/0,1 507	0,1487/0,14 85 0,1499/0,14 88	0,1502/0,1 506	0,1465/0,15 03	0,1462	0,1464
г (N-H), нм	0,1004/0,1 002 0,1001/0,1 004 0,1004/0,1 004 0,1000/0,1 008	0,1036/0,10 04 0,1001/0,10 05 0,0997/0,09 99 0,1017/0,10 04	0,0998/0,0 994 0,1003/0,1 004	0,0999/0,09 98 0,0995/0,09 98	0,0994/ 0,0994	0,0995/0,09 93
г (C-H), нм	0,1099/0,1 098/0,1010 0,1100/0,1 102/0,1100 0,1116/0,1 085/0,1100	0,1101/0,10 99/ 0,1101 0,1099/0,11 02/ 0,1101	0,1099/0,1 099/ 0,1092 0,1100/0,1 102/ 0,1098	0,1104/0,11 01/ 0,1097 0,1104/0,11 00/ 0,1168	0,1098/ 0,1099/ 0,1099	0,1101/0,10 97/ 0,1100

	0,1010/0,1098/0,1106	0,1104/0,1098/0,1100/0,1104				
$r(\text{Ni} - \text{Br})$ , нм	0,2367/0,2392	0,2411/0,2379	0,2415/0,2363	0,2475/0,2449	0,2422/0,2402	0,2318/0,2347
$r(\text{Ni} - \text{Br})$ , нм	0,1878/0,1919 0,1885/0,1883	0,1888/0,1872 0,1869/0,1901	0,1901/0,1859	0,1934/0,1826	0,1836	0,1850

Анализ геометрических параметров ацетамидных комплексов никеля  $\text{NiBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2$ ,  $\text{NiBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2$ ,  $\text{NiBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2$ , а также их протонированных форм:  $\text{NiBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ ,  $\text{NiBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ ,  $\text{NiBr}_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$  представлен в таблице. Как показывают результаты расчета, протонирование приводит к значительному изменению геометрических характеристик, как в молекуле исследуемого комплекса карбамида, так и в молекуле кислоты.

Из результатов оптимизации геометрии исследованных моделей видно, что длина связи  $\text{C}=\text{O}$  в карбонильной группе молекулы ацетамида в не протонированных комплексах никеля находится в пределах 0,1204-0,1353 нм. Протонирование приводит к увеличению длины связи  $\text{C}=\text{O}$  в карбонильной группе (таблица).

Сравнение данного межатомного расстояния с рассчитанными для ацетамидных, протонированных бромоводородной кислотой, соединений, с различным мольным соотношением бромид никеля :ацетамид :кислота, показывает, что удлинение межатомного расстояния  $\text{C}=\text{O}$  в карбонильной группе молекулы амида при действии бромоводородной кислоты в составе 1:1:1 не так значительно, как в соединении состава 1:2:1. Протонирование одной молекулы ацетамида в соединении  $\text{NiBr}_2 \cdot 4\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$  привело к увеличению данной межатомной характеристики не только в протонированном амиде, но и в остальных трех молекулах ацетамида данного комплекса: наблюдается незначительное увеличение длины связи между атомами кислорода и углерода.

Таким образом, протонирование неорганической кислотой ( $\text{HBr}$ ) в большей степени повлияло на увеличение длины связи  $\text{C}=\text{O}$  в ацетамидном комплексе никеля, содержащем в своем составе две молекулы амида  $\text{NiBr}_2 \cdot 2\text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{HBr}$ .

Протонирование молекул ацетамида бромоводородной кислотой потому карбонильного кислорода изменяет и длину связи  $\text{C}-\text{N}$  аминогруппы в молекуле амида.

## Литература:

1. Кусепова Л.А., Унербаев Б.А., Еркасов Р.Ш. Продукты и процессы взаимодействия ацетамида и карбамида с хлоридами никеля и кобальта // Материалы международной практической конференции «Проблемы вузовской и прикладной науки в Республике Казахстан». - Астана. - 1999, часть 1 - С 83-85.
2. Еркасов Р.Ш., Кусепова Л.А., Унербаев Б.А. О закономерностях взаимодействия некоторых солей d-металлов с протонированными амидами // Материалы республиканской научно-практической конференции «Состояние и перспективы развития химии и химической технологии в центрально-казахстанском регионе». - Караганда. - 2000 - С 21-23.
3. Еркасов Р.Ш., Рыскалиева Р.Р., Унербаев Б.А., Кусепова Л.А. Биологически активные координационные соединения солей металлов с протонированным карбамидом и ацетамидом. Проблемы центрального Казахстана. - Караганда, 1998. - С. 182-187.
4. Еркасов Р.Ш., Кусепова Л.А., Рыскалиева Р.Р., Каратаева З.М. Координационные соединения солей кобальта, никеля и кальция с протонированным карбамидом // Труды междунаучной конференции «Наука и образование - ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». - Караганда, 1998. - С. 801-804.
5. Еркасов Р.Ш., Несмеянова Р.М., Тугамбаева Т.Б., Мажитова А.Б. Координационные соединения солей никеля с протонированным ацетамидом: перспективы их применения // Материалы международной научно-практической конференции «Валихановские чтения-14», 24-26 апреля 2009 г., г. Кокшетау. - С. 131-134.

## КУМАРИН ЖӘНЕ ОНЫҢ ТУЫНДЫЛАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАРЫ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ ТУРАЛЫ

Сергазина А.И., Казыяхметова Д.Т., Ергалиева А.С., Ногоев Ю.Я.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті

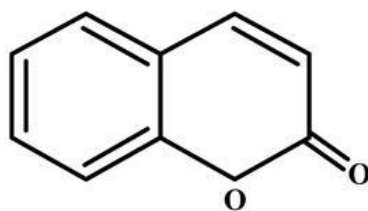
Көкшетау қ.

**Ainash\_s96@mail.ru**

Табиғаттан алынатын заттар, оның ішінде кумарин туындылары соңғы уақытта фармакологтардың, токсикологтардың және тағам гигиенистерінің биологиялық белсенділігінің кең спектріне, әдетте, ұйымшылдығы мен жанама әсерлері болмауына байланысты аса қызығушылық тудырады. Олардың бірі кумариннің метаболиті — 7-гидроксикумарин (умбеллиферон) болып табылады, зерттеушілердің қызығушылығы соңғы жылдар ішінде артып келеді және осы заттың молекуласына тән бірқатар қасиеттердің арқасында пайдалану

аясы кеңеюде. Осы шолудың басты мақсаты кумариннің биологиялық белсенділігі және оның негізгі метаболиті умбеллиферонның тағамдық бояғыш ретінде пайдалану болашағына байланысты алынған әдебиеттерді талдау болып табылады.

Кумарин (1,2-бензопирон) — өсімдік тектес зат, азық-түлік және парфюмерлік өнеркәсіпте табиғи хош иісті қоспалар ретінде дәстүрлі қолданылатын шикізат құрамына кіреді. Төменде көрсетілген 1 суретте кумариннің құрылымдық формуласы келтірілген.



кумарин

Сурет 1. Кумариннің құрылымдық формуласы

Егеуқұйрықтар мен иттердің тәжірибесінде анықталған кумариннің гепатотоксикалық әсері туралы хабарлама АҚШ-та 1954 жылдан бастап азық-түлік қоспасы ретінде тікелей пайдалануға тыйым салынғанына әкелді [1].

Кумарин Еуропалық Одақпен (Annex II of European Directive (88/388/EEC) бекітілген қолданыстағы заттардың («active principles») тізіміне енгізілді, оған сәйкес оның тамақ өнімдеріндегі және алкогольсіз сусындардағы құрамының шекті рұқсат етілген деңгейі 2 мг/кг құрайды, алкоголь ішімдіктеріндегі және ерекше карамельдердің кейбір түрлеріндегі концентрациясы 10 мг/кг дейін, ал сағыз үшін — 50 мг/кг дейін [2]. Алайда 1994 жылы жүргізілген токсикологиялық зерттеулердің терең талдауы негізінде Еуропалық Кеңес сарапшылары азық-түлік өнімдеріндегі табиғи кумарин құрамының рұқсат етілген деңгейін 0,5 мг/кг-ға дейін төмендету туралы ұсыныс жасады [3].

Кумариннің теориялық тұрғыдан есептелген тәуліктік түсуі тәулігіне 1,235 мг-нан 4,085 мг-ға дейін ауытқиды, бұл шамамен 0,02 мг/кг-нан 0,07 мг/кг-ға дейін құрайды [4]. Сонымен қатар табиғи және синтетикалық кумарин косметикалық өнімдерде (дезодорант, крем, лосьон, сабын, әтір сулары және т.б.) хош иістендіргіш ретінде кеңінен қолданылады, бұл дермалды абсорбция деңгейін (шамамен 60%) ескере отырып, адам ағзасына тәулігіне 2,014 мг (0,03 мг/кг) дейін қосымша тәуліктік түсуді қамтамасыз ете алады [5].

Табиғи кумарин қоңыр және лаванда майларында, кассия жапырақтарынан алынған эфир майында едәуір мөлшерде баршамалы мөлшерде жидектерде (қарақатта, сәбізде), жасыл шайда, шашыратқыда, сояда (соя ақуызында), саңырауқұлақтар (*Tricholoma matsutake*) және басқа өсімдік шикізаты [6]. 1 кестеде әртүрлі өсімдіктер құрамында кумаринінің кездесетін мөлшерлері келтірілген.

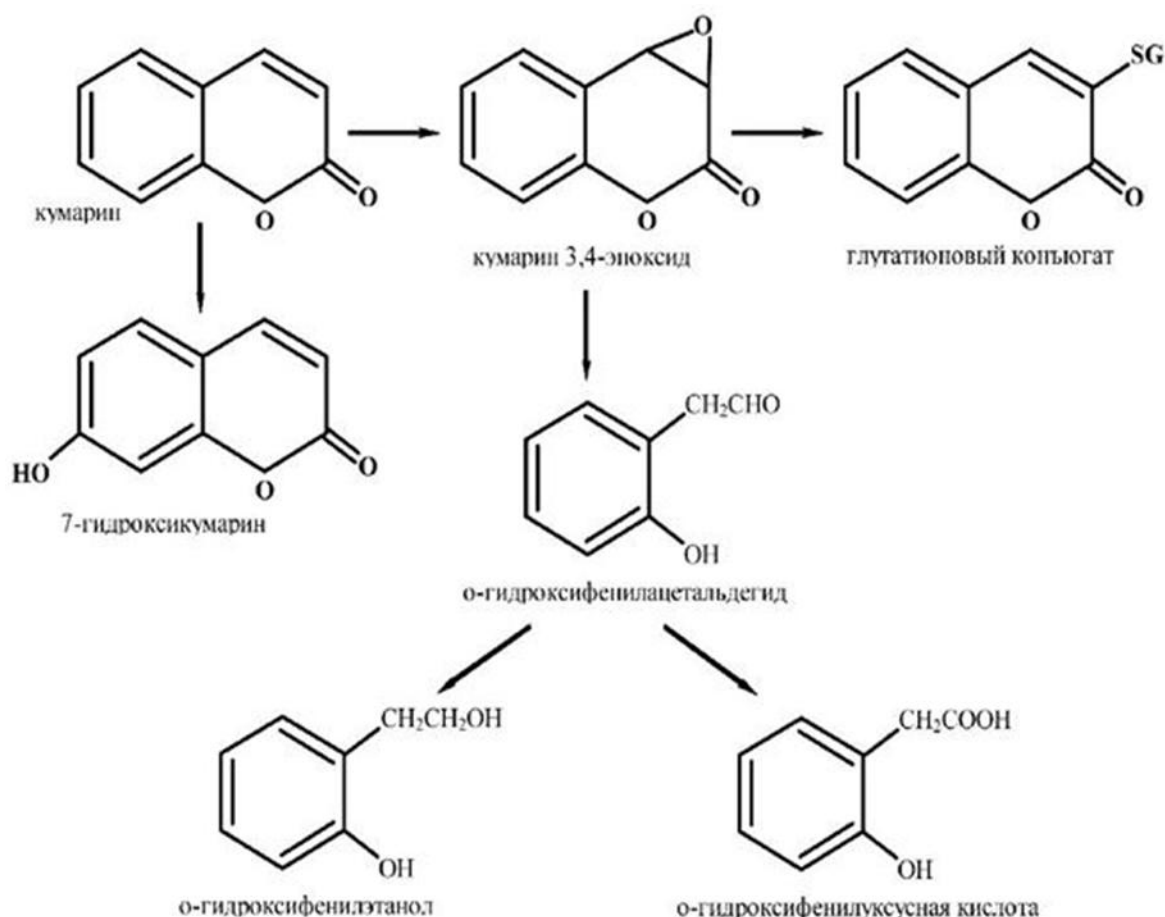
1 кесте – Кейбірөсімдіктерден алынатын көздерде кумариннің мөлшері

<b>Көзі</b>	<b>Концентрация, ppm</b>
Кассия жапырақтарының майы	17000-87300
Қытай даршынның жапырақ майы	40600
Қытай даршын қабығының майы	7000
Даршын (дәмдеуіш)	900
Бұрыш жалбыз майы	20
Жасыл шай	0,2-1,7
Қарақат	0,0005

Сонымен қатар, кумаринге жоғары биологиялық белсенділік тән, бұл оны дәрілік, атап айтқанда, ісікке қарсы зат ретінде қолдануға негіз болды [5, 6]. Алайда құрамында кумарин бар дәрілік препараттарды қабылдау салдарынан дамидын адам үшін гепатотоксикалық әсерлер туралы хабарламалар [7, 8] жиі қарама-қайшы, зерттеушілердің оның метаболизмін және уытты әсер ету механизмін зерттеуге үлкен қызығушылығын тудырды [9, 10].

Зертханалық жануарлардың әр түрлі түрлерін қолдана отырып эксперименталды деректер ағзаға ұзақ түскен кезде кумариннің уытты әсерінің негізгі орган-нысана-бауыры екенін растайды [11]. Олардың дискуссиялық сипаты соңғы екі онжылдықта *in vitro* және *in vivo* бірқатар зерттеулері, сондай-ақ сүтқоректілердің әртүрлі түрлерінің ағзасынан кумарин элиминациясы жүргізілді. Нәтижесінде кумариннің елеулі түрлік айырмашылықтары тән, бұл көбінесе оның ағзадағы метаболизмінің ерекшеліктерімен байланысты [12].

Кумариннің метаболизмі туралы заманауи түсініктер сүтқоректілер ағзасында осы қосылысты трансформациялаудың екі негізгі жолының болуын болжайды (2 сурет).



Сурет 2. Кумарин метаболизмінің негізгі жолдары

Келтірілген 2 суреттегі схемадан көрініп тұрғандай, кумарин трансформациясының бірінші кезеңі екі бағыт бойынша іске асырылады: кумарин 7-гидроксиленуі нәтижесінде несеппен сүтқоректілердің ағзасынан шығарылатын аз уытты 7-гидроксикумарин пайда болады, ал 3-гидроксилену процесінде 3-гидроксикумарин пайда болады, осы үдерісте аралық метаболит 3,4-эпоксид болып табылады, ол одан әрі трансформацияға ұшырайды, оның пайда болуына байланысты о-гидроксиэтанолға және о-гидроксифенилуксус қышқылына дейін тотығатын о-гидроксифенилальдегид. Авторлардың қатарында кумарин метаболизмінің екі бағытының бірінің үстемдігі ағзада осы қосылыстың гепатотоксикалық қасиеттерінің көрінуіндегі тұраралық айырмашылықтарға себепші болады [9, 13].

Табиғи шикізат өнімдерінде көп мөлшерде кездесетін кумарин мен оның метаболиті 3,4-эпоксикумарин кең спектрлі биологиялық белсенділікті көрсетеді. 7-гидроксикумарин кумариннің негізгі, аз уытты метаболиттерінің бірі болып бөлінеді. Кумариннің әсеріне тұраралық және түрішілік сезімталдықтың көрінісі оның метаболизмінің бағытына байланысты.

### Әдебиеттер:

1. Lake B.G. Coumarin metabolism toxicity and carcinogenicity: relevance for human risk assessment / B.G. Lake // Food and Chemical Toxicology. –1999. –№ 37. –P. 423–453.
2. Carlton B. D. Effects of Coumarin Following Perinatal and Chronic Exposure in SpragueWawley Rats and CDW1 Mice / B. D. Carlton, J.–C. Auburn, G. S. Simon //Fundamental and Applied Toxicology. -1996. – № 30. –P. 145–151.
3. Opdyke D. L. J. Monographs on fragrance raw materials: coumarin/ D. L. J. Opdyke// Food and cosmetics Toxicology . –1974. –№ 12. –P. 385–388.
4. Качественное обнаружение кумаринов в растительном сырье / Г.А. Дрозд, Н.Ф. Комиссаренко // IV Всесоюзный симпоз. по фенольным соединениям. –Ташкент. –1982. –С. 27–28.
5. The pharmacology, metabolism, analysis and applications of coumarin and coumarinWrelated compounds / D. Egan, R. O'Kennedy, E. Moran [et al.] // Drug. Metab. Rev. 1990. –№ 22. –P. 503–529.
6. Phase II study of coumarin and cimetidine in patients with metastatic renal cell carcinoma / F. H. Dexeus, C. J. Logothetis, F. Sella, A. [et al.] // J. Clin. Oncol. 1990. –№ 8. –P. 325–329.
7. Cox D. The relevancy of liver toxicity in patients treated with coumarin (1,2WbenzoWpyron) / D.Cox, R. O'Kennedy, R. D. Thornes // Hum. Toxicol..–1989. –№ 8. –P. 501–506.
8. Morris L. SideWeffects of coumarin / L .Morris, P.D.Welsby // Postgrad. Med. J. –1995. –№ 71. – P. 701–702.
9. Toxicity of coumarin / L.W. Hazleton, T.W. Tusing, Zeitlin M.K. [et al.] // J. Pharmacol. Exp. Ther. –1956. –№ 118. –P. 348–358.
10. Cohen A.J. Critical review of the toxicology of coumarin with special references to interspecies differWences in metabolism and hepatotoxic response and their significance to man / A. J. Cohen // Food Chem. Toxicol. –1979. –№ 17. –P. 277–289.
11. Lake B. G. Investigations into the mechanism of coumarinWinduced hepatotoxicity in the rat / B. G. Lake // Arch. Toxicol. Suppl. –1984. –№ 7. –P. 16–29.
12. Lake B. G. Effect of pretreatment with some mixedWfunction oxidase enzyme inducers on the acute hepatotoxicity of coumarin in the rat / B. G. Lake, J. G. Evans, // Food Chem. Toxicol. –1993. –№ 31. – P. 963–970.
13. Comparative metabolism and kinetics of coumarin in mice and rats / S. L. Born, A. M. Api, R. A. Ford, [et al.] // Food Chem. Toxicol. –2003. –№41. –P. 247–258.

## **АУЫР МЕТАЛДАР – ҚОРШАҒАН ОРТАДАҒЫ ТОКСИКАНТТАР**

Темирбекова Н.Г п.ғ.м., Нурмуханбетова Н.Н. х.ғ.к., Баярболат Р. х.ғ.м.  
ж.ғ. м. Әліп А., т.ғ.м. Евлоева Х.С.

Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**a\_nurgul\_g@mail.ru, nn\_nurgul@mail.ru, rina\_bayarbolat@mail.ru,**  
**havaevloeva90@gmail.com.ru**

Қазіргі кезде барлық табиғи орталарда бақыланып отырған ластаушы химиялық заттардың негізгілерінің бірі – ауыр металдар. Ауыр металдар – тығыздығы темірдің тығыздығынан ( $7,874 \text{ г/см}^3$ ) артық болатын түсті металдар тобы. Оларға мырыш, қорғасын, қалайы, марганец, висмут, мыс, сынап, сүрме, никель, кадмий жатады. кейбір бүйрек, бауыр, буын сияқты мүшелерде жинақталып, адам денсаулығына үлкен қауіп төндіреді. Көптеген ауыр металдар, олардың ішінде қорғасын, кадмий, хром, никель улы заттардың қатарына жатады. Олар тағам, су, ауа арқылы организмге түскенде ыдырамайды, керісінше, тірі организмдерде жинақталып, ұзақ уақыт бойы сақтала алады және аккумуляцияланған у ретінде әсер етеді. Сондықтан, ауыр металдардың қоршаған ортадағы мөлшері белгіленген шамадан аспауы керек [1].

Металдардың осы қасиеттеріне және қоршаған ортаның бақылаусыз ластануына байланысты, өткен ғасырдың 50-ші жылдарынан кейін тірі организмдердің жаппай улануы байқала бастаған.

Ауыр металдардың ауа, топырақ және су арқылы өсімдіктерге әсері орасан зор. Зерттеушілердің мәліметтері бойынша ауыр металдар (Zn, Cu) мен күкірт тотығы ( $\text{SO}_2$ ) ағаш жапырақтарында жүретін метоболизм процестеріне ингибитор ретінде әсер етеді. Орталық Еуропаның орман массивтерінің 23% дефолиациямен бүлінген (қарқындылығы 25%). Қылқан жапырақтыларға қарағанда емен сияқты жапырақты ағаштар көп зардап шеккен. Ауыр металдардың өсімдіктерде жиналуы әр түрдің өз ерекшелігіне байланысты. Зерттеулер бойынша мыс балқыту өндірісіне жақын аймақта топырақ пен өсімдіктерде ауыр металдардың мөлшері бақылау аймағымен салыстырғанда өте жоғары. Мыстың мөлшері 12 есеге дейін, ал басқа элементтердің мөлшері 2-5 есеге дейін артады. Сонымен қатар, мырыштан басқа ауыр металдардың мөлшері топырақта өсімдіктерге қарағанда әлдеқайда көп. Алайда, топырақта ауыр металдардың мөлшері 2-3 есе артса, олардың өсімдіктердегі мөлшері 5-6 есе артады. Статистикалық талдау қорытындысы бойынша, топырақ пен өсімдіктер арасында тура корреляциялық байланыс бар. Зиянды қалдық заттардың вентиляциялық таралу аймағында жапырақтардың және барлық өсімдіктердің морфопатогенезі байқалған. Жапырақтардың зақымдануы формасы мен түсі өзгерген некроз түрінде, сонымен қатар, сарғаю, хлороз, тургорлық қасиетін жоғалту, түсі өзгермей құрап қалу, өзгеріссіз немесе болмашы ғана сыртқы зақымданудан соң түсіп қалуымен байқалған. Олар қылқан жапырақты ағаштардың жаңғақтарының дамуы мен мөлшеріне, тұқым



саны мен массасына кері әсер еткендігі анықталған. Қоршаған ортаны ластаушы өндіріс көздерінен алшақтаған сайын бұл көрсеткіштер дұрысталғандығы байқалған [2].

Соңғы кездерде экожүйелердің өздігінен тазаруы, тіпті оларға ауыр металдардың түсуі тоқталған күнде де жүрмей отыр, оның себебі, осы уақытқа дейін топырақта жиналған және оның тұрақты компонентерінде фиксацияланған металдар мөлшерінің шамадан тыс көптігінде болып отыр.

Табиғи стресстердің әсерінен иммунитеті төмендеген өсімдіктерде антропогенді ластануға жоғары сезімталдық пайда болады. Жоңышқа өсімдігіне құрамында мырыш пен кадмий бар ерітіндімен әсер еткенде өсуі баяулап, хлороз белгілері мен жүйкелерінің арасында некроз пайда болған. Ауыр металдардың организмге енуі генетикалық өзгерістердің кең спектрінің түзілуіне себепкер. Бір металл клетканы бірнеше жерден зақымдай алады. Мысалы, Cd ДНҚ молекуласын зақымдауға, лизосомаларды бұзуға, ДНҚ репарациясын тежеуге қабілетті, ал Pb ДНҚ репликациясы ферменттерінің синтезін бұзады, ДНҚ-ның құрылымын өзгертеді. Мыстың жоғары мөлшері ДНҚ конформациясын өзгертеді және ДНҚ мен РНҚ синтезін стимуляциялайды.

Металлургия кен орыны мен оның маңайындағы топырақтың құрамындағы анықталған ауыр металдар мөлшері әртүрлі деңгейде болатындығы, негізгі шөлейт өсімдіктері құрамындағы ауыр металдардың мөлшері кеніштен қашықтаған сайын азаятындығы анықталған. Шөлейттік өсімдіктер ішінде негізінен жусан, изен, сексеуіл, бидайық ағзаларында ауыр металдар, әсіресе кадмий өте жоғары дәрежеде жинақталады екен.

Қорғасын-мырыш комбинаттарынан қоршаған ортаға бір мезгілде заттардың газды шаң түріндегі кешені бөлінеді, ол газды заттардың организмге бірлескен түрде әсер ететінін көрсетеді. Мұндай кешенді әсерді бағалауда ортаның климаттық ерекшеліктеріне, атап айтқанда ауа температурасына, ауаның салыстырмалы ылғалдылығына көңіл бөлген жөн. Аллюминий, кадмий, теллур т.б. ауыр металдар жануарлар мен өсімдіктердің клеткаларында хромосомалық және генетикалық мутациялардың кең спектрін құрайтыны туралы көптеген мәліметтер бар. Ауыр металдар өсімдіктер организмінде жинақталып, қоректік тізбек арқылы тарала отырып, тірі организмдердің әртүрлі таксономиялық топтарына, оның ішінде адамға да зиянды әсер етеді. Ауыр металдардың тұздары бөліну кезеңінде хромосомалық аберрациялардың жиілігін 2 есе арттырады. Көп жылдық өсімдіктер, әсіресе дәнді дақылдар, құнды топырақтар мен өндірістік территорияларда табиғи түрде көптеп өседі.

Ауыр металл қосылыстары адам ағзасы үшін улы болып келеді. Себебі олар ақуыздармен берік қосылып, биокатализаторлардың және басқа да биологиялық белсенді ақуыздық заттардың қалыпты жұмысын бұзады. Ауыр металдар өздерінің уландырғыш қасиетін кез келген агрегатты күйде сақтайды. Олар өкпе мен кенірдекке оксид немесе тұз түрінде тозаң боп түсіп, тыныс алу мүшелерін тітіркендіреді. Ауыр металдардың тұздары ересек адамның және нәрестенің ағзасына тері арқылы өтуі мүкін.

Әр металл адам ағзасының белгілі бір мүшесінде жинақталады. Ағзаға түскен кадмий иондары ақуыз молекулаларының карбоксильді, аминді және сульфагидрильді ( $\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_2$ ,  $\text{SH}$ ) топтарымен қосылыс түзді. Кадмий бүйректе, бауырда, асқазан асты және қалқанша бездерінде шоғырланады. Кадмий теріге әсер ету арқылы дерматиттер мен экземалар сияқты терінің созылмалы ауруларын туғызады. Түрлі мүшелерде жинақталатын кадмийдің тас түзілуіне әсер ететін қасиеті бар. Оның улы әсері әсіресе, нәресте ағзасында айқын көрінеді, баланың сөйлеу қабілеті тежеліп, тез шаршағыш болады, ақыл-ойының дамуы тоқтап, ауыз қуысындағы тістері тісжегіге шалдығады. Кадмий сонымен қатар, асқорыту ферменттерінің белсенділігін тежейді, ұлпалар мен қанның катализдік белсенділігін төмендетіп, көміртегі алмасуына да кері әсер етеді. Мырыштың ерігіш қосылыстары шамадан тыс артқанда ас қорыту жолдарының қызметі нашарлайды.

Металл иондары жанды жүйе ағзаларының қажетті құрамдастары болып табылады, өйткені олар металлорганикалық қосылыстар түрінде тотығу-тотықсыздану реакцияларында, жүйке импульстарына қатысты процестерінде катализатордың рөлін атқарады, сонымен қатар оттегінің өкпе альвеолаларынан жасушаға тасымалдануын қамтамасыз етеді ( $\text{Fe}$  гемоглобинді кешені), энергияның химиялық аккумуляторы деп аталатын АҰФ күрделі молекулаларының түзілуі кезінде электрондардың бір атомнан екінші атомға бағытталған қозғалысына және зат алмасу процестеріне де (метаболизмге) қатысады [3].

Халықаралық денсаулық сақтау ұйымының мәліметтері бойынша қандағы қорғасынның қалыпты мөлшері 15-40 мкг/100 мл. АҚШ-да қала балаларының 5%-ке жуығының орталық жүйке жүйесінің қызметі қорғасын тұздарымен зақымданған, ал Шотландияда балалардың 17%-нің қанында 50-80 мкг/100 мл қорғасын кездеседі. Адам қанындағы қорғасынның мөлшері оның ауадағы мөлшерінің артуымен пропорциональды көтеріледі.

Металдардың улылығын анықтаудағы маңызды жағдайдың бірі – организмнің металдар аэрозолін сіңіруі. Мысалы, қорғасын-мырыш өндірістерінен бөлінетін қорғасын мен мырыштың сульфаттары мен хлоридтері биосферада оңай жылжып, бүкіл тірі организмдерге жеңіл тасымалданады [4].

Металл мөлшерінің жеткілікті нормадан артуы немесе төмендеуі сияқты ауытқулардың болуы жасушалардың жетілуін бұзады, ол өз кезегінде ағзаның бірқатар функцияларының өзгеруіне әкеліп соғады. Мысалы, ағзада қажетті темір және кобальт мөлшерінің кемуі ауыр зардаптарға әкеледі [5]. Мыс пен кобальттың жетіспеуі қанның түзілу барысына қатысатын, құрамында кобальт және мыс болатын  $\text{B}_{12}$  витамині түзілуінің тежелуі салдарынан адам шектен тыс азады, анемияның ауыр түрі дамиді. Қанның құрамындағы мырыш қосылыстарының катализаторлық қасиеттері әсерінен гидрокарбонаттардың ыдырауы үдеп, қаннан өкпеге көміртек газының бөлінуі жүзеге асады, яғни адам тыныс алады (1-кесте).

1-кесте. Кейбір ауыр металдардың адам денсаулығына әсері

Элементтер	Элементтер әсерінің салдары	Көздері
Сынап (Hg)	Жүйкенің бұзылуы (Минамат ауруы); асқазан-ішек жолдары мен бүйрек қызметінің бұзылуы, хромосомаларда өзгерістер пайда болуы	Ластанған топырақтар, жер үсті және жер асты сулары
Күшәла (As)	Терінің қатерлі ісік аурулары, интоксикация, перифириялық невриттер	Ластанған топырақтар, умен дәріленген дән
Қорғасын (Pb)	Сүйек ұлпасының бұзылуы, қанда протеин синтезделуінің тежелуі, жүйке жүйесі мен бүйректің бұзылуы	Ластанған топырақтар, жер үсті және жер асты сулары
Мыс (Cu)	Ұлпаларда органикалық өзгерістердің пайда болуы, сүйек ұлпасының ыдырауы, гепатит	Ластанған топырақтар, жер үсті және жер асты сулары
Кадмий (Cd)	Бауыр циррозы, бүйрек қызметінің бұзылуы, протеинурия	Ластанған топырақтар

Ауыл шаруашылығы саласында кеңінен қолданылатын химиялық заттар, оның ішінде ауыр металдар өсімдік пен малдан алынатын тамақ өнімдерінде сақталу арқылы адам ағзасына тікелей қауіп төндіреді.

Ауыр металдардың 80%-ы микроэлементтердің қатарына жатады. Микроэлементтердің ауыз су мен тағам өнімдерінде жетіспеуі зат алмасудың бұзылуына, нәтижесінде эндемиялық аурулардың дамуына әкеліп соқтырды. Ал, ауыр металдардың өсімдіктер мен жануарларда артық мөлшерде жинақталуы олардың ағзасында жүретін тіршілік үшін маңызды үдерістерге қауіп төндіреді. Бұл, ауыр металдардың суда, топырақта қалыпты мөлшерде болу қажеттілігін талап етеді. Себебі, қоректік тізбек арқылы таралып, биотаға және адам ағзасына түседі де, оларға кері әсер етеді. Өндіріс қалдықтарының қоршаған орта нысандарына түсуін, жинақталуы мен миграциялану заңдылықтарын зерттеу олардың әсерін дұрыс бағалауға мүмкіндік береді [Попов А.В., 1993].

2-кесте. Азық-түліктердегі ауыр металдардың мөлшері (мг/кг).

Өнімнің түрі	Қорғасын	Мыс
Сүт және сүттен өндіріген өнімдер	0,04	0,19
Ұн және ұннан жасалған өнімдер	0,34	0,31
Көкөніс-бақша өнімдері, жеміс-жидек	0,13	0,06

Адамның жасы мен жынысына қарай олардың ағзасындағы мыстың қалыпты мөлшерін көрсететін мәлімет төмендегідей:

- 6 айлық бала – 3,14 - 10,99 мк/моль/л
- 6 жасар бала – 14,3 - 29,83 мк/моль/л
- 12 жасар бала – 12,56 – 25,12 мк/моль/л
- Ересек ер адам – 10,99 - 21,98 мк/моль/л
- Ересек әйел адам – 12,56 – 24,35 мк/моль/л

- Жүкті әйел босанар алдында – 18,53 - 47,41 мк/моль/л.

Ағзада артық мөлшерде жиналған мыс оны улайтыны жайында да мәліметтер бар.

Қазіргі кездегі дүние жүзі ғалымдарының басты мәселелердің бірі – ауыр металдардың тірі организмдерге әсерін әлсірету болып табылады. Ауыр металдардың қоршаған ортаға таралуы, негізінен антропогенді жолмен қарқынды түрде жүзеге асуда. Олардың қатарына өндіріс қалдықтары, тау-кен өндірісі, транспорт, түсті және қара металлургия өндірістері, құрамында ауыр металдар кездесетін тыңайтқыштарды ретсіз пайдалану, жылу-электр орталықтары (ЖЭО) немесе жалпы урбанизацияны жатқызуға болады.

Қазақстанның оңтүстік өңірінің территориясына ауыр металдардың оның ішінде улылығы жоғары қорғасын, мыс, мырыш, кадмий элементтерінің қоршаған ортада таралуына әсер ететін біраз себептер бар.

Ғылыми деректерге сай, қоректік тізбектер арқылы адам организмі тағам өнімдерінен 40-50%, судан 20-40%, ауадан 20-40% улы заттарды қабылдайды екен. Осындай жолмен түскен ауыр металл иондары адам организмінде әртүрлі аурулардың пайда болуының басты себебі. Техногенді ластанған аудандарда асқазан ауруы бірінші орында, тыныс алу жүйелері аурулары екінші орында, қан айналу жүйелері аурулары үшінші орында тұр. Сондықтан қоршаған ортаны ауыр металл иондарынан тазарту, олардың теріс әсерін бейтараптау әдістерін іздестіру кезек күттірмейтін өзекті мәселе болып саналады.

### **Әдебиеттер:**

1. «Экология және қоршаған ортаны қорғау» 2006 жыл Асқарова Н.И.
2. «Жетісу экологиясы» Ахаев. С.Т. Алматы 2003 жыл.
3. Бродский А.К. Жалпы экологияның қысқаша курсы. Оқу құралы. А, 2000.
4. Мамбетказиев Е., Сыбанбеков Қ. Табиғат қорғау. Оқу құралы. А, 2000.
5. Сағымбаев Г. Экология негіздері. А, 1995.
6. Оспанова Г.С., Бозшатаева Г.Т. Экология. Алматы, «Экономика», 2002

## **ШҰБАТ ҚҰРАМЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ – ХИМИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ**

Тлеуова З.Ш., Нурмуханбетова Н.Н., Каирнасова Ж.З., Касенова Н.Б.,  
Сулейменова Д.А.

Көкшетау қ., Ш.Уәлиханова атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**zere.tleuova@mail.ru**

Қазіргі таңда елімізде азық – түліктің сапасына деген талап күшейе бастады. Азық – түлікті өндіру кезінде оның экологиялық тазалығы, пайдалануға ыңғайлы болуына, адам денсаулығына, қауіпсіздігіне көп көңіл бөлінуде. Соның нәтижесінде қазіргі ғылыми жетістіктерді өндірісте қолдану арқылы азық – түлік сапасын арттыруды, жүзеге асыру қажеттілігі туындайды. Жаңа тағамдардың көптеп өндірілуіне қарамастан, сүт нарығы өзінің бірқалыптылығын сақтап келе жатыр. Академик И.П.Павлов «Сүт – табиғаттың өзі дайындап берген сүйкімді тағамы» деп жазған. Сүттің құрамында жүзден аса бағалы заттардың барлығы анықталған. Оның құрамына организмнің тіршілігіне қажетті заттар – белоктар, майлар, көмірсутектері, минералды тұздар, витаминдер кіреді. Сүттің құрамындағы барлық заттар жақсы теңестірілген, сол себепті де басқа тағамдарға қарағанда анағұрлым оңай қорытылады [1; 3-4б]. Ежелгі замандардағы философтар сүтті «денсаулықтың қайнар көзі», «өмір шырыны», «ақ қан» деп атаған.

Сүт құнары жағынан кезікелген тағамды алмастыра алады, ал бірде-бір басқа тағам сүттің орнын баса алмайды. Сүт өнімдері ішінде соңғы кезде шұбат өндірісіне деген сұраныс қарқынды дамуда. Шұбаттың емдік қасиетінің әр түрлі ауруларды емдеудегі маңыздылығы. Шұбат – түйе сүтінен ашытылып жасалынған қазақ халқының ежелден келе жатқан ұлттық сусыны [2;с.202] Өзінің биологиялық құрамы бойынша тек қана нәрлі және дәмді азық қана емес, сондай-ақ А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С дәрумендерінің көзі.

Шұбаттың пайдалы қасиеттері асқазан жарасы, демікпе және туберкулез сияқты қауіпті ауруларды емдеу мақсатында қолданылады. Ол ұйқы безі, бауыр, ішек жұмысын қалыптандырады және ағзаның жұқпалы ауруларға төзімділігін арттырады. Шұбатты емдік құрал ретінде қант диабеті, авитоминоз, анемия, псориаз, созылмалы гастрит және колитті емдеу үшін пайдалынады. Сонымен қатар, шұбат табиғи иммуномодулятор болып ерекшелінеді.

Шұбатты зерттеу жұмыстары Шоқан Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті химия және биотехнология кафедрасының химия зертханасында, инженерлік бейіндегі ЯМР-спектроскопия зертханасында және Степногорск қаласындағы «Қазақстан республикасы ұлттық биотехнология орталығы» филиалының химия зертханасында жүргізілді.

Органолептикалық көрсеткіштері бойынша шұбат еліміздің 117-97 мемлекеттік стандартына сәйкес болу керек (1-кесте).

1-кесте. Шұбаттың мемлекеттік стандартқа сәйкес органолептикалық көрсеткіштері.

Көрсеткіштер атауы	Мемлекеттік стандарттар бойынша	Зерттелетін шұбат
Дәмі және иісі	Таза, басқа әртүрлі дәмі және иісі болмауы қажет.	Таза, сергіткіш, шұбатқа тән арнайы спецификалық иісі бар
Консистенциясы	Сұйық, газдалған, біртекті	Сұйық, орташа газдалған, біртекті, үлпексіз, қотару кезінде көпіршіктенеді
Түсі	Ақ түстен ақшыл түске дейін	Ақшыл түсті

Салыстыру нәтижесі бойынша шұбат қою, үлпексіз және өзіне тән иісі бар сусын.

Шұбаттың микрофлорасын анықтау жұмыс Степногорск қаласындағы «Қазақстан республикасы ұлттық биотехнология орталығы» филиалының химия зертханасында жүргізілді. Тәжірибе үшін Ақмола облысы Бурабай ауданындағы Қымызнай аулы өңіріндегі қыстық шұбаттың микрофлорасы қарастырылды (1-сурет).

	
<p><b>5 күн бұрын жасалынған шұбат.</b> Тәжірибе нәтижесінде шұбат құрамында <i>Torulopsis</i> ашытқы түрі анықталды. Ол лактозаны, сахарозаны, глюкозаны, галактозаны, левулозаны жақсы ашытады. Мальтоза мен декстриндерді ашыта алмайды. <i>Streptococcus lactis</i> сүтқышқылды бактериялары табылды.</p>	<p><b>Жаңа сауылған түйе сүтінен жасалынған шұбат.</b> Тәжірибе нәтижесінде шұбат құрамында <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ашытқысы бар екені дәлелденді. Сүтқышқылды бактериялары ішінен шұбатта <i>Streptococcus lactis</i>, <i>Lactobacillus bulgaricus</i> анықталды.</p>

1- сурет. Шұбат микрофлорасы

Жаңа сауылған түйе сүтінің жалпы қышқылдылығы 20-26°Т. Сүттің қышқылдылығы тәулік ішінде де ауытқып тұрады. Мәселен, ертеңгі сауылған сүттің қышқылдылығы кешкі сауылған сүтке қарағанда 0,5-1,5 ° Т жоғары

келеді. Тығыздықты сүтке қосылған қоспаларды анықтау үшін пайдаланады. Түйе сүтінің тығыздығы, барлық шұбат дайындайтын аймақ үшін Республикалық ТУбойынша 1,030-1,033 болуы тиісті [3; 47- 496]. Сүттің бетіндегі майын қалқып алғанда немесе су қосқанда сүттің тығыздығы төмендейді. Шұбаттың тығыздығының мәні 2-кестеде келтірілген.

2-кесте. Шұбаттың тығыздығының көрсеткіштері

№	$m_{\text{пикнометр, г}}$	$m_{\text{пикнометр}} + m_{\text{H}_2\text{O}}$	$m_{\text{пикнометр}} + m_{\text{шұбат}}$	Шұбаттың тығыздығы
1.	3,459г	4,371г	4,487г	1,021г/мл
2.	3,460г	4,370г	4,486г	
3.	3,461г	4,372г	4,485г	
Орташа мәні	3,460г	4,371г	4,487г	

Алынған мәліметтерге сәйкес, аталған шұбаттың тығыздығына сай, шұбаттың майлылығы жоғары және қою болып келеді.

Шұбаттың қышқылдылығын анықтау. Шұбаттың қышқылдығы арқылы оның табиғаты және жаңа сауылғандығы (жаңалығы, жастығы) туралы пайымдауға болады. Жаңа сауылған түйе сүтінің бактериоцидтік қасиетіне байланысты сүттің реакциясы бейтарап болады (қызыл лакмус қағазы көгермейді, ал көк лакмус қағазы қызармайды). Біраз уақыт өткен соң шұбатта микроорганизмдер, алдымен сүт қышқылы бактериялары дамып, сүт қантын ыдыратудың нәтижесінде түзілген сүт қышқылы сүттің қышқылдығын көтереді. Сонымен қатар, шұбаттың қышқылдығы сүт белоктарының қышқылдық қасиеттерімен де байланысты. Шұбаттың қышқылдығы неғұрлым салқындамай көп тұрса, соғұрлым жоғары болады. Қышқылдық-негіздік титрлеу әдісі бойынша шұбаттың қышқылдығы анықталды, оның мәні:  $T^0 = 7 \text{ мл} \cdot 20 \text{ мл} \cdot 0,90 = 126$ . Қышқылдық-негіздік титрлеу әдісі бойынша шұбаттың қышқылдығы анықталды, оның мәні –  $126^{\circ}T$  тең болды.

Шұбаттың рН мөлшерін рН-метр құрылғысы көмегімен анықталды: шұбаттың сутектік көрсеткіші  $pH=4,47$  тең. Яғни алынған мәліметтер стандартқа сәйкес болып келеді.

ЯМР әдісін қолданудың негізгі зерттеу бағыты әр түрлі мақсатта қолданылады. Физиктер, химиктер оның көмегімен молекулалық қозғалыс процесінің термодинамикалық параметрлерін, бейорганикалық комплексті қосылыстардың құрылысы мен динамикасын, органикалық қосылыстар молекуласының құрылысын, молекуланың клетка органеллаларымен әрекеттесуін анықтай алады, көптеген ауруларды диагностикадан өткізе алады. Әр қолданылатын әдістің өз ерекшелігі бар, олар белгілі типтегі мәселелерді шешуге қолданылады.

Түйе сүтінің биохимиялық құрамы өте күрделі. Түйе сүтінің сапалылығы сүтті түйе тұқымдары өсірілетін географиялық аймаққа, ондағы жайылым

жағдайына және т.б. байланысты. Осыған орай, Ақмола облысы, Бурабай ауданы, Қымызнай аулы өңіріндегі қыстық шұбаттың құрамы жан- жақты қарастырылып, алғаш рет ЯМР- спектрлері зерттелінді. Зерттелетін шұбаттың үлгісінің  $^1\text{H}$  ЯМР- спектрлері дейтерленген суда «Jeol» компаниясының (Жапония) JNM- ECA 400 ЯМР- спектрометрінде жұмыс тербелісі 400 МГц өлшенді.

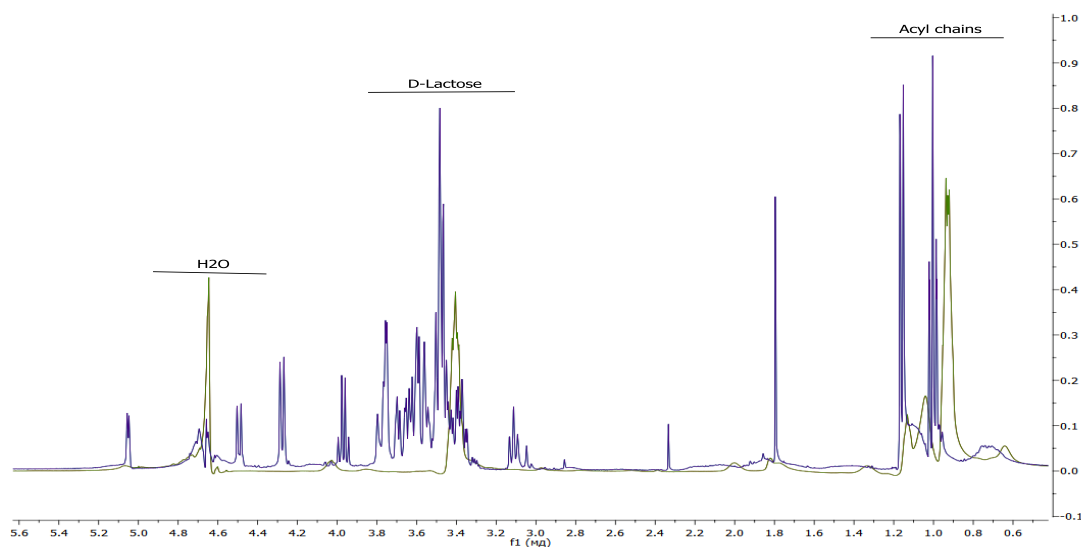
Шұбаттың  $^1\text{H}$  ЯМР- спектрлеріне сәйкес алынған мәліметтер бойынша берілген мәндерге сай ppm өзгерістері 3 - кестеде көрсетілген.

3-кесте. Шкала бойынша қойылымдар

	Annotation	(ppm)
	Acyl chains	[0.67 .. 2.10]
	D- Lactose	[3.0 .. 4.36]
	H <sub>2</sub> O	[4.65 .. 5.10]

Кестеде берілген мәндер зерттелетін заттың белгілі бір бөлігінің немесе тобының сигналдарын байқау үшін қолданылады.

Осыдан, шұбаттың құрамы қымыз құрамына ұқсас, бірақ шұбатта кейбір заттар құрамының концентрациясы көп болып келетіндігі анықталды [4; с. 16-19], (2- сурет).



2-сурет. Шұбат - қымыз  $^1\text{H}$  ЯМР- спектрлері.

(жасыл түс- қымыз үшін, күлгін түс- шұбат үшін)

Зерттеу нәтижелері негізінде келесі қорытындылар жасалады:

- Салыстыру нәтижесі бойынша шұбат қою, үлпексіз және өзіне тән иісі бар сусын.
- Шұбат құрамында *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus bulgaricus* сүтқышқылды бактериялары бар екені дәлелденді.



- Шұбаттың тығыздығы 1,021 г/мл-ге, ал қышқылдылығы 126°Т-ге тең.

- Шұбат құрамында қымызбен салыстырғанда ацил тобы мен D-лактозаның спектр сигналдары жоғарылау, ал судың спектр сигналы төмен. Осыған орай, шұбаттың сіңімділігі және тағамдық құндылығы жоғары болып келеді.

### Әдебиеттер:

1. Кугенев П. В. Молоко и молочные продукты (изд. 2-е, доп. и перераб.) М.Россельхозиздат. 1981. С. 3-4.
2. Жолдықараева Е. Шұбат - ұлттық сусын (Ұлттық сусындар). Жас ғалым.-2014.-№5.-19-20 бет.
3. Мұсаев З. «Түйе сүтінің және оның шұбатының қасиеті», Жаршы, - 2006.- №11. 47-49 бет
4. Кугенев П. В., Медведева М. Н. Аминокислотный состав суммарных белков молока некоторых видов животных, Вопросы питания, 1960, №6, с. 16-19

## ARTEMISIA ABSINTHIUM АЩЫ ЖУСАНЫ ҚҰРАМЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ – ХИМИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ

Тлеуова З.Ш., Рустем А.Ф., Нурмуханбетова Н.Н., Касенова Н.Б.,  
Казыяхметова Д.Т.

Көкшетау қ., Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**zere.tleuova@mail.ru**

Емге шипа, жанға дауа, құндылығы өте жоғары, ең қасиетті өсімдіктің бірі – *Artemisia Absinthium* ащы жусаны болып табылады. Көптеген өсімдіктердің емдік қасиеттері алғашқы кезеңнен бастап-ақ білген. Жусанның дәрілік шөп ретінде ерекше мәні бар. Оның тұнбасы көбінесе ас қорыту жұмысын жақсартуға, тамақ ішуге ынталандыруға қолданылады. Жусанның сирек кездесетін бір түрі - ащы жусан, ащыермен (лат. *Artemisia absinthium*) – астралылар тұқымдасы, жусан туысына жататын көп жылдық өсімдік. Биіктігі 60 – 100 см, кейде 120 см-ге жетеді. Тамыры жуан. Гүлдері ұсақ, шоғырлана өседі. Шілде – маусымда гүлдеп, жемістенеді. Ащы жусанның дәрілік өсімдік, медицинада пайдаланылады [1,450 б]. Зерттеуге алынған ащы жусан Ақмола облысы, Еңбекшілдер ауданы далалық аймағынан маусым айында белгілі әдістеме бойынша жиналып алынды. Бұл шикізаттың түпнұсқалығы, өнімсапалығы мен қауіпсіздік көрсеткіштерімен қатар, физикалық және химиялық құрамының зерттеулері жүргізілді. *Artemisia absinthium* ащы жусанның сапалық құрамын анықтау үшін табиғи қосылыстарды бөліп алу

(сулы және сулы-спиртті сығындылары) фракциялау құрылғысы арқылы жүргізілді.

*Artemisia Absinthium* ащы жусанның сулы сығындысының сапалық құрамын зерттеу. Көмірсуларды сапалық анықтау. Бос қанттарды анықтау. Бертран реакциясы: 1 мл тазартылған сулы сығынды мен 1 мл Фелинг сұйықтығын су моншасында қыздырған кезде қызғылт - қызыл мыс (I) оксиді тұнбаға түзілуі бос қанттың бар екендігін көрсетеді (1–сурет ).



1–сурет. Қызыл түсті тұнба түзілуі

Несслер реактивімен реакциясы: 1 мл тазартылған сулы сығындыға 1 мл Несслер реактиві құйылып, қайнап тұрған су моншасында қыздырылды. Құрамында бос қант болғандықтан сынаптың (I) оксиді қара түсті тұнбаға түсті [2; с. 7](2–сурет).





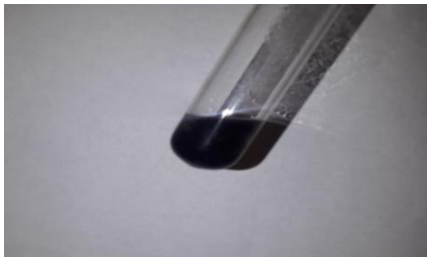
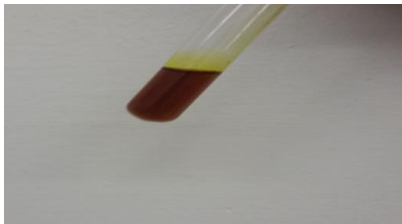

2–сурет.Қара түсті тұнба түзілді

*Artemisia absinthium* ащы жусанныңсулы сығындысын зерттеу нәтижесі бойынша түзілген өзгерістер оның құрамында көмірсулардың бар екендігін дәлелдейді.

Таниндерді сапалық анықтау: *Artemisia absinthium* ащы жусанның құрамындағы таниндерді анықтау үшін сапалық реакциялар келесідей жүргізілді [3; 222-224], (1–кесте).

1–кесте. Ащы жусанның *Artemisia absinthium* құрамындағы таниндерді анықтау

№	Реакция шарттары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1	5–6 тамшы сулы сығындыға 1–2 тамшы темір–аммонийлі шайыры қосылды	Ертінді жасыл түске боялды	


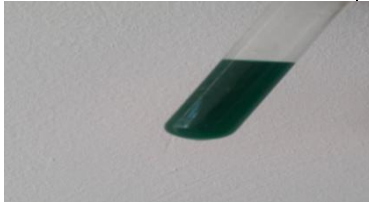
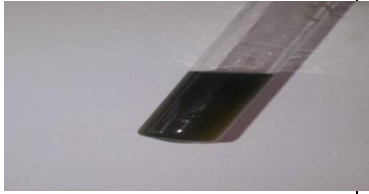
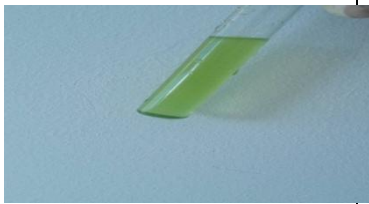
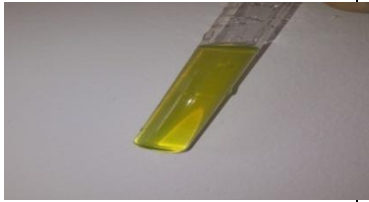
			Оң нәтиже
2	5 мл сулы сығындыға 5–6 тамшы 0,5 %-тік желатин ерітіндісі мен 1 тамшы концентрлі тұз қышқылы қосылды	Ерітіндінің лайлануы байқалды	 <p>Оң нәтиже</p>
3	5–6 тамшы сулы сығындыға бірнеше тамшы темір (III) хлориді ерітіндісін құйылды	Ерітіндінің қараюы байқалды	 <p>Оң нәтиже</p>
4	5 тамшы сулы сығындыға 1–2 тамшы калий бихроматы ертіндісі қосылды	Ерітіндінің қоңыр түске боялуы байқалды	 <p>Оң нәтиже</p>
5	5 мл сулы сығындыны 0,1 Н тұз қышқылымен қышқылдандырып, 3 тамшы 10%-тік қорғасын ацетаты ертіндісі қосылды	Сарғыш түсті тұнба пайда болды	 <p>Оң нәтиже</p>

Жүргізілген сапалық реакциялардың негізінде *Artemisia absinthium* ащы жусанның құрамында конденсацияға қабілетті таниндердің бар екенін байқауға болады [4; 58-61].

*Artemisia Absinthium* ащы жусанның сулы–спиртті сығындысының сапалық құрамын зерттеу. *Artemisia absinthim* ащы жусанының құрамындағы

флавоноидтарды сапалық анықтау келесі тәжірибелер арқылы жүргізілді (2–кесте).

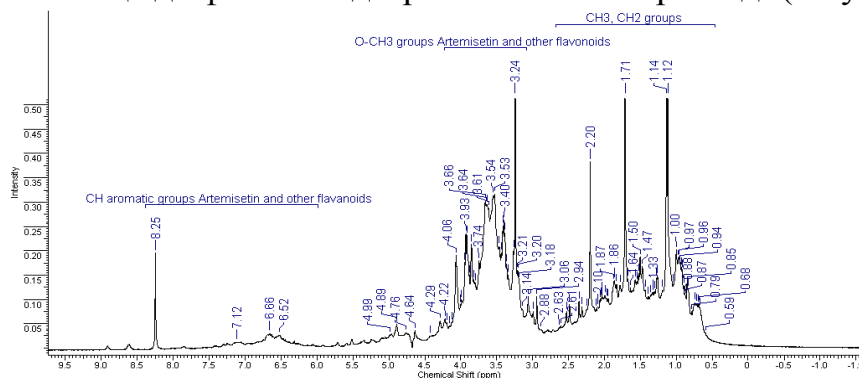
2–кесте. *Artemisia absinthim* ащы жусанының құрамындағы флавоноидтарды сапалық анықтау

№	Тәжірибенің өту жағдайлары	Зерттеу нәтижесі	Ескертпе
1.	Сулы–спиртті сығындыға магний жарғақшалары, кейіннен тамшылатып концентрлі хлорсутек қышқылы қосылды	Ертінді қызыл түске боялды	 <p>Оң нәтиже</p>
2.	Сулы–спиртті сығындыға натрий гидрокарбонаты ертіндісі қосылды	Ертінді жасыл–көк түске боялды	 <p>Оң нәтиже</p>
3.	Сулы–спиртті сығындыға 1%–дық темір хлориді(III) қосылды	Ертінді жасыл–қоңыр түске ие болды	 <p>Оң нәтиже</p>
4.	Сулы–спиртті сығындыға бірнеше тамшы 2%–дық алюминийхлоридінің ертіндісі қосылды	Ертіндіде сары–жасыл түс байқалды	 <p>Оң нәтиже</p>
5.	Сулы–спиртті сығындыға бор қышқылының 10%–дық және лимон қышқылының сусыз ацетондағы ертіндісі қосылды	Ертінді сары түске ие болды	 <p>Оң нәтиже</p>

Бұл тәжірибелер қортындысы бойынша зерттелініп отырған *Artemisia absinthium* ащы жусанының құрамында флавоноидтар бар екендігі дәлелденіп отыр.

*Artemisia Absinthium* ащы жусанның сулы және спиртті сығындысын ЯМР – спектроскопия әдісімен зерттелді. *Artemisia absinthium* ащы жусаны сулы сығындысының ЯМР спектрлерінің талдауы. Спектрлер «Jeol» (Жапония) компаниясының JNN-ECA 400 ЯМР - спектрометрінде тіркелген. Спектрометрдің жұмыс жиілігі  $^1\text{H}$  және  $^{13}\text{C}$  ядроларында, сәйкесінше 400 және 100 МГц-ке тең. Талдау қалыпты температурада  $\text{D}_2\text{O}$  ертіндісін қолдану арқылы жүргізілді.

Химиялық ығысулар миллиондық үлеспен (ppm) көрсетілген. Берілген спектрлерге сәйкес ащы жусан құрамында: 1) 0,59 – 2,63 миллионды үлес сигналдары аралығында метилді және метиленді топтар сигналдары мультиплет түрінде байқалды; 2) 3,88 – 4,08 миллионды үлес сигналдары аралығында метокси топ пен флавоноидтар сигналдары мультиплет түрінде байқалды; 3) 6,00 – 8,50 миллионды үлес сигналдары аралығында ароматты көмірсутектер мен басқа да флавоноидтар болатынын көрсетеді (3-сурет).



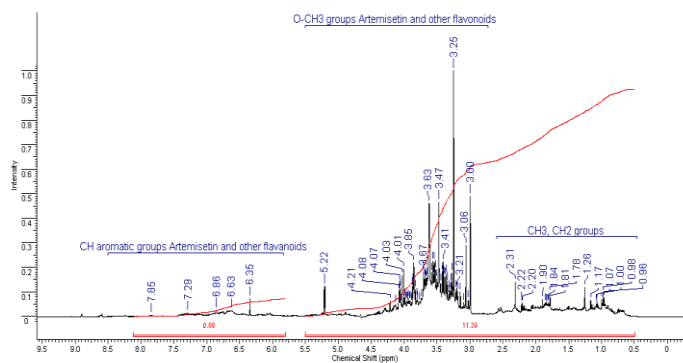
3 – сурет. Ащы жусанның сулы сығындысының  $^1\text{H}$  ЯМР спектрлері

Кестеде берілген мәндер зерттелетін заттың белгілі бір бөлігінің немесе тобының сигналдарын байқау үшін қолданылады (3 - кесте).

3-кесте. Сесквитерпенді лактондарды хроматографиялық талдау

Сигнал	Функциональды топ	Мультиплеттігі	$\delta$ , ppm
1	$\text{CH}_3$ -, $\text{CH}_2$ -	t	0,59 – 2,63
2	$\text{CH}_3\text{O}$ -	t	3,88 – 4,08
3	Ar- көмірсутектер	dd	6,00 – 8,50

*Artemisia absinthium* ащы жусаны сулы-спиртті сығындысының ЯМР спектрлерінің талдауы. *Artemisia absinthium* ащы жусаны сулы-спиртті сығындысының ЯМР спектрлерінің талдауы жоғарыдағыдай жүргізілді (4-сурет).



4 – сурет. Ащы жусанның сулы - спирті сығындысының  $^1\text{H}$  ЯМР спектрлері

*Artemisia absinthium* ащы жусанын зерттеу нәтижелерін негізінде ащы жусанның сапалық құрамының медицинада зор екендігі қарастырылды.

### Әдебиеттер:

1. Қазақстанның флорасы. Т.8. [ Solanaceae – Compositae]. Алма-Ата, 1965, 450 б.
2. ГОСТ 3558-89. Трава и листья полыни горькой. Технические условия. – Введение. 1990. С.7.
3. Таран Д.Д. Противовоспалительное и анальгетическое действие эфирных масел некоторых полыней, тысячелистника и хамазулена// Проблемы освоения лекарственных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1983. С. 222–224.
4. Аксёнова Л. Полынь — горькая, полезная, красивая // Цветоводство: журнал. — 2008. — № 6. — С. 58—61.

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ВСХОЖЕСТЬ И  
ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СОРТОВ  
CUCUMISSATIVUSL.**

Алимов А.А., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.,  
Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова,  
г. Кокшетау  
**arkhat-95@mail.ru**

В настоящее время регуляторами роста растений или ростовыми веществами называют физиологически активные соединения природного или синтетического происхождения, способные в малых количествах вызывать различные изменения в процессе развития растений [1:18].

*Cucumis sativus L.*-однолетнее травянистое растение, рода *Cucumis* семейства *Cucurbitaceae*. Стебель стелющийся, листья сердцевидные, пятилопастные. Плод-многосемянный, строение плода в ботанической литературе определяется как тыква. Он может иметь различную форму и размер (в зависимости от сорта) [2:256].

В настоящее время актуален комплексный подход к применению регуляторов роста, обладающих как рост регулирующим, так и антистрессовым и иммуностимулирующим действием в системе других элементов технологии [3:655].

В связи с этим, исследования в области биологически активных веществ, используемых при производстве огурцов, являются необходимым этапом на пути создания новых элементов технологии его выращивания – одного из реальных перспектив реализации биологических ресурсов и продуктивного потенциала этой культуры [3:655].

В научно-исследовательской лаборатории КГУ имени Ш. Уалиханова были проведены нами лабораторные исследования по изучению влияния регуляторов роста на всхожесть и энергию прорастания семян *Cucumis sativus L.*- сорта Зозуля F.В качестве материала исследования послужили семена *Cucumis sativus L.*, сорта Зозуля F1.

Исследования проводили в двух вариантах: контрольный – без применения регуляторов роста и опытный вариант с использованием регуляторов роста Лигногумат Марка Б супер БИО и SeedSpor-C (таблица 1).

Замачивание семян огурца производили в течение 1 часа, в воде комнатной температуры. Семена опытного варианта замачивались в рабочем растворе регуляторов роста Лигногумат Марка Б супер БИО и SeedSpor-C (количество рабочей жидкости из расчета 10 мл регуляторов роста на 1 л воды), семена контрольного варианта – в дистиллированной воде при тех же условиях.

Затем после замачивания семян, начали проращивать их рулонным методом [4:220].

Таблица 1- Схема эксперимента

№	Варианты	Процентное содержание лигногумата
1-опыт		
1	Контроль	-
2	Лигногумат	1%
3	Лигногумат	0,5%
4	Лигногумат	0,25%
5	Лигногумат	0,025%
2-опыт		
1	Контроль	-
2	SeedSpor-C	1%
3	SeedSpor-C	0,5%
4	SeedSpor-C	0,25%
5	SeedSpor-C	0,025%

Всхожесть и энергию прорастания семян определяли лабораторным методом. Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводили в следующие сроки: энергию прорастания определяли на 3 день проращивания, а всхожесть – на 8 день проращивания. Всхожесть и энергию прорастания семян вычисляли в процентах.

Цель работы – определить воздействие лигногумата на всхожесть и энергию прорастания семян.

Статистическая обработка полученных данных проводилась по Г.Ф. Лакину [5:332].

Всхожесть семян – это показатель количества появившихся всходов, выраженное в процентах к количеству высеванных семян [6:7]. Всхожесть семян характеризует способность их, при обеспечении влагой, теплом и воздухом, давать нормальные проростки в определенный срок [7:512].

При обработке семян *Cucumis sativus* L. сорта Зозуля F1 лигногуматом Марка Б супер БИО максимальная всхожесть была у варианта, обработанного концентрацией 0,025% и составила – 94%, у контрольного варианта всхожесть оказалась на 1% ниже в отличие от показателя наилучшего варианта. Следующий показатель всхожести - у варианта, с концентрацией лигногумата 0,25% – 90%. Предпоследним показателем всхожести было у варианта с концентрацией регуляторов 0,5% - 88%. И последним по результативности является, показатель варианта, обработанный концентрацией регуляторов роста 1%. Он показал всхожесть на 8% ниже в отличие от наилучшего показателя варианта.



Данные по всхожести семян *CucumissativusL.* сорта Зозуля F1 представлены на рисунке 1.

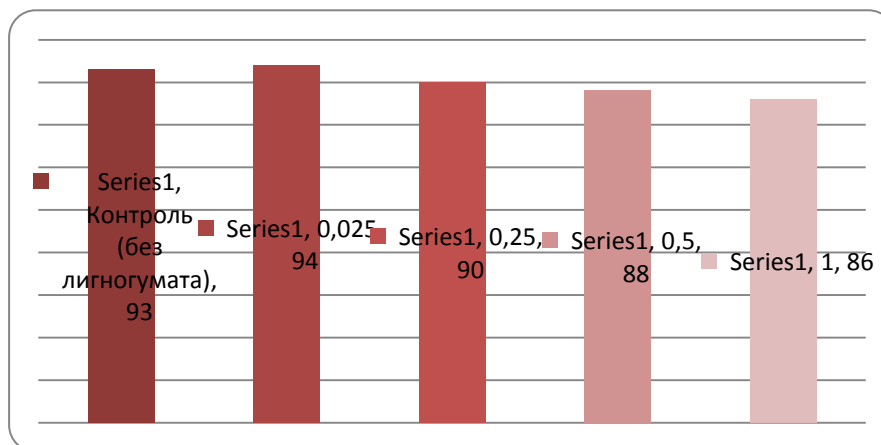


Рисунок 1 Всхожесть семян *Cucumis sativus L.* сорта Зозуля F1, %

При обработке семян *Cucumis sativus L.* сорта Зозуля F1 SeedSpor-C максимальная всхожесть была у варианта, обработанного концентрацией 0,025% регуляторами роста – 92%, затем у варианта обработанного концентрацией 0,25% регуляторами роста показатели оказались на 2% хуже в отличие от показателя наилучшего варианта. Следующий показатель всхожести оказались у варианта, с концентрацией регуляторов роста 0,5% – 89%.

Предпоследним показателем всхожести было у контрольного варианта - 88%. И последним по результативности является, показатель варианта, обработанный концентрацией регуляторов роста 1%. Он показал всхожесть на 6% хуже в отличие от наилучшего показателя варианта. Данные по всхожести семян *CucumissativusL.* сорта Зозуля F1 представлены на рисунке 2.

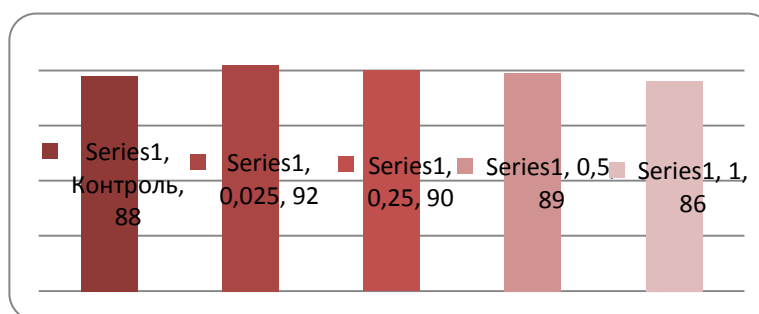


Рисунок 2. Всхожесть семян *Cucumis sativus L.* сорта Зозуля F1, %

Энергия прорастания—это важныйпоказатель посевных качеств семян, определяющий способность семян к дружному прорастанию. Самую высокую энергию прорастания в процентах показали семена *Cucumis sativus L.* сорта Зозуля F1 обработанные раствором Лигногумат Марка Б супер БИО (0,025%) - 92% прорастания. У варианта, обработанного концентрацией 0,25%, показатель энергии прорастания составлял на 3% хуже в отличие от наилучшего варианта.

Следующий показатель энергии прорастания показал контрольный вариант, с результатом – 84%. Предпоследним показателем энергии прорастания показал вариант с концентрацией 0,5% - 81%. И последним по результативности является, вариант обработанный концентрацией 1%. Он показал энергию прорастания на 12% хуже в отличие от наилучшего варианта (рис. 3).

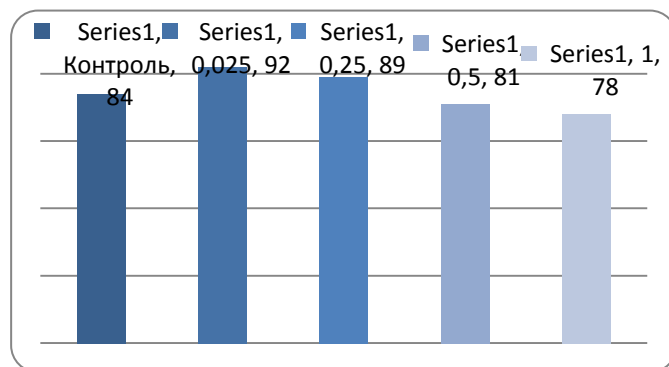


Рисунок 3. Энергия прорастания семян *CucumissativusL.* сорта Зозуля F1, %

Самую высокую энергию прорастания в процентах показали семена *Cucumis sativus L.* сорта Зозуля F1 обработанные раствором SeedSpor-C (0,025%) - 88% прорастания. У контрольного варианта, показатели энергии прорастания составляли на 5% хуже в отличие от показателей наилучшего варианта. Следующий показатель энергии прорастания показал контрольный вариант, с результатом – 80%. Предпоследним показателем энергии прорастания был у варианта с концентрацией 0,5% - 80%. И последним по результативности является, вариант обработанный концентрацией 1%. Он показал энергию прорастания на 13% хуже в отличие от наилучшего варианта (рис.4)

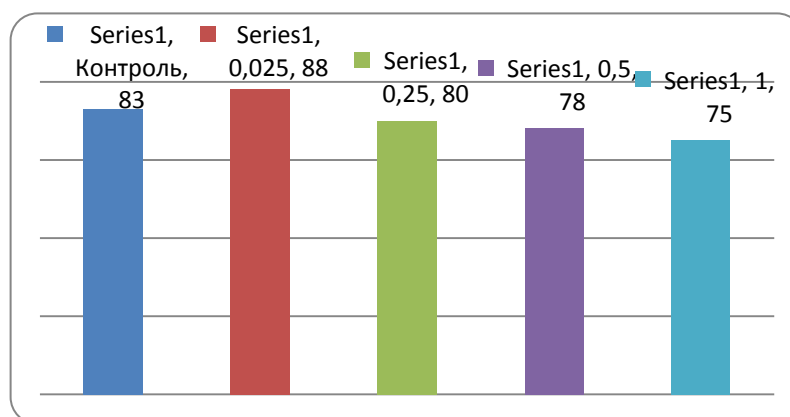


Рисунок 4. Энергия прорастания семян *CucumissativusL.* сорта Зозуля F1, %

Из полученных данных следует, что обработка регуляторами роста сказалась на энергии прорастания и всхожести семян огурца сорта Зозуля F1.

Причем эффект от обработки регуляторами роста был почти одинаков. Самую высокую всхожесть семян в процентах показали семена *Cucumis sativus* L. обработанные раствором Лигногумат Марка Б супер БИО (0,025%) - 94% прорастания. Самую высокую энергию прорастания в процентах показали семена *Cucumis sativus* L. сорта Зозуля F1 обработанные раствором Лигногумат Марка Б супер БИО (0,025%) - 92% прорастания.

При этом необходимо отметить, что аналогичная репрезентативная тенденция начала прослеживаться уже на третьи сутки проращивания.

Оптимальным вариантом содержания концентрации регуляторов роста растений для всхожести является 0,025% для семян *Cucumis sativus* L. Также оптимальным вариантом содержания концентрации регуляторов роста растений для определения энергии прорастания является 0,025% для семян *Cucumis sativus* L.

Анализируя данные, следует отметить положительное воздействие регуляторов роста всех исследуемых концентраций на данный показатель на начальных этапах роста и развития огурцов. При этом, максимальным воздействием препарата было в концентрациях 0,025% у растений огурца сорта Зозуля F1. (рис. 5).



Рисунок 5. Ростовые показатели *Cucumissativus*L. сорта Зозуля F1

### Литература:

1. Борисов, А.Б. Регуляторы роста растений и их влияние на сельскохозяйственные растения / А.Б. Борисов , О.Н. Крылов // Картофель и овощи. -2004.-№7.-С. 20-21.
- 2.Габаев С.Г., Ткаченко Н.Н., Филов А.И. Монография «Огурцы». / С.Г. Габаев, Н.Н.Ткаченко, А.И.Филов. М.:ВЭВЭР, 1971. - 384 с.
- 3.Андреев, Ю.М. Регуляторы роста и их производные. /Ю.М. Андреев, Л.Н. Сенькина // Доклады ТСХА. Выпуск 277. - М., 2005. - С. 650-655.

- 4.Герм Х.Г. Технология проращивания семян в защищенном грунте. /Х.Г.Герм. М. Колос, 1985. - 235 с.
- 5.Лакин Г.Ф. Биометрия. / Г.Ф.Лакин – М.:Высш.шк.,1990.-352 л.
- 6.Деров, А.И. Биологическая ценность огуречных культур / А.И. Деров //Защита растений. № 8. - 1996 - С. 7.
7. Андреев, Ю.М. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продукции растениеводства. /Ю.М. Андреев. М.: Колос, 2010.-512 с.

## **MODERN METHODS OF CONDUCTING ELECTIVE LESSONS IN BIOLOGY. INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES**

Akhmetova N.P., Durmekbayeva Sh.N.  
Sh. Ualikhanov Kokshetau state University, Kokshetau.

Information technology of the elective lesson– a pedagogical technology that uses special methods, software and hardware (film, audio and video, computers, telecommunications networks) to work with information.

Methods of organizing elective lesson have some type such as:

Verbal (lecture, seminar)

Visual (table, diagrams, presentations)

Practical (problem solving workshops, practical work)

Independent work

Research

Tours

The use of ICT as an optional subject for biology enables you to improve the quality of the teaching; reflect the significant aspects of different objects, visibly embodying the principle of clarity; to bring to the fore the most important (from the point of view of learning goals and objectives) characteristics of the studied objects and phenomena of nature.

The teaching of biology in the school involves constant maintenance of the course of the demonstration experiment. However, in a modern school experimental work on the subject is often difficult due to lack of training time, lack of modern material and technical equipment. And even if the laboratory is fully equipped with the required instruments and materials, the real experiment requires much more time both for preparation and implementation, and for analysis of the results of the work. To do this, further introduced electives to complement and deepen students ' knowledge.

Many biological processes are complex. One of the advantages of the use of multimedia technology in education is to improve the quality of training due to the novelty of activities, interest in working with a computer.

The use of computers in extracurricular activities has become a new method of organizing active and meaningful work of students, making the classes more visual and interesting.[1].

*ICT technologies are used at different stages of the lesson:*

1) when explaining the material (color drawings and photos, slideshows, video clips, 3D drawings and models, short animations, interactive models, interactive drawings, supporting material) as an interactive illustration shown using a multimedia projector on the screen (currently this is important due to the fact that not always tables and diagrams are available from the teacher);

2) at independent study of educational material by students at a lesson during performance of computer experiment on the conditions set by the teacher (in the form of worksheets or computer testing) with receiving as a result of a conclusion on the studied subject;

3) when organizing research activities in the form of laboratory work in combination with computer and real experiment. It should be noted that when using a computer, the student gets much more opportunities for self-planning experiments, their implementation and analysis of the results compared to real laboratory work; [3]

4) the repetition, fixation (job choice, job need to enter a numeric or verbal response from the keyboard, collections of tasks, tasks using photos, videos and animations, assignments, response response, interactive exercises, support material) and the control of knowledge (thematic sets of tests with automatic test, monitoring, diagnostic tests) at the levels of recognition, understanding and application. When students perform virtual laboratory work and experiments at these stages of the lesson, the motivation of students increases — they see how the acquired knowledge can be useful in real life;

5) home experiments can be performed by the student on the worksheet with the appropriate adaptation and in the presence of the home of the educational disk for this course.[2]

### **Forms of ICT application: Multimedia presentations**

*Presentation* – a form of presentation in the form of slides, which can be presented tables, diagrams, drawings, illustrations, audio and video materials.

Presentation features:

- demonstration of films, animation;
- selection (desired area);
- hyperlinks;
- series of steps;
- interactivity;
- motion of objects;
- modeling.

In order to create a presentation, it is necessary to formulate the theme and concept of the lesson; to determine the place of the presentation in the lesson.

*Internet resources*

The Internet carries the enormous potential of educational services (e-mail, search engines, electronic conferences) and becomes an integral part of modern

education. The use of Internet resources on the lesson in the study of new material makes the lesson more interesting, increases the student's motivation to acquire knowledge.

As a source of information, most modern schoolchildren do not use literary sources, but use Internet resources. There is a big advantage in this, at least in that the guys save their personal time.

The teacher's task is to teach students how to work with the found information, to make logical schemes, questions, to highlight the main thing. For example, when studying the topic "the Origin of living matter" guys get a preliminary task to find information on the Internet. Tasks can be both individual and group.

#### *Electronic encyclopaedias and dictionaries*

Electronic encyclopedia – are analogues of the usual reference edition – encyclopedias, dictionaries, handbooks, etc. To create these encyclopedias use hypertext systems and hypertext markup languages, e.g. HTML. Unlike their paper counterparts, they have additional properties and capabilities:

- they usually support a convenient system of search on the key words and concepts;
- convenient navigation system based on hyperlinks;
- ability to include audio and video clips.

Recently, the information products of the company «Cyril and Methodius» have gained wide popularity. Their catalog has a large selection of developments that can be used in biology and ecology lessons, as well as for individual work at home, including students and teachers. A striking example is the «Great encyclopedia». It can be found for the lesson: reference tables and diagrams, various interactive, including the classification of living beings and plants, multimedia panoramas ("evolution of life", "ecosystems of the Earth"), video applications ("life of wild animals"), music library ("voices of animals"), photo albums ("nature", "predatory animals" and more.

#### *Didactic material*

Didactic materials – collections of tasks, exercises, as well as examples of essays and essays presented in electronic form, usually in the form of a simple set of text files in formats .doc, .rtf and .txt. The teacher has the opportunity to make didactic material himself, without the help of a text editor, to use a specialized program for this. Such program is "test Designer".

"Test designer" is a universal system of knowledge testing. The program has the following features:

- use an unlimited number of topics, questions and answers;
- questions can contain music, sounds (mp3, wav, mid files), images (jpg, bmp, ico files), videos (avi files);
- supports five types of questions: select the only correct answer, select several possible correct answers, set the sequence of correct answers, set the answer matches, enter the answer manually from the keyboard;
- print to printer and save to file topics, questions and answers, test results;

- the possibility of testing on one computer by several users (for each user, a personal user card is created);
- the ability to ask questions in any order; set the price the ability to assess at the end of the test (the scale of assessments can be configured from 2 to 100-point system);

#### *Training programs*

programs perform the functions of didactic materials and can track the progress of a decision and report errors.

An important point in the use of computer technology is preparing for the UNT. The convenience of these simulators is that they simulate the exam: there are tasks of all parts and the countdown. Students can find out what percentage of correct and incorrect answers they have given and how many points they have received. Wrong answers can be corrected immediately with the help of theoretical materials and brief summaries.

#### *Virtual experiment systems*

Is the software systems that allow the students to conduct experiments in a "virtual laboratory". Their main advantage is that they allow the students to carry out such experiments, which in reality would be impossible for security reasons, time characteristics, etc. the Main drawback of such programs is the natural limitation of the model inherent in them, beyond which the trainee cannot go within the framework of his virtual experiment.

When studying the theme of "Infusoria" in the 7th classes (grade) was planned laboratory work "Structure and movement of infusorias", but the culture of infusoria is not always possible can to grow. Therefore, as a virtual experiment, you can show the finished work from the disk "Open Biology 2.5"; LLC "Physicon", 2003.[5]

#### *Video and audio materials*

Conducting lessons using a video player creates students' interest in the subject. Foreign producers of popular science documentaries, such as national Geographic, Discovery, etc., have a huge set of stories to show them in biology lessons. In grades 6-7, I use a series of life Films in my animal and plant Diversity classes, which cover the lives of reptiles, amphibians, mammals, fish, birds, insects, and plants.

Currently, there are few audio materials that can be used in biology lessons. The most popular are the audio courses of the company IDDK: "Biology, 6", "Botany and Zoology, 7", "Biology: Man, 8", "Lectures for students: Flora of Russia", "Lectures for students: the Animal world ". All submitted recordings are in mp3 format. Each collection of audio materials contains lectures, some of them repeat the text of the textbook. [3]

### **References:**

1. Добриневская, А.И. Организация факультативных занятий в современной школе/ А.И.Добриневская, Н.И.Запрудский// Кіраванне ў адукацыі.- 2009.-№8.- С.30-37.

2. Бабанский, Ю.К. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников / Ю.К. Бабанский.- Ростов-на-Дону: Веко, 1970. - 256 с.
3. Кондратьева, И. Н. Использование информационно-коммуникационных технологий на уроках в начальной школе. — СПб., 2008.
4. Запрудский, Н.И. Организация факультативных занятий в 11-летней школе / Н.И.Запрудский, А.И. Добриневская. — Мн.: Зорны верасень, 2008. — 164 с.
5. Большакова, М. Н. Использование мультимедийных презентаций как эффективное средство формирования познавательной деятельности учащихся / М. Н. Большакова. — Челябинск, 2007.

## **БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА АСПАЛЫ ӨСІМДІКТЕРДІ ҚОЛДАНУ ӘДІСТЕМЕСІ**

Ахметова Н.П Доктор Ph.D ,Нагим М.А.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**erasy12030@mail.ru**

Қазіргі таңдағы елімізде орын алған саяси, әлеуметтік және экономикалық терең өзгерістер білім саласына да өз ықпалын тигізіп отыр. Мектептегі білім берудің құрылымы мен мазмұнындағы өзгерістер тек білімнің белгілі бір қорын игеріп қана қоймай, сонымен қатар танымдық және тәжірибелік сипаттағы дағдыларды меңгеретін заманауи мектеп түлектерін дайындауға бағытталған. Биология мектеп пәні ретінде осы міндеттерді шешу үшін тамаша мүмкіндіктер береді. Бұл білім беру үдерісін тірі нысандарды білім дереккөзі ретінде қолдану негізінде ұйымдастыруды талап ететін биологияны оқытудың танымдық табиғатымен түсіндіріледі. Осы маңызды шарт ішінде жетекші болып саналатын зертханалық оқыту әдістемесінің ерекшелігін анықтайды. Мектептерде жүргізілген практикалық іс-тәжірибе барысы көрсетіп отырғандай, сабақтарда бөлме өсімдіктерін, тірі зоологиялық нысандармен жұмыс істеуді ұйымдастыру өте шектеулі. Бөлме өсімдіктерін, тірі зоологиялық нысандарды биологияны оқытудың үй жұмысы, сабақтан тыс, сыныптан тыс түрлерінде пайдалану сирек кездеседі. Көптеген мектептерде оқушылардың өз бетінше ойлау, тікелей іс жүзінде сезіну қызметін шектейтін, оларға дайын білім беруге негізделген әдістеме басым. Бұл оқушылардың ойлау қызметінің қарапайым тәсілдерін жүзеге асыру, зерттеп отырған құбылыстар мен пәннің белгілерін ажырата алу және оларды қорыту дағдыларын игеруге кері әсерін тигізеді [1].

Білім беру құрылымын жетілдіру, жалпы білім, еңбек және кәсіптік даярлық сапасын арттыру, оқытудың белсенді формалары мен әдістерін, техникалық құралдарды кеңінен қолдану бүгінгі күннің талабы.



Көптеген ғалымдардың психология-педагогикалық зерттеу жұмыстарының нәтижелеріне шолу жасайтын болсақ, оқыту құралдарының көмегімен өткізілетін сабақта білім алушылардың жалықпайтындығын, жаңа оқу материалдарын қабылдау процесіне олардың әр-түрлі сезім мүшелері барынша толық қатысатындығын, соның нәтижесінде оқушылардың оқуға қызығушылығы артып, түсіндірілген материалдарды олардың берік қабылдануына мүмкіндік туғызатындығы дәлелденді [2].

Биология сабағында оқушылардың қызығушылығын арттырудың түрлі әдістері бар. Оқушылардың биология сабағына белсендіру алдымен қызықтыру үшін кабинетке тірі табиғат бұрышын ұйымдастыру, бөлме өсімдіктерін өсіру болып табылады.

Бөлме өсімдіктерімен жүргізілетін оқу—тәрбие жұмыстары, оқушыларды табиғатқа етене жақындастырып, оны сүйеге, терең танып білуге, қорғауға тәрбиелеп, табиғаттың әсемдігінен эстетикалық ләззат алады. Тірі табиғат мүйісіндегі орындалатын жұмыстар арқылы оқушылар кәсіптік бағдар алады, биология курстарының тақырыптарына сәйкес кең түрде ұғымдар мен білім қалыптастырылып, өздігінен бақылау жүргізу эксперименттер қою, тұжырымдар жасауға үйренеді. Осылайша жұмыс жүргізу барысында оқушылардың ізденіс, зерттеушілік әрекеттері де дамиды. Сондықтан биология кабинетінде бөлме өсімдіктерін өсіру, тірі табиғат бұрышын барынша жан-жақты ұйымдастыру қажеттігі туындайды [3].

Бөлме өсімдіктері оқу процесінде жан-жақты қолданылады. Олар мектеп жағдайында олармен жұмыс істеу үшін қажетті көптеген қасиеттерге ие. Олардың ішінде ең құнды болып мыналар табылады: шағын алаңдарда өсірудің қол жетімділігі, жыл бойы тәжірибе жұмыстарын жүргізу, жүргізілген тәжірибелердің нәтижелерін тез алу, биология сабақтарында тірі өсімдіктерді көрсету мүмкіндігі [4].

Аспалы өсімдіктер, Ампель өсімдіктері — ампельдерде яғни аспалы вазалар мен құмыраларда т. б. өсірілетін өсімдіктер тобы, олардың сабақтары жайылып, салбырап немесе өрмелеп өседі. (1сурет) Бұлар — әдетте мәңгі жасыл, көпжылдық, сәндік жапырақ жаятын немесе әдемі гүл шашатын өсімдіктер. Аспалы өсімдіктерді терезе алдына немесе қабырғаға бекітілген тіреуіштер арқылы сәндік құмыраларға, аспалы кашполарға, ағаш немесе тоқыма кәрзеңкелерге отырғызып, іліп қояды [5].



1 сурет

Әдетте, олар жарыққа тәуелсіз оларды күтіп баптауға міндетті емес, кез – келген жерлерде орналастыруға болады. Ампельді, яғни салбыраған өсімдіктерге саксифраг, традесканция, хлорофитум, аспарагус Шпренгер және басқа да бірқатар өсімдіктер жатады. Және де терезедегі жарыққа тосқауыл болмай, аз орын алып, бұл өсімдіктер бөлмені әсерлі сәндейді [6].

Айтылғандарды негіздей отырып мектеп қабырғасында қолдануға болатын өсімдіктер:

Традесканция (лат. Tradescantia) – коммелиналар тұқымдасына жататын, мәңгі көгеріп тұратын, көп жылдық шөптесін өсімдік (2 сурет). Отаны — Америка. Оның бірнеше түрі өсіріледі, бұлардың жапырақтары көк болып келеді де, сабақтары тік немесе жайылып өседі. Жапырағының формасы жұмыртқа тәрізді сопақша болады. Сабағы жайылып өсетін традесканцияны және ол тектес коммелинаны аспалы өсімдіктер сияқты бөлмеде өсіреді. Традесканция жылы бөлме де, салқын бөлме де жақсы өседі. Бұл өсімдіктерді ең жарық жерге қойған жөн [7].



2 сурет

Хлорофитум (лат. Chlorophytum) – қасқыржемдер тұқымдасының агавалар тұқымдас тармағына жататын көпжылдық өсімдік. Хлорофитум – бөлмеде өсетін гүл (3 сурет). Грек тілінен аударғанда «chloros» - жасыл, «phyton» - өсімдік деген мағынаны білдіреді. Отаны – Оңтүстік Африка. Тропикалық және субтропикалық аймақтарда – Оңтүстік Америка, Африка,

Мадагаскар аралы, Оңтүстік Азия, Австралияда тараған. Хлорофитум тұқымдасына жататын өсімдіктердің 215-ке жуық түрі бар. Жапырақтары қияқ тәріздес, гүлдері ұсақ, төрт күлтелі, ақ түсті болады. Ғалымдар хлорофитумның ауаны формальдегид пен улы тұншықтырғыш газдан жақсы тазартатынын анықтап, бұл гүлді әсіресе ас бөлмесінде өсіру керектігін айтқан [8].



Қорыта келе ,өсімдіктердің сыртқы және ішкі құрылысы, олардың, тіршілігі жөніндегі мәселелермен танысу үшін біздің, кәдімгі бөлме өсімдіктеріміздің маңызы үлкен. Оларды мектепті безендірумен қатар, ботаника курсының белгілі тақырыптары мен жеке мәселелерін өткенде пайдалануға болатындай етіп өсімдіктердің сыртқы және ішкі құрылысымен, олардың биологиясымен танысу үшін, тәжірибе жасау, бақылау жүргізу үшін, систематика топтарын анықтау үшін — таңдап алу керек. Бөлме өсімдіктерінің декоративтік және мөлшері жөніндегі сапасын да ескеру қажет. Мысалы, ірі фикустар, драцендер, барқытшөп, циперустар көп қиыншылық тудырады, өсімдіктердің аласа түрлері болғаны жақсы. Кейбір бөлме өсімдіктерін қалемшелеу жөніндегі практикалық жұмыстарда пайдалануға болады.

### Әдебиеттер:

- 1 Қайым Қабділрашид. Биология. Анықтамалық көмекші құрал. – Алматы. «Ол – Жасбаспасы» ЖШС. 2006 ж. 104 бет.
- 2 А.М.Розенштейн, Н.А. Пугал, Использование средств обучения на уроках биологии, М., «Просвещение», 1989 г.
- 3 Биология Қазақстан мектебінде./ Республикалықғылыми-әдістемелік журнал. 2005 жылданбастап.-9 б.
- 4 Алексеева А. Как правильно озеленить кабинет. Методические рекомендации. - М.: Астрель, 2010
- 5 Антонов В.П. Цветы в вашем доме. Справочник от А до Я.-М.: АСТ- Пресс, 2005
- 6 Бухарина Е.М. Комнатные растения. Энциклопедия. - М.: Астрель, 2007
- 7 Нога Г.С. Опыты и наблюдения над растениями. - М.: Просвещение, 1983.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Байкина А.Б., Жумабаева С.Е.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**alia.013@mail.ru**

Значительную часть пищевого сырья составляют дикорастущие растения. Особенно важна роль свежих растений как источника витаминов, большинство которых не синтезируется в организме человека.

Цель исследования – дать характеристику некоторых дикорастущих пищевых растений Акмолинской области, имеющих большое практическое значение.

*Vaccinium vitis idaea L.* – Брусника, қызамық. Низкий кустарник семейства брусничных (*Vacciniaceae*). Листья очередные, кожистые, зимующие. Цветки белые с розоватым оттенком, со слабым приятным запахом, собранные в верхушечные кисти. Плоды – ярко-красные, блестящие, шаровидные, горьковатые на вкус ягоды до 8 мм в диаметре. В пищевых и медицинских целях используются листья и ягоды [1:59].

Ягоды брусники весьма полезны. Они содержат большое количество сахаров. Преимущественно глюкозу и фруктозу. По содержанию сахаров брусника уступает землянике, приближается к вишне и превосходит ежевику.

Большую лечебную ценность имеют органические кислоты (лимонная, яблочная, бензойная, уксусная и др.), широко представленные в этой ягоде. По содержанию органических кислот брусника стоит на одном из первых мест среди других ягодных культур. Известно, что кислоты играют существенную роль в обмене веществ, в борьбе организма против болезнетворных микроорганизмов. Например, бензойная кислота обладает выраженными антисептическими, консервирующими свойствами. В последние годы экспериментально установлены сахароснижающие свойства арбутина, содержащегося в бруснике, что делает показанным применение препаратов больным диабетом, тем более что осложнение диабета воспалительными заболеваниями мочевой системы явление частое и почти закономерное [2:378].

*Viburnum opulus L.* – Калина обыкновенная, бүрген (шәңкіш). Кустарник высотой 1,5 - 4 м с буровато-серой корой семейства жимолостных (*Caprifoliaceae*). Листья широкие, трех - пятилопастные. Соцветия белые. Цветет в мае-июне. Кора калины содержит гликозид вибурнин (до 2%), смолы (6,5%), органические кислоты: уксусную, изовалериановую, каприновую, линолевую, церотиновую, пальмитиновую. Обнаружены фитостеролин, фитостерол, мирициловый спирт, дубильные вещества (2%), флобафены.

Плоды содержат до 32% инвертного сахара, до 3% дубильных веществ, органические кислоты. Семена богаты жирным маслом (до 21%) [3:423].

В пищевых и лечебных целях используются кора калины, ягоды и цветы. Препараты коры калины используются как маточное кровоостанавливающее средство при кровотечениях в послеродовом периоде, при болезненных и обильных менструациях, кровотечениях на почве гинекологических воспалительных заболеваний, ювенильных и предклимактерических кровотечениях, при кровоточащем геморрое, дисменореях. Ягоды калины заметно усиливают сокращения сердца, увеличивают диурез. В народной медицине плоды калины, выдержанные в меду или сахаре, применяли внутрь при кашле, охриплости голоса, гриппе 1-2 столовые ложки с теплым чаем [4:33].

*Pibesnigrum* L. – Смородина черная, кара каракат. Многолетний кустарник до 1,5 м высоты, семейства крыжовниковых (*Crossulariaceae*). Листья очередные, черешковые, 3-5 лопастные, до 10 см шириной, с ароматным специфическим запахом. Цветки 7 - 9 мм длины, лиловые или розово-серые. Соцветие – кисть. Плод – черная ягода диаметром до 10 мм. Цветет в мае - июне, плодоносит в июле – августе [5:52].

Ягоды смородины содержат витамины С, В, Р, каротин, сахара, органические кислоты, белки, гликозиды, эфирные масла. Наличие витаминов С и Р позволяет использовать смородину для лечения и профилактики цинги, а также в комплексе лечебных мероприятий при различных заболеваниях, связанных с кровоточивостью. Ягоды смородины употребляют для лечения бескислотных гастритов, холециститов, энтероколитов, кишечных дисбактериозов. Содержащиеся в смородине пектины связывают в кишечнике нерастворимые комплексы – соли тяжелых металлов – ртути, свинца, кобальта, стронция, радиоактивные элементы, а также холестерин. Это свойство используют с целью профилактики ряда профессиональных заболеваний.

Сахарный сироп и сок из ягод смородины с успехом используют для полоскания при болезнях горла, сухом кашле. Плоды, листья и почки черной смородины оказывают дезинфицирующее действие, объясняемое наличием в них эфирного масла. При совместном применении ягод черной смородины с пенициллином, стрептомицином и тетрациклином, лечебная активность этих антибиотиков возрастает. Почки и листья черной смородины применяются как мочегонное средство при мочекаменной болезни, пиелонефритах, циститах, и в виде настоя [6:111].

*Padus racemosa* Gilib. – Черемуха обыкновенная, құс шие. Дерево или кустарник от 2-х до 10 м высоты семейства розоцветных (*Rosaceae*). Ствол и ветки покрыты темно-серой матовой корой, усеянной чечевичками. Листья тонкие, очередные, продолговато-эллиптические, по краям пильчатые, до 10 см длины. Цветки мелкие, белые, собранные в густые поникающие кисти. Плоды – шаровидные черные костянки 7-8 мм в диаметре, сладкие, сильно вяжущие, без запаха, содержат сахара, органические кислоты, дубильные вещества. В косточке содержится цианогенный гликозид амигдалин и свободная синильная

кислота. В листьях и цветках, коре и семенах содержатся гликозиды: амигдалин, прулауразин, пруназин [7:145].

Плоды употребляют как лакомство в свежем виде. В медицине применяют настой и отвары плодов черемухи. Благодаря наличию дубильных веществ, плоды черемухи применяются в качестве вяжущего средства при поносах неинфекционной природы, других расстройствах функции желудка и кишечника, а также как вспомогательное средство при инфекционных колитах и поносах [8:14].

*Rosa canina* L. – Шиповник собачий, қоңыр итмұрын. Кустарник высотой 50 - 150 см с тонкими прутьевидными ветвями, семейства розоцветных (*Rosaceae*), покрытыми блестящей коричнево-красной корой. Листья эллиптические или яйцевидные. Цветки одиночные, крупные. Цветет в мае - июле. Плоды созревают в сентябре - октябре. Растет по берегам рек, в лесах [9:194].

В плодах найдены каротин и ликопин, обладающие А-витаминной активностью. Из семян шиповника на фармацевтических заводах получают масло. Масло содержит не менее 55% каротиноидов, а также токоферолы (витамин Е), ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты. Масло рекомендуют применять при лечении неспецифического язвенного колита в виде клизм, через день или ежедневно (курс лечения 15-20 клизм). При различных дерматозах масло применяют внутрь, по 1 чайной ложке, утром и вечером до еды. Масло шиповника обладает ранозаживляющим действием.

Смоченные маслом салфетки накладывают на поврежденную поверхность кожи, при насморке закладывают тампоны в полость носа утром и вечером. Прогорклое масло применять нельзя – оно может вызвать отрицательное действие [10:98].

*Cerasus fruticosa* Pall. – Вишня степная, шие дала. Среди вишен наиболее зимостойкая, но зимостойкость цветочных почек низкая. Вишневая степь - низкий кустарник до 1,5 м. Корневая система хорошо развита, стержневая, простирается за кусты до 3 и более метров. Основная их масса находится на глубине 0,5 м. Образует много побегов, особенно малоурожайных форм. Побеги тонкие, палочковидные, голые. Листья мелкие, темно-зеленые, блестящие, продолговато-эллиптические, яйцевидные или ланцетные, с тупым или остроконечным краем на коротких черешках. Цветки белые, мелкие, собраны в соцветие (зонтик). Форма плода округлая, овальная, округлая. Цвет от ярко-красного до темно-фиолетового. Вкус кисло-сладкий, кислый с ароматом, иногда с терпкостью. Плодоводство начинается в течение 3 лет [11:278].

*Fragaria vesca* L. – Земляника лесная, жабайы құлпынай - это небольшое растение высотой около 15–20 см со сложными тройчатыми листьями на длинных черешках. Сверху листья насыщенного зеленого цвета, нижняя часть беловато-серая. Ее можно встретить на лесных полянах, по берегам рек, склонах холмов, лугах. Относится она к семейству розовых, что и окультуренная клубника [12:456].

В землянике железа вдвое больше, чем в сливе и в 40 раз больше, чем в винограде. А по содержанию кальция земляника занимает первое место среди фруктов и ягод. Ценность ягод земляники лесной определяет высокое содержание в них аскорбиновой кислоты (120 мг на 100 г свежих ягод). Она накапливает в плодах не только витамин С, но и каротин, витамины В1, В2, РР, фолиевую кислоту, а также целый ряд микроэлементов: железо, медь, кобальт, марганец, которые принимают участие в кроветворении. Она служит еще источником минеральных солей – калия, фосфора, кальция. Земляника лесная содержит довольно большое количество пектиновых веществ, оказывающих положительное влияние на организм человека [13: 26].

*Fragaria viridis Duch.*–Земляника зеленая жасыл құлпынай (полуница, клубника). Это травянистое растение – многолетник. Ее корень бурый, толстый, густо покрыт отмершими листьями. Горизонтальные побеги в виде ползучих «усов». Цветоносный стебель тонковатый, прямостоячий, густоопушенный. Листья тройчатые, тупозубчатые, считаются сложными, снизу на них есть густые шелковистые волоски. Верхушечный листок обладает яйцевидной формой, боковые – сидячие. Цветки белого окраса, с подчашием, с пестиком и многочисленными тычинками [14: 39].

Земляника зеленая произрастает на территории области в диком виде на сухих склонах, по заливным лугам, в степной местности и на опушках, а также на сухих склонах. У этого представителя мира растений используются практически все его части, это и плоды, листья, а также цветки и корневища. В целом в этом сырье можно отметить наличие следующих веществ: сахар, каротин, дубильные и пектиновые вещества, фолиевая и аскорбиновая кислота. Помимо перечисленных компонентов можно отметить наличие ароматных эфирных масел, есть антоцианы, клетчатка, фитонциды, полисахариды. Среди минеральных компонентов есть железо, кобальт, хром, кальций, фосфор, марганец, медь, молибден, бор, цинк, ванадий. Ягоды зеленой земляники активно используются с кулинарными целями – из них делают варенье, джемы, компоты, желе, украшают свежими или консервированными ягодами всевозможные десерты [15: 680].

Таким образом, флора дикорастущих плодовых и ягодных растений Акмолинской области представлена в основном растениями семейства Розовоцветных (*Rosaceae*). Охарактеризованные растения региона имеют важнейшее значение в питании человека, а также являются лекарственными благодаря биологически активным веществам (витамины, полифенолы, органические кислоты, микроэлементы и др.). Они играют большую роль в рациональном питании и составляют существенную часть экономики области.



## Литература:

1. Джумагалиева Ф.Д. Турова А.Д. Сапожникова Э.Н. Пищевые и лекарственные растения, Алма-Ата: Казахстан, 1988. - 128 с.
2. Позняковский В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. 522 с.
3. Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. - 552 с.
4. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г. Список лекарственных растений Казахстана (Справочное издание). Алматы, Формат, 2012. - 61 с.
5. Ишмуратова М.Ю., Ивлев В.И., Мырзалы Г.Ж., Матвеев А.Н. Дикорастущие хозяйственно-ценные растения гор Улытау. Жезказган: Изд-во ЖезУ, 2014. - 72 с.
6. Ишмуратова М.Ю. Лекарственные растения народной медицины. - Караганда: РИО Болашак-Баспа, 2015. - 191 с.
7. Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Кубентаев С. Перечень лекарственных растений казахстанского Алтая. Риддер, 2015.- 180 с.
8. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Т. 2: Родовой комплекс флоры. - Алматы: Гылым, 2001. – С.23.
9. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана. – Алматы, 2014.– 220 с
10. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. – Т. 2. – Алматы, 2001. – С. 139.
11. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. - М.: Высшая школа, 1962.- 378 с.
12. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; семейство Asteraceae (Compositae). - СПб.: Наука, 1993.- 540 с
13. Дикорастущие технические и лекарственные растения Казахстана // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. - 1975. - Т. 34. - С. 67-74
14. Боряев В. Е. Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно-технического сырья. М.: Экономика, 1991 - 207 с.
15. Губина М. Д., Скуковский Б. А., Федотова Т. К. Биохимическая характеристика плодов некоторых видов дикорастущих ягодных кустарников Западной Сибири // Растительные ресурсы. 1974. Т. 13, вып. 4. С. 679-685.



## ARONIA MELANOCARPA ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бекбулатова Н.Н., Дурмекбаева Ш.Н.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**nazgul-555@mail.ru**

*Aronia melanocarpa Rosaceae* тұқымдасына жататын өсімдік. Бұл өсімдікті өсіруде Мичурин И. В. мен академик Лисавенконың М. А. үлкен еңбегі бар. Шетен өте үлкен әртүрлілік түрге ие. Әлемде барлығы 80-нен астам шетен түрлері бар, оның ішінде КСРО-да 35 түрі кездеседі [1: 45].

*Aronia melanocarpa* (қара жемісті шетен) қысқа төзімді, тез жемісті (скороплодный) және өнімді өсімдік [1: 45]. Соңғы онжылдықта *Aronia melanocarpa* біздің елде кең таралған. *Aronia melanocarpa* қысқа төзімділігімен, жыл сайынғы жемістігімен және жоғары өнімділігімен ерекшеленеді. Түр анықтамасы екі грек сөзінен құралған: «*melanos*»- қара, «*karpos*» - жеміс және жемістердің бояуын сипаттайды [2: 14].

Аронияның отаны Солтүстік Америка, бүгінгі күні бұл тамаша өсімдікті әлемнің көптеген аймақтарында көруге болады. Арония бақтарда, саябақтарда, скверлерде отырғызылады. *Aronia melanocarpa* балды өсімдіктерге жатады, халық медицинасында негізінен оның жемістері мен жапырақтары қолданылады [3: 32].

Тамыр жүйесі қуатты, тік және көлденең орналасқан тамырлардан тұрады. *Aronia melanocarpa*-ның жапырақтары тұтас, кезектесіп орналасқан, ұзындығы 4-8 см және ені 3-5 см, қарапайым, тұтас, жазда ашық жасыл, күзде қызыл түсті; жапырақтардың жоғарғы жағы жылтыр, тегіс, қою жасыл, төменгі жағы ақшыл - күңгірт түсті. Гүлдері ақ, тығыз қалқан тәрізді гүлшоқтарға жиналған. Гүлдері қалың қалқанша тәрізді, гүлдері 12-35 данадан жиналған; жапырақтары ақ немесе сәл қызғылт түсті. Мамыр - маусымда айында гүлдейді, жапырақтарды 2 аптадан таратқаннан кейін, гүлдену 12-15 күн созылады [4: 45-46].

Үлкен қалқаншаларға жиналған қара, жылтыр жемістері бір мезгілде піседі, бұл жинауды қамтамасыз етеді және жинау кезінде өндіруді арттырады. Жемістері тәтті, жеуге жарамды, бірақ олар пісіруге, шырынға, шараптарға және басқа да техникалық өңдеу түрлеріне жақсы [1: 46]. Жемістері дөңгелек пішінді, жидек тәрізді, өте шырынды, қара түсі бар. Жемістері тамыз - қыркүйекте піседі. Күзде жапырақтары ашық - күлгін түске ие болған кезде, олардың аясында қара жемістер бөлінеді [5: 319].

*Aronia melanocarpa* жарық сүйгіш жыныстарға жатады. Оның негізгі массасы гүл бүршігінің шеткі бойынша салынады. Қоюланған және көлеңкеленген бұталарда өнім айтарлықтай төмендейді [6: 10].

Тамыр жүйесі өте дамыған және бұтаның ұшарбасы аймағында таралған. Ересек өсімдіктердің тамырларының негізгі салмағы 30-40 см тереңдікте орналасқан. Оның ерекшеліктері - үлкен өркендеу қабілеті. Жекелеген

бұталардың саны 50 және одан да көп болады [6: 10]. Ол әртүрлі жерлерге жақсы бейімделген, және шын мәнінде, табиғи жағдайларда арония таудың тасты баурайларында, ормандардың тостағандарында, батпақтардың шетінде, өзендердің тік жағалауларында және дюналарда өседі [5: 319].

*Aronia melanocarpa* 30 жылдан астам өмір сүреді, 20 жыл бойы жеміс береді. *Aronia melanocarpa* вегетативтік жолмен жақсы көбейтіледі: бұталарды бөлу, қалемшелермен, егумен, сондай-ақ тұқымдармен. Әдетте сау отырғызу материалы бір-бірінен 10-15 см кейін 2-3 см тереңдікте қатарға себілген стратификацияланған тұқымдардан алынады. 2-3 жылдан кейін көшеттер тұрақты орынға ауыстыруға дайын [7: 23].

Дәрілік шикізат ретінде *Aronia melanocarpa* өсімдігінің жемістері қолданылады. Бағалы биобелсенді заттардың молдығы *Aronia melanocarpa* жемісін адамның иммундық жүйесі үшін өте пайдалы етеді, қара ұрықты қолданғанда ағзаның қорғаныс функциялары едәуір жақсарады, ағзаның инфекциялар мен вирустарға қарсы тұратындығы артады, сауығу процестері тездейді. Жидектердегі йодтың жоғары мөлшері эндокриндік жүйе мен қалқанша безінің жұмысына жақсы әсер етеді. Алайда, жидектердегі органикалық қышқылдардың жоғары құрамы асқазан сөлінің қышқылдық деңгейіне әсер етеді, сондықтан жидектерден секреторлық функциясы жоғары гастрит кезінде бас тарту керек [4: 48].

*Aronia melanocarpa* ойық жараларға, гипотониктерге, сондай-ақ қан ұюының жоғарылауы, тромбоз, тромбофлебит бар адамдарға қарсы. Арония шырыны гипертониялық аурудың бастапқы сатысында, әртүрлі пайда болған қан кетулерде, анацидті гастриттерде қолданылады. *Aronia melanocarpa* жидектерін тұтыну бас ауыруын алып тастайтыны анықталды. Жемістерде йод пен фенолкарбон қышқылдарының болуы арқасында оларды тиреотоксикоздың кешенді терапиясында қолданады [4: 48].

*Aronia melanocarpa* жемістерін гепатит, аллергия, улану кезінде қабылдайды. Арония шырынын күніне 3 рет 10-30 күн ішінде тамақтануға дейін 30 минут бұрын 30-50 мл-ден тағайындайды. Арония жемістерін 50-100 г-нан күніне 3 рет қабылдауға қолданады. Арония жемістерінің емдік қасиеттері оларды өңдеу кезінде де сақталады [4: 48].

*Aronia melanocarpa* емдік және профилактикалық мақсатта қан тамшылары, бүйрек аурулары (гломерулонефриттер), қант диабеті, геморрагиялық диатездер, капилляротоксикоздар, сәуле аурулары және т. б. Қосымша дәрілік зат ретінде *Aronia melanocarpa* жемістері мен олардан алынған препараттарды септикалық эндокардит, ревматизм, арахноидит, қызылша, бөртпе сүзегі, скарлатин, аллергиялық жағдайларда ұсынады. Кейбір тері ауруларын емдеуде, сондай - ақ капиллярлардың өткізгіштігі мен сынғыштығының бұзылуы, кейбір дәрілік заттарды-антикоагулянттарды, ацетилсалицил қышқылын, күшән қосылыстарын қолдану нәтижесінде пайда болған қара жемісті шетен тиімді. *Aronia melanocarpa* жемістерінде тәтті кристалды зат - сорбит бар, ол қант алмастырғыш болып табылады. Бұл диабетиктерге ұсынуға негіз береді [6: 21-22].

*Aronia melanocarpa* жемістерінен жасалған шырынды аурудың алдын алу, емдеу және ревматизм үшін қолданылады. *Aronia melanocarpa* жемістеріндегі және олардан алынатын шырындардағы заттар асқазан сөлінің қышқылдығын арттырады, сондықтан анацидтік гастритпен ауыратын науқастарға пайдалы. сонымен қатар, олар қан қысымын төмендетуге көмектеседі [7: 22-23].

Арония шырыны күйік емдеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Жемістердегі флавоноидтар капиллярлардың өткізгіштігі мен сынғыштығын азайтады. Олар көптеген жұқпалы және жүрек - қан тамырлары ауруларын емдеуде, сондай-ақ анацидтік және қан кету кезінде қолданылады [8: 46-47].

Негізінен жемістер дайын емдік тамақ өнімдері ретінде шырындар мен сығындыларды алу үшін пайдаланылады. Аронияның жетілген жемістері және олардың жаңа шырыны гипертониялық ауруды емдеу, атеросклероз және басқа да аурулардың алдын алу үшін өте тиімді құрал болып табылады [9: 59]. Медицина үшін *Aronia melanocarpa* жоғары құнды шикізат болып табылады, өйткені құрамында көптеген биологиялық белсенді заттар (ББЗ) бар [10: 112].

Химиялық құрамы. Жүрек - қан тамырлары ауруларының кең таралуына байланысты табиғи Р - витаминдік заттар - флавоноидтар ( катехиндер, антоцианалар және басқа да полифенолды қосылыстар) көздері болуы мүмкін капиллярлы күшейтетін заттарды іздестіру ерекше рөлге ие болады. Оның жетілген жемістеріндегі антоциандардың саны 3,5-5,0% - ға жетеді. Оларда төзімділікті беретін катехин 0,6-0,8% - ға дейін жиналады. Емдік және профилактикалық заттар ретінде микроэлементтер маңызды рөл атқарады. Қара жемісті аронияның жемістері мен шырыны молибден - 0,321,88, марганец-3,56-9,64, мыс-0,81-2,97, бор - 0,15-0,71 мг 1 кг шикі жұмсаққа; сондай-ақ кобальттың болуы байқалады [6: 14-15].

*Aronia melanocarpa* - құнды жеміс мәдениеті. Қара жемісті шетел жемістерінде 8% - ға дейін қант (глюкоза, сахароза, фруктоза), 1,3% - ға дейін органикалық қышқылдар (ең көп алма), 0,75% - ға дейін пектиндер және 0,6% - ға дейін илеу заттары табылды [11: 56].

Аронияның жемістері аскорбин қышқылымен кедей (шамамен 15 мг%), бірақ басқа витаминдер бар: В2 (0,13 мг%), РР (0,5 мг%), Е (1,5 мг%), фолий қышқылы (0,1 мг%), филлохинон (0,8 мг%). Піскен жемістердегі антоциан пигменттерінің жиынтық құрамы 6,4-ке% дейін жетеді [11: 56].

Жалпы табиғи фенол қосылыстары және антоцианалар, атап айтқанда, зерттеулер үшін жоғары қызығушылық тудырады. Біріншіден, олар жақсы көрінетін антиоксиданттық, антибактериалды және антиканцерогенді қасиеттерге ие. Олар бірқатар ауруларды емдеу және алдын алу үшін медицинада тиімді қолданылатын табиғи заттарға жатады. Екіншіден, антоциандар тамақ өнеркәсібінде бояғыш ретінде қолданылады [12: 87].

*Aronia melanocarpa* жемістері қалқанша безінің гиперфункциясы кезінде емдік әсер етеді. Антоциандардың жоғары құрамы рак ауруларымен ауыратын науқастар үшін пайдалы [12 : 87].

*Aronia melanocarpa* ең алдымен жеміс-дәрілік өсімдік ретінде бағаланады. *Aronia melanocarpa* тек емдік қана емес, сонымен қатар сәндік өсімдік. Мол

және ұзақ гүлдену, жапырақтары жылтыр, жазда қара-жасыл және күзде отты-күлгін, ірі қара жемістер, ұшар басының жылдамдығы мен жинақылығы-осының барлығы жоғары декоративті бұталарға есептеуге негіз береді [6: 7].

Аронияны ұзақ уақыт бойы бақшалар мен саябақтарда тек сәндік бұта ретінде өсіргені таңқаларлық емес. Оны жалғыз және топтық отырғызулар, тірі қоршаулар мен тас және темір жолдар бойындағы қорғаныштық отырғызулар үшін ұсынуға болады. Ол кептірілген шымтезектерде алаңнан қорғау жолақтарын құру кезінде үлкен қызығушылық тудырады, онда шыбық қатарларында отырғызылған кезде орман ағашының рөлін атқарады [6: 7].

Соңғы уақытта арония табиғи түрде тарала бастады. Оның жемістері жаңа күйінде пайдаланылады және джем, мармелад жасау үшін кондитерлік өнеркәсіпте кеңінен қолданылады. Олар бір ай бойы сақтағанда бұзылмайды [8: 46-47]. Оның жемістері дәрілік препараттарды, шырындарды, компоттарды, джемдерді, тұнбаларды, шараптарды, ликерлерді және т.б. дайындауға жаңа және қайта өңделген түрде қолданылады. Бір мезгілде тамақ, дәрілік және сәндік мақсаттарда пайдалануға болатын басқа өсімдікті сирек кездестіруге болады. Оның екпелері көптеген жеке бақтарда және колхоздар мен совхоздардың өнеркәсіптік көшеттерінде кездеседі [6: 7].

Болотов В.М., Полухин Н.А. және т.б. ғалымдардың жүргізілген зерттеулер бойынша *Aronia melanocarpa* модификацияланған антоциандық бояғышы тұрақты болып табылады және пигменттер құрамы мен құрылымындағы өзгерістерге байланысты тамақ өнеркәсібінде қолдану үшін кең пайдалану мүмкіндіктері бар [13].

Иванова Г. А., Сысоева М. А., Серова К. Е. зерттеулері бойынша екінші өсімдік ресурстарын қайта өңдеу үшін құрамында 70% этанол бар сулы спирт қоспасымен қара жемісті рябин шротының қосымша экстракциясын ұсынуға болады. Алынған сығынды тамақ өнеркәсібінде бояғыш ретінде қолдану үшін немесе оның негізінде биологиялық белсенді қоспалар жасау үшін ұсынуға болады [14].

Егорова А.В., Куркин В.А. және т.б. ғалымдардың зерттеулері бойынша келесі қорытындыға келді: Осы дәрілік өсімдік шикізатының диагностикалық белгілері анықталды, олар: бір клеткалы шаштар, біркелкі жуан-тыртық жасушалары бар түктерді бекіту орындарының сипатты іздері, тән құрылымы бар склереид топтары, жұқа созылатын эпидермис және кең тараған торлары бар склеренхиманың қабаты бар тұқымдық қабаттар [15-16].

*Aronia melanocarpa* жемістері - витаминді минералды кешендердің көзі [17].

Жемістерді жылдық цикл бойы өңдеу кезінде оларды сақтау қажет. Әртүрлі авторлар ұсынатын өсімдік шикізатын сақтаудың көптеген әдістері мен шарттары, мысалы, модификацияланған орта БАВ-ның жоғары сақталуын қамтамасыз етеді, алайда бұл полиэтилен қаптамасында теріс температура кезінде сақтаудан гөрі конструктивті және технологиялық жағынан күрделі және қымбат [18-19].

## Әдебиеттер:

1. Гудзенко А. А. Садоводство Северного Казахстана. – «Қайнар» Алма-Ата, 1969. 151с.
2. Васильченко Г.В. Черноплодная рябина. – М.: Наука, 1983. – 270 с.
3. [https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik\\_aroniya\\_chernoplodnaya.php](https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_aroniya_chernoplodnaya.php)
4. Справочник по лекарственным растениям\ с 74 А. М. Задорожный, А. Г. Кошкин, С. Я. Соколов -2 изд. - М. : Экология, 1992.-415с.
5. Гаммерман А.Ф., Кадаев Г.Н., Яценко- Хмелевский А.А., Лекарственные растения - МОСКВА " ВЫСШАЯ ШКОЛА" 1983.- 400 с.
6. Чаховский А.А. и др. Черноплодная рябина, облепиха и другие перспективные плодово-ягодные растения. Мн., " Урожай", 1976.- 80с.
7. Рабинович А. М. Лекарственные растения на приусадебном участке.- Москва: Росагропромиздат. 1989. - 207с.
8. Солодухи Е.Д. АПТЕКА В ЛЕСУ. Москва ВО"АГРОПРОМИЗДАТ" 1989.-215с.
9. Кочеткова А.А. и др. Современная теория позитивного питания и функциональные продукты // Пищевая промышленность. 1999.- 115с.
10. Петрова В.П. Дикорастущие плоды и ягоды. М., 1987, 255с.
11. Блинникова О. М. Витаминная ценность плодов аронии черноплодной/ О. М. Блинникова // Вестник МичГАУ. – 2013. – № 2. – С. 56–59.
12. Cody V. Flavonoides in biology and medicine / V. Cody, E. Middleton // ed. AbanR. Liss. – 1998. – Pp. 87
13. Болотов В.М., Полухин Н.А., черепнин В.С., Петухова С.Г. Ацилированный антоциановый краситель черноплодной рябины. Известия вузов. Пищевая технология, №4-5,1997.
14. Иванова Г. А., Сысоева М. А., Серова К. Е. Экстракция веществ полифенольной природы из шрота черноплодной рябины. Вестник технологического университета, 2016. Т.19, №19
15. Егорова А.В., Куркин В.А., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Рязанова Т.В., Е.в. Каллина Е.В., Морфолого-анатомическое исследование плодов рябины черноплодной.
16. Kulling, S.E. Chokeberry (Aronia melanocarpa) – A Review on the Characteristic Components and Potential Health Effects/ S.E. Kulling, H.M. Rawel // Planta Med Eur. – 2008. – Vol. 74. – № 13 – P. 1625–1634.
17. Елисеева Л.Г., Блинникова О.М., Пищевая промышленность 4/2013, 29с.
18. Скрипников, Ю.Г. Технология переработки плодов и ягод., Ю.Г. Скрипников. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287, 26с.
19. Charakteristuka chemikrnych owokow aronii ciemnoowocowej / D. Kalembe, J. Cora, A. Kurouska // Prezem. Ferm.I. owoc. – 1985. – №12.– 25с.

## МАКРОМИЦЕТТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бекишова З.М., Жумабаева С.Е.

Ш. Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.  
**zai\_89@mail.ru**

Саңырауқұлақтар – табиғатта кең таралған және әртүрлі жерлерде кездесетін организмдер. Олар топырақта және суда, әр түрлі өсімдіктер мен жануарлардың өлі қалдықтарында, сонымен қатар тірі организмдерде паразитретінде өмір сүреді.

Саңырауқұлақтар табиғаттағы заттардың айналымында үлкен рөл атқарады. Олар бактериялар сияқты органикалық заттарды минералдайды және гумустың пайда болуына қатысады. Әсіресе, жоғары сатыдағы өсімдіктердің тамырлары орналасқан топырақтың беткі қабатында саңырауқұлақтар мен бактериялар өте көп кездеседі, бұл қабат ризосфера деп аталады. Мұнда саңырауқұлақтар күрделі органикалық қосылыстарды қарапайымға айналдырып, жоғары сатыдағы өсімдіктердің қоректену жағдайын жақсартады. Олар топырақтың құнарлылығын арттырып қана қоймай, сонымен қатар органикалық қалдықтарды ыдыратып, топырақты патогенді ағзалардың ұрықтарынан тазартады [1:38].

Саңырауқұлақтар – құнды азық-түлік. Олар төмен калориялы диеталық өнім ретінде бағаланады, оларда холестерин, нитраттар мен нитриттер жоқ. Саңырауқұлақтар ақуыздарға бай: олардың құрғақ заттарында 21-30% таза ақуыз үлесіне келеді. Сонымен қатар, оларда майлар, минералды заттар, макро және микроэлементтер - темір, кальций, мырыш, йод, калий, фосфор бар. 100 г кептірілген ақ саңырауқұлақтарды тұтыну арқылы адам ағзасы 27 г ақуыз, 7 г май және 10 г көмірсулар алады.

Оларда витаминдер жемістерден кем емес. Әр түрлі саңырауқұлақтар әр түрлі әсер береді. Кейбіреулері ағзаның жалпы тонусын арттырады, шаршауды жояды, басқалары дезинфекциялық қасиеттерге ие, бауырдың жұмысын жақсартады және қан қысымын реттейді. "Геронтологиялық құнды өнімдер – адамзаттың екінші жастық шағы". Дәрігерлердің айтуынша, саңырауқұлақтарға жетекші рөл беріледі, өйткені олардың геронтологиялық құндылығы жоғары, бұл көрсеткіш бойынша барлық азық-түлік тауарларынан асып түседі және де бұлолардың өндірісін дамытуға түрткі болуы тиіс [2:16].

Өсімдіктер мен жануарлардың ұлы жіктегіші шведтік ғалым Карл Линней XVIII ғ. соңында саңырауқұлақтарды өсімдіктер патшалығына нақты бекітті. 1735 жылы шыққан "Табиғат жүйесі" атты еңбегінде Линней барлық өсімдіктерді 24 класқа бөліп, саңырауқұлақтарды олардың соңғысына жатқызды, онда гүлдері жоқ барлық өсімдіктерді құпия некелі деп, споралы деп атады [3:13].

Үлкен Плиний «Табиғи тарихта» саңырауқұлақтардың бірінші жіктелуіне әрекет жасап: жеуге жарамды және жеуге жарамсыз деп екі топқа бөлді [3:9; 4:29].

XVI аяғы мен XVII басында белгілі австралиялық ботаник Клузиус, 1578 жылы саңырауқұлақтардың 100 түріне сипаттама беріп, сол уақыт үшін жақсы суреттермен жабдықтап, «Клузиус Кодексін» құрастырған. Онда саңырауқұлақтардың ғылыми әдебиеттегі алғашқы суреттерін көруге болады. Дегенмен саңырауқұлақтардың табиғаты Қайта өрлеу дәуірінің ғалымдары үшін ғана емес, XIX ғасырдың басына дейін де жұмбақ болып қала берді [3:10; 4:30].

1729 жылы итальяндық ғалым Микели аса маңызды жаңалық ашты: қалпақшалы саңырауқұлақтардан спора тауып, оларды көбею үшін қызмет атқаратын «тұқым»деп дұрыс анықтама берді [4:30].

XIX ғ. басында ғалымдар көптеген саңырауқұлақтарды сипаттады, бірақ олардың ерекше алуан түрлілігін түсіну үшін оларды жіктеу қажет болды, бұл микологиядағы маңызды жұмысты екі ғалым — голланд дәрігері Х. Г. Персоон және швед ботанигі Э. Фриз жасады.

Э. Фриз 1821-1832 жылдар аралығында «Микология жүйесі» атты фундаментальды еңбегін жасап шығарды. Онда жеке топтар бойынша бөлінген саңырауқұлақтардың бірнеше мың түрі сипатталған, соның ішінде микроскопиялық саңырауқұлақтар да бар. Э. Фриздің еңбектері саңырауқұлақтарды зерттейтін микология ғылымын дамыту үшін негіз болды [5:19].

Қазақстанда саңырауқұлақтардың жекелеген микологиялық үлгілері XIX ғ. жиналғанмен, жоспарлы зерттеу әлдеқайда кеш басталды. Үлгілерді жинау негізінен флорист ботаниктермен жүзеге асырылып кездейсоқ сипатқа ие болды, өйткені олардың негізгі зерттеу объектілері-тамырлы өсімдіктер еді.

Осы бытыраңқы микологиялық жиындардың көпшілігі, соның ішінде Алма-Ата өсімдіктерді қорғау станцияларында 20 - жылдары жұмыс істеген П. Г. Естифеевтің гербарийлері де сақталмады. ҚР БҒМ ботаника және фитоинтродукция институтының саңырауқұлақтар мен қыналар гербариясының негізін құрастырған алғашқы микологиялық гербарий 1937 ж. ақпанда жасалды [6:5].

ҚазКСР ҒА ботаника институтында (төменгі өсімдіктер бөлімінде) споралық организмдердің әртүрлі топтарына флористикалық зерттеулер жүргізілді.

Қазіргі уақытта "Қазақстанның споралы өсімдіктер флорасы"ұжымдық еңбегінің сегіз томы жарық көрді. Томдарда (I-VIII) саңырауқұлақтардың 371 туысқажататын 2981 түрі туралы айтылған [7:50].

2009 жылы Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ-нің кешенді экспедициясы құрамы профессор С. А. Абиеттің жетекшілігімен Қазақстандағы "Көкшетау" Мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің барлық төрт филиалы зерттелді: Айыртау АО, Шалқар АО, Арықбалық АО және Зеренді АО. Әр түрлі, өсімдіктерге бай ландшафттар зерттелді: дала, тау, жайылма, шөл аймақтары. Барлығы 150-ден астам үлгі жиналды. Барлығы 51 түр, 13 туыс, 27 тұқымдас 3 реттіктің ішінен анықталды. Ең көп анықталған агарик саңырауқұлақтарының тобы болды – 17 туыс пен 10 тұқымдас ішінен 39 түрі анықталды. Түр құрамы бойынша ең аз

жаңбырлы (дождевик) саңырауқұлақтар болды – 1 тұқымдастың, 3 туыс ішіндегі, 4 түрі [8:118,120; 9:7-9].

Жыныстық процестің типтері, жыныстық көбею спорасының дамуы және басқа белгілері бойынша саңырауқұлақтар мынадай негізгі топтарға бөлінеді:

Хитридомицеттер – *Chytridiomycetes*. Мицелий әлсіз дамыған немесе жоқ. Зооспоралары мен гаметалары бір талшықты.

Гифохитриомицеттер – *Hyphochytriomycetes*. Мицелий әлсіз дамыған немесе жоқ. Зооспоралар мен гаметалар бір алдыңғы қауырсын талшықты.

Зигомицеттер – *Zygomycetes*. Мицелий, бірнеше ерекшеліктер үшін, жасушалық емес. Жылжымалы сатылар жоқ. Көбінесе спорангиоспорлармен жыныссыз көбейеді. Жыныстық процесс-зигогамия, олар пайда болатын мицелиясынан жақсы ерекшеленетін екі гаметагангиялардың бірігуі арқылы жүреді.

Аскомицеттер – *Ascomycetes*. Мицелий жақсы дамыған, жасушалы. Жылжымалы сатылар жоқ. Конидиялардың көмегімен жыныссыз көбейеді. Жыныстық процесс-гаметагангиогамия. Жыныстық көбею споралары эндогенді, сөмкеде пайда болады.

Базидиомицеттер – *Basidiomycetes*. Мицелий жақсы дамыған, жасушалы. Жылжымалы сатылар жоқ. Конидиялардың көмегімен жыныссыз көбейеді. Жыныстық процесс-соматогамия. Жыныстық көбею споралары экзогенді, базидияда пайда болады.

Дейтеромицеттер – *Deuteromycetes*. Мицелий жақсы дамыған, жасушалы. Көбею тек жыныссыз, конидиялар арқылы жүреді. Жыныстық процесс жоқ [3:59-60; 4:10-11; 10:39-40].

Систематикасы мен морфологиясы бойынша көптеген саңырауқұлақтарда өте ірі мөлшерде, көзге жақсы көрінетін құрылымдар пайда болады. Бұл жемісті денелер мен мицелийдің жаппай өрілуі- стромдар деп аталады. Жеміс денелері гиф-плектенхиманың өрімінен тұрады, оларда немесе олардың ішінде жыныстық көбею споралары дамиды яғни, стромада конидиальды спора немесе ұсақ жемісті денелер пайда болады. Ірі жеміс денелері бар саңырауқұлақтар тобы жиі макромицеттер немесе қалпақшалы саңырауқұлақтар деп аталады. Олардың көпшілігі базидиомицеттер класына жатады [10:37].

Қалпақты саңырауқұлақтар екі бөліктен тұрады: вегетативті, яғни мицелий және саңырауқұлақ деп аталатын жемісті денесі. Макромицеттердің мицелиі көп жылдық. Ол әртүрлі болады: көбінесе субстраттың үстіңгі қабаттарында киіз түрінде, бірақ кейде қара боялған тығыз жіпшелер – ризоморф түрінде кездеседі [3:24; 4:11; 5:14; 10:37; 11:12].

Сыртынан бұл тығыз жіпшелер тамырға ұқсайды, олардың ұзындығы бірнеше метрге жетуі мүмкін. Мицелий саңырауқұлақтардың өмірлік маңызды функцияларын жүзеге асырады және белгілі бір кезеңде қолайлы экологиялық жағдайларда шексіз өсуге ие (әсіресе, субстраттың жоғары ылғалдылығымен ұштасатын салқын кезеңдер) жіпшумақта түрлі көлемдегі және пішінді жеміс денелері пайда болады.



Мицелияға қарама-қарсы макромицеттердің көптеген түрлерінің жеміс денелері аз уақыт өмір сүреді. Қалпақты саңырауқұлақтардың жеміс денелері жұмсақ, қалпақтары мен түбіртегі әртүрлі мөлшерде және түрлі түсті болады, көбінесе піскеннен кейін қалпақтары шіриді.

Қалпағы жеміс денесінің дамуы кезінде жиі өзгертін әртүрлі пішіндерге ие.

Қалпақтың (кутикулада) жабынды тері қабатының маңызды диагностикалық мәні бар. Бір түрлерде ол оңай бөлініп алынады, басқаларында жұмсақ денесімен тығыз өседі. Қабығы әр түрлі, тегіс немесе қабыршақты, шашақты; шырышты немесе құрғақ, әр түрлі түстерге боялған болып келеді

Саңырауқұлақтың түбіртегі де маңызды диагностикалық мәнге ие. Ол тегіс, жұқа талшықты, қабыршақты, торлы суретпен жабылған, тығыз немесе ішкі қуысты болуы мүмкін және әр түрлі формада болады.

Қалпақ асты (гимениальді) қабатта саңырауқұлақты ғылыми анықтау үшін қолданылатын түрлі формалар мен бояулардағы споралар дамиды. Тұрмыста оларды микроскопсыз байқау қиын. Қалпақты бөліп, оны пластинкалы немесе түтікшелі жағымен таза қағаз парағына төмен салу қажет және келесі күні тек түскен спора ұнтағын көруге болады [10:38; 11:9-10; 12:12-13].

Саңырауқұлақтардың көбеюі споралар, сондай-ақ мицелия, склероциттер және басқа да құрылымдардың тілімдері арқылы жүзеге асады.

Саңырауқұлақтар вегетативті, жыныссыз және жыныстық жолмен көбейеді. Вегетативті көбею кезінде мицелиядан оның арнайы емес бір бөлігі бөлінеді, мысалы гиф үзіктері және жаңа мицелияға бастау береді. Жыныссыз көбею арнайы жасушалардың немесе құрылымдық көп жасушалы мицелийде өсетін споралардың көмегімен жүреді. Мұндай споралар мицелияда эндогенді, экзогенді, мицелияның арнайы бұтақтарының бетінде — конидиеносцалды пайда болады. Саңырауқұлақтардың эндогенді споралары екі түрі болуы мүмкін. Зооспоралар — бірталшықты, жалаңаш қозғалмалы жасушалар. Олар зооспорангидің ішінде қалыптасады. Спорангиоспорлар — қабықшамен қапталған қозғалмайтын споралар. Экзогенді споралар әрдайым қозғалмайды, қабықпен қапталған. Оларды конидия деп атайды [3:30; 4:15; 10:38].

Жыныстық көбею саңырауқұлақтардың барлық топтарында жүреді, дейтеромицеттерден басқа, сондықтан да оларды жетілмеген саңырауқұлақтар (*Deuteromycetes*, немесе *Fungi imperfecti*) деп атайды. Саңырауқұлақтарда жыныстық процестің түрлері әртүрлі. Оларды үш үлкен топқа бөлуге болады: гаметогамия, гаметангиогамия және соматогамия [1:33-35, 10:39].

Гаметогамия - гаметангияда пайда болатын арнайы жыныстық жасушалардың (гаметтің) бірігуі. Гаметогамияның негізгі түрлері-изогамия (морфологиясы және өлшемі бойынша ерекшеленбейтін гаметалардың қосылуы), гетерогамия (мөлшері бойынша ерекшеленетін жылжымалы гаметалардың қосылуы), оогамия (ірі қозғалмайтын аналық жасушаның ұсақ қозғалмалы сперматозоидпен немесе антеридиямен — гаметаға сараланбаған еркек жыныс мүшесімен бірігуі).

Соматогамия – бұл мицелияның кәдімгі вегетативті жасушаларының бірігуі. Ол көптеген саңырауқұлақтарда, мысалы, базидиомицеттерде және кейбір басқа да саңырауқұлақтарда кездеседі. Соматогамияның қарапайым жағдайы – хологамия (екі бір жасушалы организмдердің бірігуі), кейбір ашытқы тәрізді саңырауқұлақтарда кездеседі. Гаметангиогамия-гаметаларға сараланбаған екі арнайы жыныстық құрылымның (гаметангиевтердің) қосылуы. Жыныстық процестің бұл түрі зигомицеттер мен аскомицеттерде таралған [10:39].

Сонымен, макромицет-саңырауқұлақтар – табиғатта және адам өмірінде маңызды рөл атқаратын тірі организмдердің әртүрлі тобы. Олардың күрделі құрылымы бар, саңырауқұлақтар тамаққа пайдаланылатын жеміс денелерін құрайды. Саңырауқұлақтар – күрделі көбею циклі бар ағзалар. Қазақстанның макромицет-саңырауқұлақтары одан әрі кешенді зерттеуді талап етеді.

### Әдебиеттер:

1. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. М.: Высшая школа, 1982. - С. 38-40.
2. Абиев С. А., Нам Г. А., Асилханова Р. З. Съедобные макромицеты Центрального и северо-восточного Казахстана // Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская, Алматы: Аруна, 2013. - С.16.
3. Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. Все о грибах М.: Лесная промышленность, 1985.-С.-9-10,13,24,59.
4. Смирняков Ю.И., Кощеева А.К., Кощеев А.А. Спутник грибника. М.: Экология, 1992.- С. 10-11, 15, 29-30.
5. Галахов Н.Н. Изучайте грибы. М.: Просвещение, 1968.- С. 14, 19.
6. Абиев С.А. Ржавчинные грибы злаков Казахстана. Алматы: НИЦ Ғылым, 2002.-С.5.
7. Шварцман С.Р. Флора и растительные ресурсы Казахстана. Алма-Ата, 1975.-С.50.
8. Асилханова Р.З. Съедобные макромицеты ГНПП Кокшетау // Валихановские чтения-17: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кокшетау, 2013. – Т. 6.- С. 118-120.
9. Лихачева Е.А., Лихачев М.Н. Грибы. Алма-Ата: Кайнар, 1986. -С.7-9.
10. Горленко М.В., Бондарцева М.А., Гарибова Л.В., Сидорова И.И., Сизова Т.П. Грибы СССР. М.: Мысль, 1980. - С. 37-40.
11. Корхонен М. 100 грибов. М.: Лесная промышленность, 1981. - С. 9-12.
12. Андрест Б.В. Грибное лукошко. М.: Лесная промышленность, 1984. - С. 12

## **КӨКШЕТАУ ӨңІРІ ТОПЫРАҚ АЛЬГОФЛОРАСЫН ЗЕРТТЕУДІҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

Досмуханова Ш.Д., Өнерхан Г.

Көкшетау қ., Ш. Уалиханова атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**dosmuhanova.sholpan@bk.ru**

Альгология ғылымының даму тарихы өте тереңге кетпейді. Ұзақтығы мен ашылу жаңалықтарына байланысты ол бірнеше даму кезеңдеріне бөлінеді.

Бірінші, ең ұзақ даму кезеңі ежелгі гректердің еңбектерінен Теофраст пен Диоскорид өз есебінде жүргізеді; бұл кезең XVIII ғасырдың соңында аяқталды.

Балдырлар туралы алғашқы жазбаша мәліметтер Ежелгі Қытай жазбаларында анықталса да, балдырлар ежелгі уақыттан бері теңіз жағалауындағы елдерде тамаққа пайдаланылған, бірақ ежелгі гректер осы ғылымның негізін салушылар болып танылады. Латын сөзі *fucus* грек *phycos* балдырлар дегенді білдіреді. Сондықтан шетелде альгология фикология деп те аталады [1: 75].

Ғалымдар өз көзқарастарын негізге ала отырып, жердің жоғарғы қабаты – топырақтың пайда болуы туралы болжамдар жасады. Топырақтарды зерттеу бағыты және ғылыми ағымдар Батыс Еуропа мен Ресейде әр түрлі болды.

Батыста алдымен 1629 жылы алхимик Ван-Гельмонттың өсімдіктерді сумен қоректендіру теориясы таралып, XVIII ғасырдың аяғына дейін қолданыста болды. Одан кейін XIX ғасырдың басында А. Теердің ұсынған қарашіріндімен қоректендіру теориясын ауыстырған Ю. Любихтің 1840 жылғы минералды қоректендіру теориясы болды. Ю. Либихтың теориясында топырақтың жоғарғы қабаты минералды элементтердің қоймасы, немесе өзгермелі және өзгермейтін механикалық дене ретінде қарастырылады. Сол кезде Германияда, жердің жоғарғы қабаттарын, тау жыныстарының бұзылуы нәтижесіндегі өнім ретінде және оларды әр түрлі заттардың шайылуы үдерістері ретінде қарастыратын жаңа ғылым-агрогеология пайда болды [2: 105].

Ресейде топырақтарды бірінші рет 1763 жылы М.В Ломоносов зерттеген, ол шірінділердің түзілуіне негізгі рөлді өсімдіктер мен хайуанаттар атқаратынын анықтаған. Мәскеу университетінде «ауыл үй шаруашылығын жүргізу» профессоры М.И. Афонин 1739-1810 жылдар аралықтарында топырақтарға ерекше көңіл бөлген, ал профессор М.Г. Павлов 1792-1840 жж. топырақтардың құнарлылығын үзіліссіз жоғарылату туралы көзқарасты дамытты.

П.С. Пластың 1788 жылы, И.И. Лепехиннің 1804 жылы, Н.Е. Озерцовскийдің 1808 жылғы, В.М. Севергиннің 1809 жылғы географиялық суреттеулері топырақтың құрылымы мен қасиеттерінің әр түрлілігін куәландырды. Көптеген кадастр топтардың жинақтаған топырақ туралы мәліметтері мен жерлерді суреттеулері К.С. Веселовскийдің 1851 жылы редакциялауымен Еуропалық Ресейдің бірінші топырақтар картасын

құрастыруға негіз болады. Бұл уақытта В.В. Докучаевқа қол жазба түрінде жасалып, басылымға дайындалып жатқан В.И. Чаславский еңбектерінде алуан түрлі топырақтардың құрылысын және қасиеттерін сипаттайтын деректерен жұмыс істеуге тура келді. Сондықтан құрастырылатын классификацияның теориялық негізін жасау үшін топырақтардың пайда болуының жалпы себептерін түсіну және атап көрсету керек болды. В.В. Докучаев төрт жыл бойы осы міндеттерді шешумен айналысып, топырақтардың алғашқы дұрыс классификациясын құрастырды[3: 67].

1876 ж. В.В. Докучаев ауыл шаруашылықпен айналысқан «Еркін экономикалық қауымдастыққа» мүше болып қабылданады, ал 1877 жылы оған қара топырақты жерлерді зерттеу ұсынылады. Бірінғайға келтіріп реттеді. Сол арқылы топырақтарды зерттеудің негізгі әдістері мен тәсілдерін жасауға, ал кейін топырақ туралы ғылым құрастыру мүмкіндігіне қол жеткізді.

В.В. Докучаевтің шәкірті Н.М. Сибирцев 1860-1900жж. Оның көмекшісі ретінде, «Орман департаменттінің ерекше экспедицияны» Нижегородж губернесияның жерлерін бағалау жөніндегі жұмыстарына қатысты. В.В. Докучаев ілімін жетілдіре отырып, ол топырақтар классификациясын жасады. Соңында Докучаевтың бірінші генетикалық топырақтар оқулығын 1900 жылы шығарды, соның арқасында В.В. Докучаевтың идеялары оқушы жастарға тиесілі болды. Н.М. Сибирцевтің оқулығы төрт пен басылып шығарылды) [3: 113].

В.В. Докучаевтың жаңа ғылыми бағыттарды дамытқан шәкірттері: В.И. Вернадский геохимия мен жер биосферасы туралы ілімнің негізін қалады; Б.В. Полюнов жер қыртысы туралы ілімді жасады; Г.Ф. Морозов орман туралы; Г.Н. Полюнов жер қыртысы туралы ілімді жасады; Г.Н. Высоцкий орманның топырақтарға және қоршаған кеңістікке әсері туралы ілімді дамытты. Жалпы топырақтауымен байланысты ғылымдар бір мезгілде дами бастады. К.К. Гедроиц топырақтардың коллоидтары және топырақтардың сіңіргіштік қабілеттілігі туралы ілімді, А.Ф. Лебедев топырақтар мен жер қабатындағы ылғал туралы ілімді, А.И. Прасолов, Е.Н. Иванова, И.П. Герасимов топырақтар классификациясы мен картографиясы мәселелерін жетілдірді. С.А. Захаров топырақтар морфологиясы, Г.Н. Высоцкий, С.И. Коржинский, Г.И. Танфильев жұмыстарында негізі қаланған орман топырақтануы қалыптасты)[4: 58]..

Алғаш рет Қазақстан топырақтары туралы Араб оқымыстылары Ибн-Хардадбах, Ибн-Хахуаль, Ибн-Русте және басқалардың еңбектерінде Х ғасырларда айтыла бастады. Петр I және Екатерина II заманындағы экспедицияға қатыстырушылардан, П.И. Рычковтан және басқалардан өте кеңейтілген жіне нақты ғылыми мәліметтер түскен.

Ш.Ш. Уәлиханов Балқаш маңайындағы сор топырақтарға, сортаң сусыз Семей өлкесінің Даласына, Тянь-Шань тауы бөктерінің жер өңдеу ерекшеліктеріне, ол жердегі қазақ дихандарының өз егін алқаптарына «судың ағыны жылдам өзендерден, арықтар арқылы шығаратынына, тары мен бидай» егетініне көңіл бөлген.

Қазіргі кездегі топырақ түзілуіндегі әр түрлі факторлардың (ауа райының, өсімдіктердің, жер бедерінің, геологиялық шөгінділердің және олардың жасының) өзара әсерінің күрделі үдерісі болғандықтан топырақтарды да қолдану қажет)[4: 88]..

100 жылдам астам бұрын В.В. Докучаев топырақ жайлы ілімді табиғи дене ретіндегі құрастырды, топырақтүзуші жыныстар және уақыты, климат пен рельеф, сонымен қатар жануарлар мен өсімдіктердің – бірқатар факторлардың функциялары болып табылады. В.В. Докучаев топырақтүзу үдерісін топырақ микроағзаларының әрекетімен байланыстырған ең алғашқы ғалым болды. 1895 жылы ол университеттерде топырақтану және бактериялогия кафедраларын ашу қажетігі жайлы жазды. Оның еңбектерінде жаңа әдіснама топырақты зерттеуге жеке дене және факторларды бүтіндей қарау туралы жазды. Қазіргі кезде бұл кешенді қарастыру жаңа деңгейде кең дамыды және жүйелу қарастыру деп аталады. В.В. Докучаев оның оқушысы В.И. Вернадскийдің іліміне сай, топырақ өте күрделі табиғи жүйе компоненті – толығымен биогеоценоз және биосфера болып табылады)[4: 152]..

Оның жұмыстарының нәтижесі табиғат зоналары жайлы Докучаев ілімі болды, ол одан әрі Б.Б. Полюновтың жұмыстарында дамыды. Б.Б. Полюнов жаңа ғылым – ландшафтың геохимиясы мен жер қыртысы қабатының желге үгілуі жайлы ілім қарастырды, микроағзалардың іс әрекеттерінің рөліне көп мән береді. Оның ойы бойынша, тірі заттардың геологиялық жұмыстары топырақта негізделген. Топырақ жер қыртысының желге үгілу қабатынын химиялық элементердің биогенді аккумуляциясымен ерекшеленеді.

В.И. Вернадский тірі ағзалардың топыраққа әсерлерін жалпы геохимиялық позиция заңдарымен қарастырды. Ол топырақ құрамына енген тірі зат оның қасиеттерінің әр түрлі өзгерістер туғызатынын байқаған: «ұсақтүйіршікті және борпылдақ туғызады, физикалық қасиеттері мен құрылымына әсер етеді, химиялық үдерістерге химиялық элементтердің өмір тіршілігі күшімен араласуына әкеліп соғады» деп атап көрсетеді. Жер бетіндегі тірі заттардың әрекеттерінің арқасында азотты-оттектік атмосфера құрастырған, гидросфера мен литосфераның құрамы өзгеріске ұшырайды. В.И. Вернадский алғаш рет топырақты биокос жүйелерінің қатарына енгізді, оның функцияларының негізінде биохимиялық механизмдер жатады)[5: 174]..

В.В. Докучаевтың бактериологияны жалпы топырақ жайлы ғылымға енгізу жайлы көтерген сұрағына мүмкіншілгі туды, сол уақытта микроағзалар жайлы ілім туды. Оның негізін қалауға ұлы француз ғалымы Луи Пастер еңбектері алынды.

Бірақ микроағзалар жайлы ілімнің құрастырылуына дейін XVII ғасырда голландия коммерсанта Антон Ван Левенгук 1632-1723 микробтар әлемін ашты. Ол бактериялар көзге көретіндей тәсіл ойлап тапты. Бактериялар ол құрастырған микроскоптарда, дайындаған шлифті линзалар арқылы әлем ең кіші, өсімдіктер мен жануарлардан да көп кіші ағзалар жайлы білді.

Сонымен қатар, микроағзалар әлеміне жалпы барлығының назары аударылды, микроскопиялық әлемнің әр түрлі өкілдеріне сипаттама беру басталды. Дегенмен ден сол кездегі ғалымдар микроағзалардың табиғаттағы рөлі жайлы мәселелерге күмін келтірмеді. Микроәлемді бақылаушылар бұл тек тірлік болып көрінді)[5: 180].

Осы күнге дейін ашу дегенімізді заттардың айнымалы, ал ашу туғызатын «денені» фермент деп атап келді, бірақ тіршілікпен байланыстырмады

Альгофлора-топырақтың қалыңдығы мен бетінде тұратын балдырлардың жиынтығы. Алгоиндикация-онда тұратын балдырлардың күйі бойынша топырақты бағалау тәсілі. Қазіргі уақытта топырақта табылған балдырлардың жалпы саны екі мыңға жуық. Бұл табиғатта бар түрлердің 10 % - дан кем. Жыл сайын альгология жаңа түрлерін анықтап жүйеге келтіруде. Топырақ бетінде негізінен басым көпшілігі төрт түрлі балдырлар жиі кездеседі: Chlorophyta (жасыл), Xanthophyta (сары-жасыл), Bacillariophyta (диатомды) және Cyanophyta (көк-жасыл)[5: 118].

Топырақ балдырлары бойынша топырақтың күйін білуге болады: Альготестілеу зерттелетін топыраққа (немесе одан Суды сору) балдырларды енгізетіндігі және олардың реакциясы бойынша топырақ туралы пайымдайтыны болып табылады. Екіншісі (альгоиндикация) онда тұратын балдырлардың жай-күйі бойынша топырақтың сапасын бағалауды көздейді. Балдырлардың биоиндикаторы ретінде басқа топырақ ағзаларының алдында бірқатар артықшылықтар бар: біріншіден, олар түрге дейін салыстырмалы түрде оңай сәйкестендіріледі, бұл әртүрлі топырақ альгофлорасының талдауын және салыстыруын жылдам жүргізуге мүмкіндік береді; екіншіден, олар топырақ жағдайларының өзгеруіне тез жауап береді; үшіншіден, балдырлар топырақ жағдайының өзгеруіне реакциясы бойынша жоғары өсімдіктерге ұқсас; төртіншіден, балдырларды өсіру қарапайымдылығымен және арзандығымен ерекшеленеді [5: 196].

Топырақтың адамзат қоғамы үшін маңызын айтып жеткізу қиын. Топырақ биотасын зерттеу маңызды аспектілердің бірі болып табылады. Топырақтың физика-химиялық құрамын зерттей отырып, оның флорасын мен фаунасын зерттеу нәтижесі үлкен жаңалықтар мен жетістіктерге жеткізетіне күмәнсіз.

Көкшетау өңірінің топырақтары негізінен екі ірі топырақ аймағынан қалыптасады - қара және қоңыр топырақ типтері. Бірақ егіс жүйесін дұрыс пайдаланбау салдарынан соңғы кездері осы топырақ құрамы өзгеріске ұшырап құнарсызданып кетті. Сондықтан құнарсызданған топырақты қайта құнарлы топыраққа айналдыру бүгінгі күні өзекті мәселеге айналып отыр.

Балдырлардың табиғатта маңызы зор. Топырақта өсетіндері оттек бөлумен қатар өздері шіріп, топырақты құнарландырады. Бір грамм қара топырақта 50 000 балдыр болады. Балдырлар тау жыныстарын ыдыратып, топырақ түзуге қатысады.

### Әдебиеттер:

1. Зенова, Г.М. Почвенные водоросли / Г.М. Зенова, Э. А. Штина. - М.: МГУ, 1990. - 80 с.
2. Голлербах, М.М. Почвенные водоросли / М.М. Голлербах, Э.А. Штина. - М.: Наука, 1969. - 228 с.
3. Штина, Э.А. Экология почвенных водорослей / Э.А. Штина, М.М. Голлербах. - М.: Наука, 1976. - 143 с.
4. Качинский, Н.А. Почва и её свойства / Н.А. Качинский. - М.: Наука, 1975. - 296 с.
5. Фёдоров, А.А. Жизнь растений в шести томах / Под ред. чл.-кор. АН СССР проф. - М.: Просвещение, 1977. - Т.3. - 625 с.

### SOME PLANT SPECIES OF *PLUMBAGINACEAE* FAMILY IN AKMOLA REGION AND THEIR ANTIBACTERIAL ACTIVITY

Zhumabayeva S.E.<sup>1</sup>, Gibadilova A.M.<sup>1</sup>,

Idrisov E.B.<sup>2</sup>, Bekturganova A.A.<sup>2</sup>, Basharova N.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sh. Ualikhanov Kokshetau State University, Kokshetau

<sup>2</sup>National center of expertise in Akmola Region, Kokshetau

**aizhan.610@mail.ru**

#### Introduction

Plants of the *Plumbaginaceae* Juss. family contain a large amount of biologically active compounds. Tannins in roots determine pharmacological properties of these plants. They have astringent, anti-inflammatory, hemostatic, antitumor and other medical effects.

On the territory of Akmola region two representatives of this family grow: *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze and *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., which are tannic, dyeing and ornamental plants [1: 62, 112]. Morphologically, *Goniolimon speciosum* is similar to *Limonium gmelinii* species, but the information about its biological properties is limited.

The area of *Limonium gmelinii* goes from southern regions of the European part of Russia, Siberia and Central Asia, Central Europe, the northern China and Mongolia. The Latin genus name "Limonium" translates as lawn, meadow. The specific name, "Gmelin", is given in honor of Johann Georg Gmelin, a German naturalist, botanist and geographer. *Goniolimon speciosum* is distributed in Kazakhstan, the south of the European part of Russia, Ukraine, Bulgaria, the Caucasus [2: 65].

These two plants are used in traditional medicine as anti-inflammatory and hemostatic agents. *Limonium gmelinii* is included in the Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan [1: 117; 3: 49].

The purpose of the article was a comparative study of the biological peculiarities of two *Plumbaginaceae* family species and the determination of antibacterial activity of their root aqueous extracts.

### **Material and methods**

Plants of two species (*Goniolimon speciosum* L. and *Limonium gmelinii* L.) were collected in the Akmola region in September-October 2018. They were taxonomically identified according to [4: 591-592]. Raw material was dried at room temperature. Then roots were crashed to powder using grinding machine. Powder was stored at 4°C in container bottle until they were used.

For the study, the infusions (aqueous extracts) of roots were used as a medical form, widely used in medicine.

Extracts from roots of each species were prepared according to State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan [5: 556]: infusions were prepared by adding boiling distilled water to root powder (2 g per 20 ml), and leaving it covered at room temperature for 30 min. Aqueous extracts so obtained were filtered through Whatman № 1 filter paper. Then extracts were dried under reduced pressure using rotary vacuum evaporator at 30°C. The dried material of root obtained was re-dissolved in a certain volume of distilled water.

The antimicrobial activity of the root aqueous extracts of two plant species was investigated on gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus*.

The antimicrobial activity was determined by diffusion into the agar medium. The bacterium culture of *St. aureus* was spread in a continuous layer on the surface of agar in Petri dishes. Using a drill with a diameter of 8 mm, the holes were cut in the agar plate into which the aqueous extracts of the test plants were applied. The volume of the extracts was 0,1 ml. Control for extracts was distilled water, i.e. bacterial growth control was made without extract addition using distilled water.

Then the plates were incubated at 37°C for 24 h. The bacterial growth was determined on each Petri dish. The antibacterial activity was evaluated by measuring the diameter of inhibition zone around the disks with root extracts with those in the controls. The absence of growth was interpreted as antimicrobial activity.

### **Results and discussion**

*Limonium gmelinii* is unpretentious plant of steppe desert areas Akmola region. It grows in saline soils, along the shores of salt lakes, in saline lowlands. It is a perennial herb 30-60 cm tall, with a long root and rosette of root zone leaves and small blue-purple flowers.





*Limonium gmelinii*



*Goniolimon speciosum*

It is used for coloring fabrics, leather, carpets in pink, yellow, black and green, as well as for leather tanning. In folk medicine of the region the roots of *L. gmelinii* are used in the form of an infusion and decoction as a styptic matter and for diarrhea treatment.

The root is thick, fleshy, and red-brown at the break. Leaves are obovate, oblong, narrowed into a short petiole, light or bluish-green. Stems strongly branched. Peduncles up to 50 cm tall, panicle branched at the top. The flowers are purple, five-fold, clustered in concise corymbs inflorescences; there are varieties with white flowers. The plant has a peculiar odor. It blooms in July-September and matures in August-September. The fruit is dry, single-seeded, purple-brown, and elongate-ovate. The roots are used as medicinal raw materials, rarely - the elevated parts of the plant.

Roots contain tannins (17–18%), carbohydrates (rhamnose, glucose, rutinose), steroids, phenols, phenolcarboxylic acids, gallic and ellagic acids, coumarins, flavonoids, anthocyanins and higher aromatic hydrocarbons, grass - glycoside myricitrin and minor the amount of alkaloids. It is also used as a food dye. It has been clinically established that the use of decoction and powder of *L. gmelinii* roots in acute gastrointestinal diseases (for example, inflammation of the stomach wall and small intestine) gives a quick effect. With the help of this decoction diarrhea stops, dyspeptic symptoms disappear, appetite appears and overall health improves. This medication has antimicrobial action, can increase blood pressure. Broth is also used for rinsing the mouth and throat for sore throat, pharyngitis and other inflammatory diseases [6: 115-117; 7: 93].

*Goniolimon speciosum* L. is a perennial herb 30-40 cm tall. This plant that has a great resistance and is therefore very well-suited to arid, rocky spots in the garden: dry rockeries, banks, rock fill, troughs and gravel gardens. It grows in the sun in neutral to alkaline, sandy, well-drained soil in Akmolra region. It flowers in July-August. This plant has pink floral stems and is very hardy.

It is similar to *L. gmelinii*: it has thick root, root zone rosette of leathery gray obovate or oblong-elliptical leaves, from the center of which grow branched peduncles with spike-shaped inflorescences at the ends. Its inflorescence is paniculate and corymbose, flowers have funnel-shaped calyxes of white color. They often used in dry compositions and as a beautiful ornamental plant [8: 97].

The antibacterial activity of the root extracts of two chosen plants characterized above was investigated in the experiments with bacteria *Staphylococcus aureus*.

*St. aureus* is a Gram positive, nonmotile, coagulase-positive coccoid bacterium. It is found in the human commensal microbiota of the nasal mucosa in 20–40% of the general population [9: 34]. These bacteria occur in soil and water, often contaminate food and can affect all tissues and organs: skin, subcutaneous tissue, lungs, central nervous system, bones and joints, etc. This bacterium can cause sepsis, purulent skin lesions and wound infections [10].

*St. aureus* can get into products from the environment with water or soil, or from the sick and healthy carrier of this bacterium. Most often, food toxicoinfections caused by staphylococcus, occur due to the consumption of confectionery with cream, ready-made dishes with dressing from mayonnaise and other products that do not require additional heat treatment [11: 16,23,34].

In recent years, some strains of *St. aureus* are resistant to multiple antibiotics and to 20 antimicrobial compounds, including antiseptics and disinfectants. This resistance causes a dramatic increase in the incidence of hospital-associated infections [12: 89].

Now methicillin resistant *St. aureus* (MRSA) infections become threat and have spread worldwide. These infections can be very serious and cause a wide range of infections, such as pneumonia, osteoarticular infections, toxic shock syndrome (a rare, potentially life-threatening complication of infection with certain types of bacteria, including *S. aureus*, caused by the release of bacterial toxins and presenting with clinical features that can include fever, rash and hypotension) and bacteraemia, which may be complicated by endocarditis or severe sepsis (9: 86).

The antibiotic resistance problem has been attributed to the misuse or overuse of these medications, as well as a lack of new drug development by the pharmaceutical company [13: 314].

Consequently, the search and investigation of new remedies for the treatment of infectious diseases caused by these dangerous bacteria is highly relevant.

#### Antibacterial activity of the aqueous extracts from roots of two species

Tested microorganism	Inhibition zone diameters (mm) produced by root aqueous extracts			
	<i>Limonium gmelinii</i>		<i>Goniolimon speciosum</i>	
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<i>Staphylococcus aureus</i>	21	12	1	-

**1** – in terms of 1 g of raw material in 1 ml of aqueous extract

2 –in terms of 0,5 g of raw material in 1 ml of aqueous extract

Antibacterial activity evaluation of the extractive forms of two tested plants showed the following (table): aqueous extracts of *L. gmelinii* roots have a high inhibitory activity against *Staphylococcus aureus*: zones of growth inhibition were 21 mm and 12 mm in two concentrations respectively. On the contrary, *G. speciosum* demonstrated low antibacterial activity against this pathogen. The results with *G. speciosum* can probably be explained by a low concentration of extractive substances in aqueous extracts.

As two chosen species have close botanical relationship, it was expected that they could share some similar antibacterial properties against the most commonly known *St. aureus*. In our experiments aqueous extracts of root *G. speciosum* did not show antibacterial effect in comparison with those of *L. gmelinii*. Nevertheless, as these plants have useful medicinal properties and practical application they are the most promising candidates for further studies on isolation and identification of active compounds to develop new antimicrobial remedies.

### References:

1. Кукенов М.К.. Ботаническое ресурсосведение Казахстана. Алматы: ҒЫЛЫМ, 1999. – 160 с.
2. Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск: Наука, 2000. – 127 с.
3. Жусупова Г.Е., Шалахметова Т. М., Мурзахметова М. К., Гадецкая А. В., Жусупова А. И. Антиоксидантная активность некоторых препаратов, полученных на основе растений Казахстана / Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2013. 15. - С. 43-65.
4. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья. 1995. – С. 591-592.
5. Государственная фармакопея Республики Казахстан. – Алматы: Издательский дом «Жибек жолы», 2008. – Т. 1. – С. 556.
6. Егорова Т. В. Кермек // Большая советская энциклопедия, 1973. – Т. 12. – 115-117 с.
7. Михайлова В.П.. Дубильные растения флоры Казахстана и их освоение. Алма-Ата: 1968. – 326 с.
8. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Алматы: ҒЫЛЫМ, 1999. - Т. 1. 137 с.
9. Lee A.S, de Lencastre H., Garau J., Kluytmans J., Malhotra-Kumar S., Peschel A., Harbarth S. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* / Natural reviews. Disease primers. - 2018. – P. 34, 89.
10. Medical microbiology. The University of Texas Medical Branch at Galveston. Chapter 12. *Staphylococcus*. - 1996.
11. Martin M. Dinges, Orwin P.M., Schlievert P.M. Exotoxins of *Staphylococcus aureus* / Clinical Microbiology Reviews. - 2000. 13 (1), P. 16-34.

12. Bruce R. Lyon, Ron Skurray. Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus*: Genetic Basis / Microbiological reviews. – 1987. - Vol. 51, № 1. – P. 89.
13. Lushniak B.D. Antibiotic resistance: a public health crisis / Public Health Reports. - 2014. – Vol. 129. P. 314-315.

## **ӨСУ ЖАҒДАЙЛАРЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ZAMIOCULCAS ZAMIIFOLIA ӨСІМДІГІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Игликова М.Е., Дурмекбаева Ш.Н.

Көкшетау қ., Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті  
**iglikova-94@mail.ru**

*Araceae* тұқымдасына көпжылдық өсімдіктер жатады. Бұл көлемі жағынан шағын өсімдік, шырмауықты гүлдер сияқты шырмалып, ал кейбір түрлері бұта түрінде болады [1: 480, 2: 58].

Олар тропикалық Америкада, Азияда, Африкада, Жерорта теңізінде және Австралияда өседі. Жапырақтарында кальций оксалатының үшкір кристалдары болады. Осы кристалдар арқылы жапырақтар иіс шығарып тұрады. Кальций оксалатының кристалдары улы және теріге жағымсыз әсер етеді [3: 176, 4: 211].

*Araceae* тұқымдасының тамырлары көміртегінің көзі, бірақ ақуыздар мен дәрумендердің құрамы төмен [5: 23].

*Araceae* – кең таралған дара жарнақты өсімдіктердің ірі тұқымдасы, 3000-нан астам биологиялық түрді біріктіретін, 117 туысы бар [6: 336].

*Araceae* көбінесе екі жартышардың тропикті және субтропикті аймақтарында таралған. *Araceae* тұқымдастарының көп бөлігі қоңыржай аймақтарда, ал кейбіреулері субтропикті өңірлерде де өседі, бірақта олардың түрлері және туыстарының әртүрлілігі тропикті емес аймақтарда да көп емес (барлық түрлердің 10% кемін құрайды) [7: 31, 8: 31].

Зерттеу жұмысымыздың мақсаты *Araceae* тұқымдасы *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің биологиялық ерекшелігін анықтау.

Өсімдіктер жалпыға бірдей қабылданған ботаникалық әдістер арқылы зерттелді. Анатомиялық құрылысын сипаттауда Эзау К. (1980) [9: 358, 369], математикалық өңдеуде Г.Ф.Лакин [10: 352] еңбектері қолданылды [11 :259-262].

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігі мәңгі жасыл өсімдік. Шеттері ұшталған жылтыр, етжеңді қара-жасыл жапырақтары бар. Сабақта кезекпен, симметриялы өседі. Тамырлары түйнекті. Ақ гүлдері собықта орналасады. Бөлме өсімдігі үшін жеткілікті күй талғамайды, 1,5 м дейін өсе алады (1 - сурет) [12: 13, 13: 192].

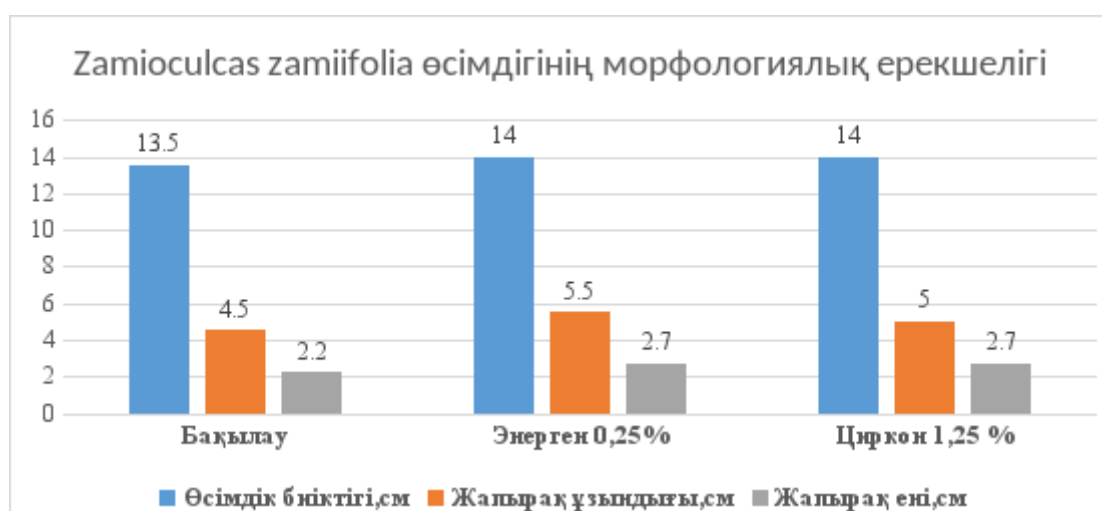
*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігі түйнегі бар бес жапырақты сабақтың бөлігі арқылы 2018 жылдың 8- қазан айында топыраққа отырғызылды. Зерттеуге бақылау, энерген гуминды қышқыл калий тұзының 0,25%, цирконның 1,25% ерітінділері алынды.

Бақылау вариантында дистильденген су, екінші өсімдікке энерген гуминды қышқыл калий тұзының 0,25% ерітіндісі, үшінші өсімдікке цирконның 1,25% ерітіндісімен үстеме қоректендіру жүргізілді.



1-сурет □ *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің 2018 жылдың 8-қараша айындағы бастапқы көрсеткіші мынадай болды: бақылау вариантында өсімдік биіктігі 13,5 см, жапырақ ұзындығы 4,5 см, жапырақ ені 2,2 см ал, энерген гуминды қышқыл калий тұзының вариантында өсімдік биіктігі 14 см, жапырақ ұзындығы 5,5 см, жапырақ ені 2,7 см, циркон вариантында өсімдік биіктігі 14 см, жапырақ ұзындығы 5 см, жапырақ ені 2,7 см. Өскіндерінің жапырақ саны бірдей болды (2-сурет).



2-сурет □ Өсу реттеуіштерінің *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігіне әсері.



*Zamioculcas zamiifolia* өсімдіктерінің өскіндерінің кейінгі көрсеткіші мынадай болды: бақылау вариантында өсімдік биіктігі 13,7 см, жапырақ ұзындығы 4,6 см, жапырақ ені 2,3 см ал, энерген гуминды қышқыл калий тұзының вариантында өсімдік биіктігі 14,1 см, жапырақ ұзындығы 5,1 см, жапырақ ені 2,9 см, циркон вариантында өсімдік биіктігі 14,1 см, жапырақ ұзындығы 5,1 см, жапырақ ені 2,9 см болды.

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің 2018 жылдың 1-желтоқсан айындағы көрсеткіші мынадай болды: бақылау вариантында өсімдік биіктігі 14,8 см, жапырақ ұзындығы 4,8 см, жапырақ ені 2,7 см, жаңа өркен биіктігі 2,5 см, энерген гуминды қышқыл калий тұзының вариантында өсімдік биіктігі 14,8 см, жапырақ ұзындығы 5,8 см, жапырақ ені 3,1 см, циркон вариантында өсімдік биіктігі 14,7 см, жапырақ ұзындығы 5,2 см, жапырақ ені 3,2 см. Отырғызылғанан кейін апта сайын өскіннің ұзындығы өлшеніп, үш айдан соң бақылау вариантында жаңа өркен пайда болды.

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің 2019 жылдың 8-қаңтар айында өсіп шыққан уақыт аралығындағы көрсеткіштеріне қарайтын болсақ: бақылау вариантында жапырақ ұзындығы 15 см, жапырақ ені 3,4 см, жапырақ ауданы 51 см<sup>2</sup>, энерген вариантында өсімдік жапырақ ұзындығы 14,8 см, жапырақ ені 3,3 см, жапырақ ауданы 47,3 см<sup>2</sup>, циркон вариантында жапырақ ұзындығы 14,7 см, жапырақ ені 3,2 см, жапырақ ауданы 48,5 см<sup>2</sup>. Осы көрсеткіштерді салыстыра отырып біз бақылау вариантының энерген мен циркон варианттарымен салыстырғанда жылдам өсіп жатқанын байқаймыз, циркон варианты энерген вариантына қарағанда ақырын өсіп жатқанын байқаймыз (3 – сурет).

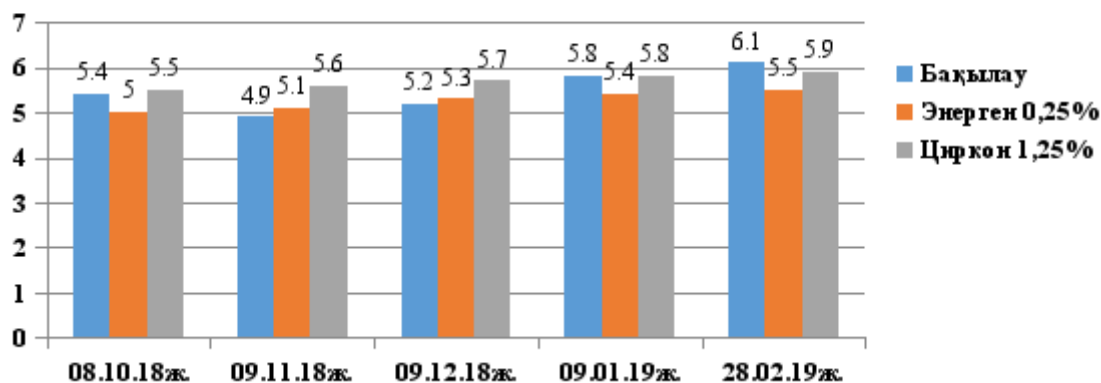


3-сурет. *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері (2019 жылдың 8 – ші қаңтар )

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігі жапырағының 2018 жылдың 8-қазанынан бастап 2019 жылдың 28-ақпанына дейінгі өсу барысын қарай отырып

салыстыратын болсақ, біз бақылау вариантында энерген мен циркон варианттарына қарағанда жапырақтың жылдам өсу қарқынын байқаймыз. Ал энерген вариантында жапырақтың өсу қарқыны циркон варианттарымен салыстырғанда баяу, циркон вариантында жапырақтың өсу қарқыны энерген вариантына қарағанда жылдам екенін көреміз (4– сурет).

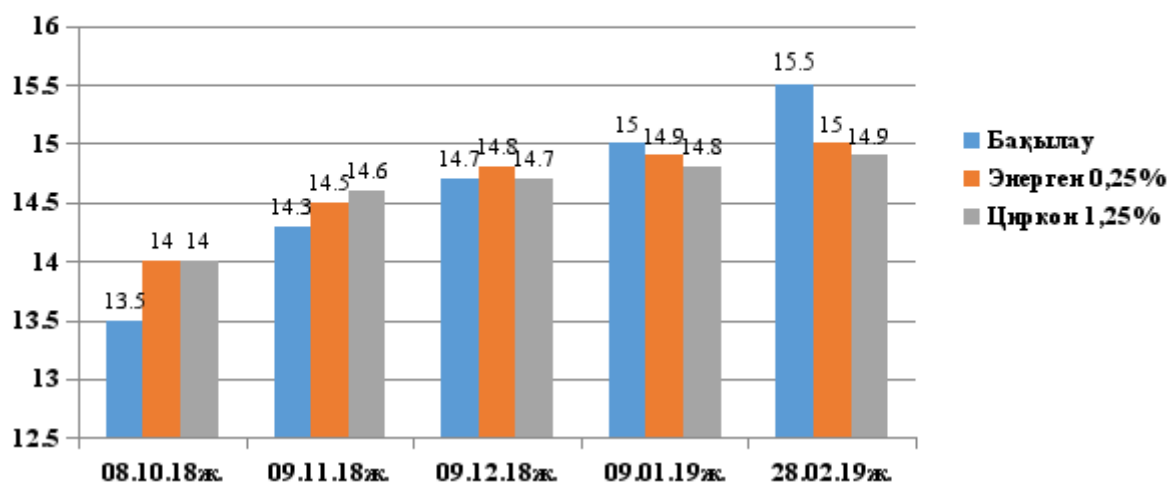
#### **Zamioculcas zamiifolia өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері**



4-сурет. *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігі жапырағының өсу барысы

*Zamioculcas zamiifolia* өсімдігі сабағының 2018 жылдың 8-қазан айынан бастап 2019 жылдың 28-ақпан айына дейінгі өсу барысын 5-суретті қарай отырып салыстыратын болсақ, біз бақылау варианты энерген мен циркон варианттарына қарағанда сабақтың жылдам өсу қарқынын байқаймыз. Ал энерген мен циркон вариантында сабақтың өсу қарқыны бақылау варианттарымен салыстырғанда баяу, энерген вариантында сабақтың өсу қарқыны циркон вариантына қарағанда жылдам, циркон варианты ең баяу өскенін көреміз (5-сурет).

#### **Zamioculcas zamiifolia өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері**



5-сурет. Сабағының 08.10.18 мен 28.02.19 жыл аралығындағы өсу барысы.

Зерттеу нәтижелері бойынша бақыланған өсімдіктер ішінен ең жақсы өсіп шыққан бақылау нұсқасы. Демек, *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігіне құбыр суы құйылып өсірілген бақылау нұсқасы оң әсерін тигізді. Энерген гуминды қышқыл калий тұзының 0,25%, цирконның 1,25% ерітіндісі кері әсерін тигізді. Сонымен *Zamioculcas zamiifolia* өсімдігіне өсу реттеуіштері оң әсерін тигізбеді, тек құбыр сумен өніп шыққан бақылау нұсқасы жақсы көрсеткіш көрсетті.

### Әдебиеттер:

1. Бабин Д., Бабина Н. 600 практических советов. Цветы дома и на участке. - М.: Континент-Пресс, 2002. - 480 с.
2. Қазақстан ұлттық энциклопедия «Қазақ энциклопедиясының» бас редакциясы Алматы, 2006ж. – 58 бет.
3. Биггз М. Комнатные растения в интерьере. Более 500 растений. - М.: Внешсигма, 2001. - 176 с.
4. Левданская П.И., Мерло А.С. Комнатные растения. - Минск: Урожай, 1967. - 211 с.
5. Мозговая О.А. Комнатные растения: Методические указания по спецкурсу. - Самара: Самарский университет, 1997. - 23 с.
6. Чуб В., Лезина К. Комнатные растения. - М.: Эскимо-Пресс, 1999. - 336 с.
7. Блейз О. Декоративно-лиственные комнатные растения - М: Олма-Пресс, 2001. - 31 с.
8. Блейз О. Экзотические растения., - М: Олма-Пресс, 2002. - 31 с.
9. Прозина М.Л. Ботаническая микротехника. М.: 1960. - 208 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа. -1990. - 352с.
11. Эзау К. Анатомия растений. И.: Мир, 1969. - 554 с
12. Бояркина И.С. Удобрение горшечных растений // Цветоводство. - 1979. - №3. - с.13-14.
13. Броуз Ф.М. Размножение растений. - М.: Мир, 1992. - 192 с.

### **ВЛИЯНИЕ ЛИГНОГУМАТА НА ВСХОЖЕСТЬ И ЭНЕРГИЮ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Кусбулганова Р.Р., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г. Кокшетау  
**rabiga-95@mail.ru**

В настоящее время важнейшим направлением деятельности ученых и специалистов в области агрономии является поиск и разработка альтернативных приемов выращивания культур, которые могли бы повысить



продуктивность растений и качество сельскохозяйственной продукции без увеличения норм внесения удобрений и других средств химизации земледелия[1:48].

Поэтому в настоящее время актуальным является поиск новых нетрадиционных соединений, которые увеличивают продуктивность культур. Таковыми являются регуляторы роста нового поколения, так называемые удобрения на основе гуминовых кислот.

Одним из таких препаратов является лигногумат, представляющий собой полностью водорастворимые соли гуминовых веществ[2:71].

Лигногумат рекомендован для применения в предпосевной обработке семян, внекорневой обработке, в период вегетации совместно с пестицидами, биопрепаратами и подкормками минеральными удобрениями в составе баковых смесей [3:12]. Стимулирующее действие лигногумата на агрокультуры определяется ускорением обменных процессов, роста и развития корневой системы и надземной части растения, усилению сопротивляемости растений к неблагоприятным условиям внешней среды. При превышении концентрации более 1 % лигногумат проявляет свойства ингибитора [4:37].

Объектом наших исследований является яровая пшеница сорт Урало-Сибирская. Яровая пшеница – одна из самых древнейших и наиболее распространенных культур на земном шаре. Требовательна к почве, что объясняется недостаточно развитой корневой системой и ее невысокой поглотительной способностью. Она хорошо растет и развивается на почвах с мелкозернистой структурой, с высоким содержанием питательных веществ, достаточно увлажненных и чистых от сорняков. Яровая пшеница плохо выдерживает повышенную кислотность почв, лучшие почвы слабокислые или нейтральные. Оптимальной для созревания считается температура в диапазоне +22°C...+25°C; требовательна к качеству почвы, наиболее подходящими для нее считаются чернозёмные и каштановые почвы; её всходы более уязвимы к внешним факторам[5:320].

Урожайность любой сельскохозяйственной культуры зависит от числа растений на единице площади и их продуктивности. Первая составляющая структуры урожайности в значительной степени определяется всхожестью семян. Основная задача семенного контроля при подготовке семян к посеву – обеспечить оптимальную с точки зрения получения высокой урожайности плотность посева возделываемой культуры[6:235].

Всхожесть семян — это количество появившихся всходов, выраженное в процентах к количеству высеванных семян.

Лабораторная всхожесть является основным показателем посевных качеств семян, определяющим их физиологическое состояние. В соответствии с ГОСТ Р 52325-2005 оригинальные семена большинства зерновых культур должны иметь всхожесть не менее 92%. Исследования показывают, что использование семян с высокой энергией прорастания, лабораторной всхожестью, силой роста повышает их полевую всхожесть, способствует

формированию более жизнеспособных, продуктивных растений и увеличению урожайности зерновых культур[7:29].

Энергия прорастания - это процент проросших семян за определенный срок (3-4 суток). Определяется практически одновременно со всхожестью. Разницу между энергией прорастания и всхожестью называют показателем зрелости семян (разница до 10 % — семена созревшие, больше 10 % — физиологически незрелые) [8:6].

Цель наших исследований - изучение влияния лигнотаннина на энергию прорастания и всхожесть семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская.

Опыты проводили в лабораторных условиях. Для проращивания отобрали семена, замачивали на 6 часов в регуляторе роста – лигнотаннин разной концентрации. В качестве контроля использовались семена, которые замачивались в дистиллированной воде.

Таблица 1- Схема эксперимента.

№	Варианты опыта
1	Без лигнотаннина – контроль
2	Обработка семян 0,025 % лигнотаннином
3	Обработка семян 0,25 % лигнотаннином
4	Обработка семян 0,5 % лигнотаннином
5	Обработка семян 1 % лигнотаннином

Эксперимент проводился в трехкратной повторности. Проращивание производили при комнатной температуре. Подготовленные к опытам семена по 100 штук выкладывали в чашки Петри на влажное ложе, состоящее из одного слоя фильтровальной бумаги. Ложе поддерживали во влажном состоянии дистиллированной водой. Энергию прорастания семян определяли спустя 3 суток после высадки в чашки Петри. Всхожесть определяли спустя 7 суток.

В период вегетации проводили наблюдения за ростом и развитием растений. Отмечали появление первых всходов (вегетационная всхожесть), динамику развития главного побега.

При обработке семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская лигнотаннином максимальный показатель энергии прорастания в процентах показали семена яровой пшеницы, обработанные регулятором роста 0,025% лигнотаннин - 78% прорастания. У контрольного варианта, показатели энергии прорастания составляли на 4% хуже, чем показатели наилучшего варианта.

Следующий показатель энергии прорастания показал вариант с обработкой семян 0,025% лигнотаннином, с результатом – 77%. Самый низкий процент прорастания семян наблюдается у варианта с обработкой семян 1% лигнотаннином – 72%.

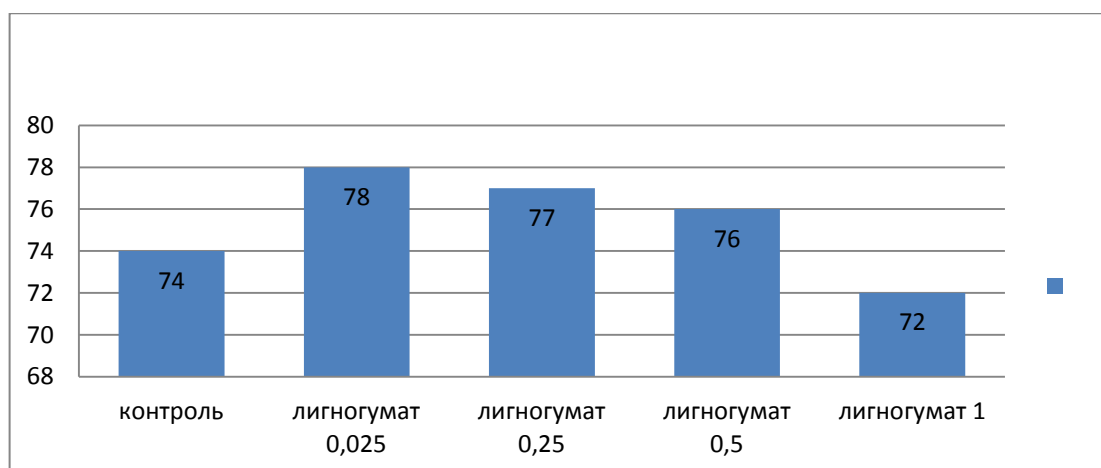


Рисунок 1. Проращение семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская

Наилучший показатель всхожести наблюдается у варианта, обработанного концентрацией 0,25% регуляторами роста – 92%, что было больше соответствующего показателя в контрольном варианте на 7%. Следующий показатель всхожести у варианта, с концентрацией регуляторов роста 0,025% – 89%. Он показал всхожесть на 3% хуже в сравнении с наилучшими показателями варианта. Вариант с обработкой семян 0,5% лигногуматом всхожесть семян составила – 88%, семена обработанные 1 % лигногуматом показали всхожесть семян – 83%

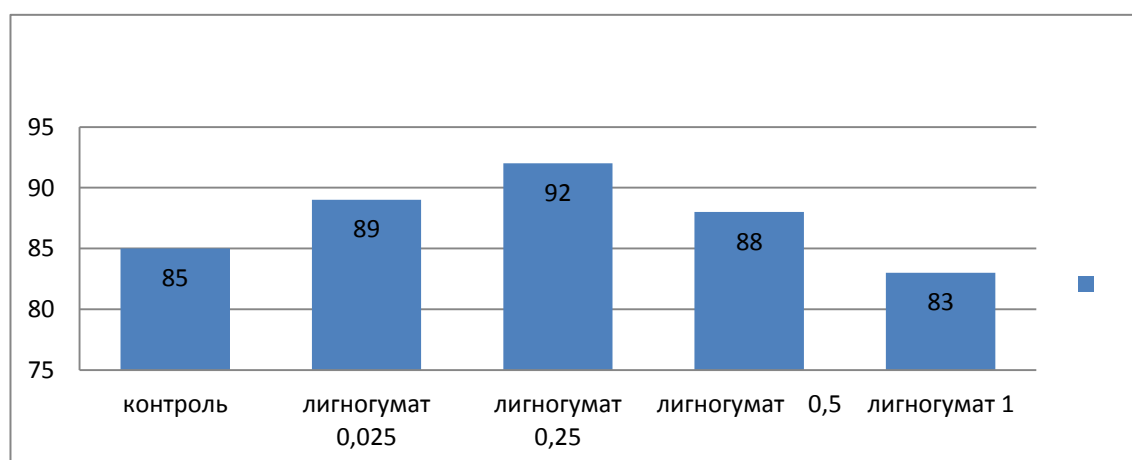


Рисунок 2. Всхожесть семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская

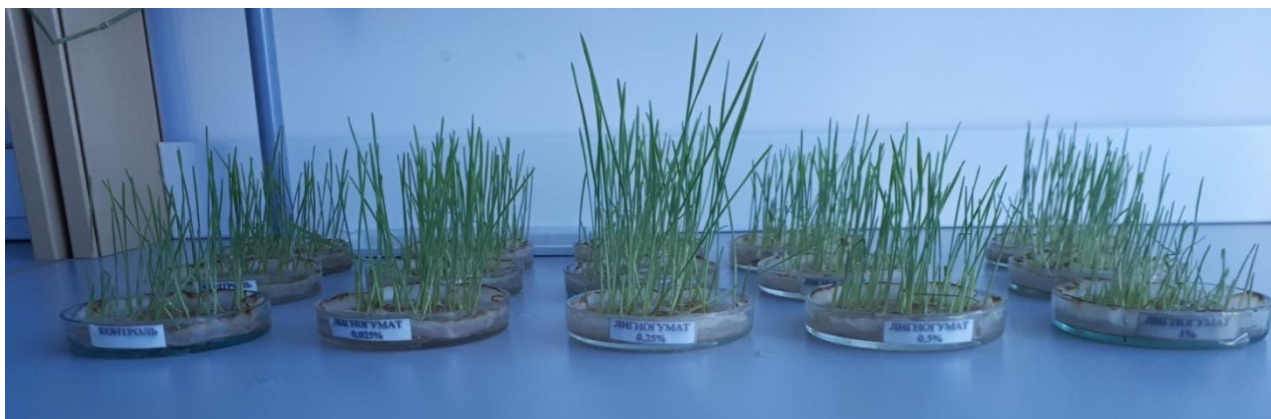


Рисунок 3. Проращивание семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская (7 день)

В процессе исследования также была изучена высота проростков, масса проростков и длина корня проростков яровой пшеницы в зависимости от влияния различной концентрации лигнума.

Таблица 2 – Влияние лигнума на морфологические особенности проростков яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская

№	Варианты	Длина проростков, см.	Длина корня, см.	Масса проростков, гр.
1	контроль	14,5±0,26	5,5±0,12	29,14±0,12
2	лигнумат 0,025%	16,5±2,65	6±0,23	36,04±1,14
3	лигнумат 0,25%	15±0,35	5,8±1,04	31,01±0,28
4	лигнумат 0,5%	13,5±3,18	6,2±2,01	18,12±3,04
5	лигнумат 1%	14±0,17	4,8±1,04	17,03±2,03

Таким образом, растения яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская, выращенные на вариантах с применением различной концентрации лигнума, по комплексу морфологических показателей проростков превышали контроль.

Из полученных данных следует, что обработка семян регулятором роста – лигнумат, оказал положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская. Самую высокую всхожесть семян в процентах показали семена яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская, обработанные раствором лигнума 0,25% - 92%. Самую высокую энергию прорастания в процентах показали семена яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская, обработанные раствором лигнума 0,025% - 78% прорастания.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что обработка регулятором роста - лигнумат повышает энергию прорастания семян яровой пшеницы сорта Урало-Сибирская в среднем на 2-4%. При

превышении концентрации более 1 % лигногумат проявляет свойства ингибитора.

### **Литература:**

1. Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна. - Горький, 1981.-48 с.
2. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве. В сб. Научное обеспечение и совершенствование методологии агрохимического обслуживания земледелия России. – М, 2000, 71 с.
3. Булли В.А., Антонова А.Л., Олейник Н.А. Исследование биологической активности гуматов на сельскохозяйственных культурах // Химия в сельском хозяйстве.–1994.– №5.–С.12.
4. Жоробекова Ш.Ж., Мальцева Г.М. О конформационной изменчивости гуминовых кислот // ХТТ. 1987. №3. 37 с.
5. «Пшеница » / Животков Л.А. , Бирюков С.В., Степаненко А.Я.; под ред Животкова Л.А ; сост. Медведевский А.К. – К. Урожай, 1989 – 320 с.
6. Герм Х.Г. Технология проращивания семян в защищенном грунте. /Х.Г.Герм. М. Колос, 1985. - 235 с.
7. Малеванная Н.Н. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие, 2001, № 1, 29 с.
8. Шевелуха В.С., Блиновский И.К. Состояние и перспективы исследований и применение фиторегуляторов в растениеводстве //Регуляторы роста растений. – М.: Агропромиздат, 1990.– С.6.

## **BIOLOGICAL BASIS OF THE USE OF PHYTONCIDE PLANTS IN LANDSCAPING EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

Onerhan G., Koshanov Serik  
Sh.Ualikhanov Kokshetau State University, Kokshetau  
**Serik\_zak@mail.ru**

From ancient times, man sought to decorate his home with plants. Interior gardening emerged as an element of human culture that meets its aesthetic needs. At present, a scientific approach to interior gardening involves a combination of aesthetic education of the beauty of form, the color of flowers and leaves of plants with another, useful function of plants, which has long been known: living plants improve the composition of air and purify the atmosphere.

This problem is especially important in the conditions of northern regions, where most of the time a person spends on the premises. The statistics asserts that a modern person spends 22 of 24 hours in closed rooms. The air environment of city premises is far from ideal.

According to German scientists, the air we breathe contains more than 1000 harmful substances, including about 250 highly toxic and about 15 carcinogenic compounds. Specialists who carried out the control measurements of indoor air, note that the concentration of harmful substances everywhere is 2-5 times higher than the maximum permissible norms [1: 44].

In addition to ordinary dust, often the air in the premises has a high content of chemical compounds emitted by building materials and furniture. In addition, the air environment contains opportunistic microorganisms, such as staphylococcus, microscopic mold fungi, etc. These microorganisms, getting in favorable conditions on the mucous membranes of the upper respiratory tract, can cause acute respiratory infections and allergic diseases. Yes, and you shouldn't pin special hopes on the air conditioner - even the most modern technical equipment cannot provide a healthy air environment in enclosed spaces [2: 36].

### **The Power of Phytoncides**

Phytoncide is a substance emitted by plants & trees and generally means the aroma of the forest. "Phyton" means "plant" in Latin, and "cide" means to exterminate. Phytoncides are produced to help plants & trees protect themselves from harmful insects and germs.

Phytoncides do not only exist in forests. They can be found in vegetables and fruit as well. After the constituents of phytoncides were identified, experiments were conducted to see how they benefit human health.

The therapeutic benefits of forest bathing may be difficult to fully explain with only phytoncides, but most likely, the green scenery, soothing sounds of streams and waterfalls, and natural aromas of wood, plants and flowers in these complex ecosystems all play a part. Forest therapy is a good example of how our own health is dependent on the health of our natural environment [2: 42].

### **Houseplants improve air quality**

It's time for me to stop beating myself up and move on to the amazing things, that houseplants can make happen in our homes. They clean the air and actually make it a living thing with forest vitamins. This is a vital matter for people's health, because each of us breathes over 3,000 gallons of air each day. The air cleaning capabilities of plants goes far and beyond simple removal of carbon dioxide (which humans and pets exhale) and replacing it with clean oxygen.

Houseplants also have the exceptional ability to remove toxins such as benzene, formaldehyde, trichloroethylene and carbon monoxide from the air. Those chemicals are particularly a major health threat for people living and working in newly built homes and commercial office spaces. The main reason for this is, that new constructions are built to be especially energy-efficient. In the old times, buildings leaked so much air, that there was enough circulation even with closed windows.

According to the Environmental Protection Agency, "people living and working in buildings of manmade materials inhale over 300 contaminants every day." Living in urban environments, we are surrounded by concrete, traffic, noise, bright lights and pollution. In addition to that, today people spend more than 90 percent of

their time indoors. That kind of lifestyle has a profound impact on our physical and mental well-being and it also makes the air quality an important matter to consider [3: 36].

### **Bad chemicals are present almost everywhere**

First let's check out formaldehyde, which is found in products, such as furniture, wall paper, cardboard and even facial tissues. It is also used in stuff, like paints, dishwashing liquids, fabric softeners, and nail polish. Because, it is so common in many products, it is present in almost all homes and buildings. Studies have shown, that it may cause asthma-related respiratory symptoms, such as coughing and wheezing and in higher amounts even cancer.

Then there is a group of chemicals, VOC's, which are found in all petroleum products, but there are many other sources, such as flooring adhesives, furniture, paints and other coatings, electronic equipment, cleaning products and even air fresheners. VOC's are not acutely toxic, but they have compounding long-term health effects, such as respiratory, allergic and immune effects especially among children.

Also trichloroethylene is a very common indoor pollutant being released from paints, dry cleaning, pesticides, adhesives and addition to that inks used in copy machines and printers. It causes irritation of the nose and throat and depression of the central nervous system and in higher concentrations it can cause reduced eyesight, unconsciousness and irregularities in heartbeat.

Carbon monoxide is a dangerous gas, which is mainly produced from open fires, gas stoves and heaters. It can also be found in cigarette smoke and vehicle exhaust. Exposure to carbon monoxide causes dizziness and headaches, higher concentrations can lead to death, because the chemical prevents the delivery of oxygen to the body's cells.

Benzene, Toluene and Xylene are found in the vapor of products, such as gasoline, oils, paints, glues, inks, plastics, and rubber. These three pollutants are skin and eye irritants and are known as carcinogens, they have connection to leukemia.

### **Bring green inside your home**

Greenery softens every harsh environment. It is like a magic potion to ease stress and fatigue. Simply having a view of greenery is proven to increase workplace productivity. You can only imagine, what a real living plant can do! Well, according to studies, it decreases the number of sick days and helps people negotiate with better mutual understanding. Isn't that just great! Also gardens have been found beneficial in hospital surroundings to calm patients, ease their pains and making the time of recovery shorter.

You may think here, that why not to use a high-tech air purifier to make fresh air for your family to breath. But if you look this from a practical point of few, plants are a much cheaper and they make living spaces more enjoyable and cozier than a plastic piece of electronic.

The best houseplants to improve indoor air quality are aloe plant, english ivy, rubber tree, peace lily, snake plant, bamboo palm, philodendron, spider plant, red-Edged dracaena and golden pothos. You can find these practically everywhere and most of them are pretty easy to take care. A plant is usually specialized in

neutralizing only few chemicals, so choosing few different ones ensures you the best results [4: 56].

### **Caress your senses with houseplants**

**Smell.** Like mentioned earlier, having houseplants provides the same benefits as visiting forest scenery. Houseplants clean the air by absorbing and neutralizing toxic chemicals, they produce oxygen and release phytoncides, forest vitamin. Colorful fresh flowers feed you with beautiful scent and provide color therapy.

**Sight.** Seeing nature calms us, in fact just seeing the color green does that. So, fill your home with houseplants and some colorful fresh flowers. If you have trees outside, open those curtains.

**Sound.** My favorite strategy to involve nature sounds in home environment is to play them from YouTube. In summertime, I listen to the real thing from open window. You could also get a little water fountain for some water sounds. Nothing to do with houseplants, but a fantastic thing to bring nature sounds inside.

**Taste.** Start gardening herbs on your windowsill. It is a useful way to involve tasting. And don't forget fruits and veggies either!

**Feel.** Touching our house plants can bring same kind of benefits as touching and playing with our pets.

### **History of discovery of phytoncides.**

Phytoncides (from the Greek. Phyton - plant and lat. Caedo - kill) biologically active substances formed by plants that kill or inhibit the growth and development of microorganisms.

Phytoncides (from the Greek. Phyton - plant and lat. Caedo - kill) formed by biologically active substances that kill or inhibit the growth and development of microorganisms; play an important role in plant immunity and in the relationship of organisms in biocenoses. (New Illustrated Encyclopedia, Moscow, World of Books, scientific publishing house.)

The ideological father of all research on the phytoncides of lower plants and bacteria is the famous Russian biologist I.I. Mechnikov - one of the founders of modern medicine. The study of phytoncides is a special page in medicine, in the history of aromatherapy. Volatile production of higher plants were first discovered in 1928-1930. A. G. Filatovoy and A. E. Tebyakinoy. The essence of the main discovery, which turned out to be the source in the consciousness of the biological theory of phytoncides, was that higher plants, when wounded, produce volatile antimicrobial substances.

The term phytoncides itself was proposed by the Russian scientist B.T. Tokin in 1934 to denote volatile substances with antimicrobial properties that are secreted by plants. B. P. Tokin in 1928 described an interesting observation: if a slurry of pounded onions or garlic is applied to a glass slide, and a drop of water in which infusoria float next to it, the cells will die in a few minutes.

In addition, B. P. Tokin drew attention to the fact that food products cooked in the eastern bazaars, under unsanitary conditions, do not cause outbreaks of infectious diseases. The scientist suggested that the abundance of oriental spices somehow protects food from spoilage. He investigated the substances contained in the spices,



and found that the volatile components provide an antiseptic effect. He suggested calling these «flying poisons of plants» phytoncides [5: 45].

### **Phytoncide**

A biologically active substance of plant origin that kills or inhibits the growth and development of bacteria, microscopic fungi, and protozoa. Phytoncides play an important role in plant immunity and in the interrelationships of organisms in biogeocoenoses (ecosystems). They were discovered by B. P. Tokin in 1928.

The ability to produce phytoncides is a quality common to all plants that was acquired in the process of their historical development. The secretion of phytoncides increases when the plant is injured. Phytoncides vary in chemical composition. They usually consist of groups of compounds such as glycosides, terpenoids, tanning materials, and other secondary metabolites not belonging to the major classes of natural compounds (proteins, carbohydrates, and fats). The main types are nonexcretory phytoncides, which are found in the protoplasm of cells, and volatile fractions of phytoncides, which are released into the atmosphere, soil, or water (by aquatic plants). Volatile phytoncides are capable of producing an effect at a distance, for example, those from leaves of oak, eucalyptus, pine, and many other trees.

The antimicrobial potency and range of phytoncides vary greatly among different species of plants. The phytoncides of garlic, onion, and horseradish kill many types of protozoa, bacteria, and microscopic fungi within minutes, and even seconds. The volatile phytoncides of the sweet grass *Glyceria aquatica* destroy such protozoa as infusorians in two hours and kill many insects within a few minutes. Phytoncides are involved in the natural immunity of plants (the means by which plants sterilize themselves with the products of their vital activity). As a result of the conjugate evolution of higher plants and microorganisms, only a few microorganisms became adapted as pathogens of any single plant species [6: 36].

Phytoncides fulfill their role as plant protectors not only by destroying microorganisms, but also by hampering their reproduction, effecting the negative chemotaxis of mobile forms, and stimulating the vital activity of those that fight pathogenic forms; they also repel insects. However, phytoncides should not be regarded exclusively as protective substances. They may also contribute to thermoregulation and other processes in the vital activity of plants.

As one of the factors of plant immunity, phytoncides play an important role in the interrelations between the organisms comprising biogeocoenoses. For 1 hectare (ha) of pine forest approximately 5 kg of volatile phytoncides are released into the atmosphere in one day, while for 1 ha of juniper forest approximately 30 kg are released, reducing the number of microflora in the air. Therefore, in coniferous forests, particularly young pine forests, (regardless of latitude and the proximity of populated areas), the air is practically sterile, containing only about 200–300 bacterial cells per cm<sup>3</sup>; this fact should be of interest to hygienists, planners of health resorts, and directors of urban landscaping. It has been established that plants of one species may either inhibit or stimulate germination, growth, and development in plants of other species. For example, the phytoncides of wheatgrass and oats stimulate germination in alfalfa, while those of timothy suppress the process.

These discoveries encouraged early research in allelopathy.

Because of the antimicrobial properties of phytoncides, considerable research has been done to investigate their use in medicine, veterinary medicine, plant protection, fruit and vegetable storage, and the food-processing industry.

Preparations of onion, garlic, horseradish, perforated St. John's wort (imanin), and other plants containing phytoncides are used in medicine to treat purulent wounds, trophic ulcers, and trichomonal colpitis. The phytoncides of a number of plants stimulate the motor and secretory activity of the gastrointestinal tract, and they stimulate cardiac activity as well [4: 56].

### References:

1. Front. Psychol. 2014.
2. 10. Gill, T. The benefits of children's engagement with nature: A systematic literature review. Child. Youth
3. Stuster, J. Bold Endeavors: Lessons from Polar and Space Exploration; Naval Institute Press: Annapolis, MD,
4. Int. J. Environ. Res. Public Health 2017,
5. 12. Hunter, M.; Eickhoff, S.; Pheasant, R.; Douglas, M.; Watts, G.; Farrow, T. The state of tranquility: Subjective
6. Perception is shaped by contextual modulation of auditory connectivity. Neuroimage 2010.
7. Блинкин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды вокруг нас. - М.: Знание, 1981. - 144 с.
8. Казаринова Н.В., Ткаченко К.Г. Здоровье дарят комнатные растения. - С.-П.: "Нева", 2003. - 128 с.
9. Бликин С.А., Рудницкая Т.В. Фитонциды Вокруг нас.-М., 1981 ж
10. Ведьмина Е.А., Власова И.В. Санитарно-биологическое исследование воздуха. – М.:Наука, 1978 ж.
11. Головкин.Б.Н. Комнатные растения, - М.: Лесная промышленность, 1990 ж.
12. Герань популярное комнатное растение

**КЕТПЕНТАУДА ТАРАЛҒАН РАУШАНГҮЛДІЛЕР ТҰҚЫМДАСЫ  
(*ROSACEAE* JUSS.) ТУЫСТАРЫНЫҢ ӨКІЛДЕРІНЕ  
БИОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМА**

**Өтегенова Н.Б.**

6D060700-Биология мамандығының 1-курс докторанты,  
Алматы қ., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті  
**nazgul.otegenova@sdu.edu.kz**

**Мұсаев Қ.Л.**

Биология ғылымдарының кандидаты, доцент  
Алматы қ., Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті  
**musaev55.55@mail.ru**

**Ахмедов Б.А.**

6R111900-Сәулелі диагностика және балалар сәулелі диагностикасы  
мамандығының 1-курс резиденті,  
Алматы қ., Қазақстан-Ресей медицина университеті  
**Ah\_beka@bk.ru**

Жер шары флорасында өзіндік қасиеттерімен, мүшелерінің құрылысымен, тамырынан бастап жемісіне дейінгі өзгешеліктерімен, таралу аймақтарымен ерекшеленетін бірнеше өсімдік тұқымдастары бар. Соның бірегейі Раушангүлділер тұқымдасы (*Rosaceae* Juss.) – гүлді өсімдіктердің ірі тұқымдастарының бірі. Бұл тұқымдас өкілдері жер бетінің барлық жерлеріне тараған. Жалпы алғанда 100-ден аса туыс пен 3000 жуық түрі кездеседі алайда, көптеген түрлер солтүстік жарты шардың әр түрлі табиғи аймақтарымен шектеледі [1; 85б.].

Біздің еліміздің территориясында да аталмыш тұқымдастың өкілдері де аз емес, яғни 34 туыс пен олардың 212 түрі анықталған [2; 111б.]. Біз осы еліміздің территориясында кездесетін 34 туыстың ішінде тек Кетпентауда кездесетін бірнеше туыс өкілдеріне тоқталамыз.

Тобылғы туысы (*Spiraea* L.) – қалқантәрізді, шатыртәрізді немесе шашақты гүлшоғырлы гүлдері қос жынысты; көбінесе аналығы 5; аталығы 10 аса; жапырақтары қарапайым, тісті, кейде толық немесе жоғарғы басында үшқалақты.

Бұталы өсімдік. Жалпы Қазақстанда 10, Кетпенде 2 өкілі кездеседі. Олар: Тянь-Шань тобылғы (*S. tianschanica* Rojark.) және түкті тобылғы (*S. Pilosa* Franch.) [4; 387 б. 5; 114-115б.].

Ырғай туысы (*Cotoneaster* Medik.) – шоқтәрізді немесе қалқантәрізді гүлшоғырлы гүлдері майда, кейде гүл шоғырында 1-3, ал кей жағдайда 20 жуық аталықты және түйінді, арқа жағында гипантий өсетін 2-4 (5) жеміс жапырақшалы; тұқымы ұсақ, ұнтақты, 2-4 сүйекті және жоғарғы жағы қалып қоятын тостағаншамен жабылған.

Тікенексіз бұталы, кейде айналасында кезектесе орналасқан жапырақты шағын жас ағаш. Елімізде барлығы 10, соның ішінде Кетпентауда 3 түрі тараған.

Олар: Қара жеміс ырғай (*C. melanocarpa* Lodd.), азгүл ырғай (*C. oligantha* Pojark.) және көпгүл ырғай (*C. multiflora* Bge.) [3; 107б. 5; 115б.].

Алма туысы (*Malus* Mill.) – гүлдері шатыртәрізді шоқты, қос жынысты; желектері ақ, қызғылт немесе қызыл; аталығы көп (18-50); бағаналары өзара қосыла өскен; тұқымы алма тәрізді 5 ұялы және олардың әрқайсысында 2 ұрықтан; ұрықтың мәйегі тасты сүйексіз жасушадан тұратын азық болатын жемістер.

Орта ұзындықтағы ағаш; жапырақтары толық, кезектесе орналасқан, түсіп қалатын бөбежапырақты қысқа шыбықтан тұрады. Қазақстанда жалпы 6 түрі тараған, оның 3-і жабайы өсетін. Ал, Кетпен жотасында 4 өкілі өседі. Олар: Сиверс алмасы (*M. sieversii* (Ldb.) M. Roem.), кәдімгі алма (*M. domestica* Borkn.), қытай алмасы (*M. prunifolia* (Willd.) Borkn.), жидек алма (*M. baccata* (L.) Borkn.) [4; 402б. 5; 116б.].

Шетен туысы (*Sorbus* L.) – гүлдері қалқантәрізді гүлшоғырдан; гипантийлері сауыттәрізді; үш бұрышты тостағаншалары 5; көбінесе ақ түсті дөңгеленген күлтелері де 5; аталығы 25-ке дейін; жеміс жапырақшалары 2-5, шартәрізді немесе жұмырлау ұрығы қызыл; дәні үш қырлы, сопақша.

Қысқа қарай түсіп қалатын жапырақты ағаш. Елімізде 3, Кетпентауда Тянь-Шань шетені (*S. tianschanica* Rupr.) деген 1 түрі кездеседі [2; 113 б. 6; 120б.].

Долана туысы (*Crataegus* L.) – күрделі қалқантәрізді гүлшоғырлы гүлдері ақ түсті; гипантийлері шұңқыр; аталығы 15-20; жатыны 1-5 жеміс жапырақшасынан; 1-5 сүйектен тұратын ұрығы –шағын алма тәрізді.

Қатар орналасқан түкті-қалақты немесе бөлек тісті жапырақты шағын ағаштар немесе бұтақтар. Ел аумағында жалпы 7, Кетпен жотасында 1 түрі кездеседі, ол Алтай доланасы (*C. altaica* Bge.) [4; 405б. 5; 116б.].

Таңқурай туысы (*Rubus* L.) – қалқантәрізді, шатыртәрізді немесе шашақты гүлшоғырлы, гүлдері қос жынысты; жемістенгенде қалып қоятын ланцет тәрізді 5 тостағаншалы; түсіп қалатын 5 күлтелі; аталық саны белгісіз; дөңес гүлтабанында аналығы сансыз; жатыны бір ұялы; бағаншалары қысқа, жіптәрізді, бүйірлі; ұрығы шырынды сүйекжемістен тұрады.

Бұталы немесе көпжылдық шөптесін өсімдік; жапырақтары қарапайым немесе күрделі, қабыршықты. Жалпы Қазақстанда 4, ал Кетпенде 2 түрі кездеседі. Олар: Қой бүлдірген (*R. saxatilis* L.) және қожақат таңқурай (*R. caesius* L.) [3; 105 б.].

Бүлдірген туысы (*Fragaria* L.) – гүлдері қалқантәрізді, гүлшоғыры аздаған; сыртқы және ішкі тостағаншасы 5; жұмыртқатәрізді күлтесі 5; конус немесе жұмыртқатәрізді, гүлдегеннен кейін етті және шырынды, соңында түсіп қалатын гүлтабанға орналасқан ұрығы сансыз, жаңғақтәрізді.

Тамырсабақты шөптесін өсімдік. Жалпы еліміздің территориясында 2, Кетпентауда 1 түрі кездеседі: Орман бүлдірген (*F. vesca* L.) [4; 415б. 5; 116б.].

Курилшай туысы (*Dasiphora* Raf.) – гүлдері дара немесе аздаған гүлді гүлшоғырдан; гипантийі табақшатәрізді; сыртқы, ішкі тостағаншалары мен сары түсті күлтелері 5, көбінесе дөңгеленген; гүлтабан бағанын бойлай 5 бұрышты дискке орналасқан аталығы 25-ке жуық; гүлтабаны жарты шар тәрізді; бағаншалары шоқпартәрізді, жуан; жемісі сирек ұзын шашақты.

Бұталы өсімдік. Жалпы Қазақстан аумағында 2, Кетпен жотасында 1 өкілі бар, ол Тостағанша курилшай (*D. phyllocalyx* Juz.) [2; 114б.].

Мажыра туысы (*Comarum* L.) – біршама ірі гүлдері қалқантәрізді гүлшоғырдан; көбінесе тостағаншамен бірге қызыл немесе ақшыл түсті ұрықтанғанда өсетін гипантийлері тегіс, аздап табақшатәрізді, сыртқы тостағаншасы 4, ал ішкісі 5; сүйірленген немесе жұмырланған күлтесі қызыл немесе ақ; аталығы 20-25; ұрықтанғанда өсетін кеуекті гүлтабаны жарты шартәрізді; аналығы сансыз; бағаншалары бүйірлі, жіптәрізді, жемісі жалаңаш немесе шашақты.

Жайылып өскен тамырсабақты және түкті жапырақты жартылай бұтақты өсімдік. Қазақстанда 2, Кетпентауда 1 түрі кездеседі. Ол, Залесов мажырасы (*C. salesovianum* (Stepp.) Aschers. et Gr.) [5; 117 б. 6; 120б.].

Қазтабан туысы (*Potentilla* L.) – гүлдері сирекбасты немесе едәуір көп басты, қалқантәрізді-шашақты гүлшоғырлы, кейде гүлдері дара; тостағаншалары ішкі және сыртқы екі айналымды 5, кейде 4, сыртқылары көбінесе жіңішке және ішкілеріне қарағанда қысқалау; күлтелері де 5, кейде 4, жұмырланған сары, кейде ақ; аталықтары түсіп қалмайтын, сызықты-бізтәрізді жіпшеден және жұмыртқатәрізді тозаңнан тұратын, саны 10-30; жемісі сансыз, жаңғазтәрізді, дөңгеленген немесе сопақша-жұмырланған.

Тік немесе жоғары көтеріліп өсетін, көбінесе көп жылдық, кейде 1-2 жылдық шөптесін өсімдік. Қазақстанда 48, ал Кетпенде 8 өкілі кездеседі. Олар: Жіңішке қазтабан (*P. conferta* Bge.), жүйкелі қазтабан (*P. nervosa* Juz.), қар қазтабаны (*P. nivea* L.), сидам қазтабан (*P. evestita* Th. Wolf.), далашөп қазтабаны (*P. desertorum* Bge.), азия қазтабаны (*P. asiatica* Juz.), суық қазтабан (*P. gelida* C. A. Mey.), кәдімгі қазтабан (*P. anserine* L.) [4; 420б. 7; 129б.].

Гравилат туысы (*Geum* L.) – орта көлемдегі көбінесе қалқантәрізді гүлшоғырлы, дара гүлді; гипантийлері табақшатәрізді, қоңыраулы немесе домаланған; сыртқы және ішкі тостағаншалары 5, сыртқы тостағаншалары ішкілерінің жартысынан; сары немесе қызғылт күлтелері 5; аталықтары мен аналықтары сансыз; бағаншалары жіптәрізді, иілген, жоғарғы жағы жемісі піскен кезде түсіп қалатын; жемістері ұзын, ілгекше немесе иілген жаңғактәрізді.

Жапырақтары тамырын бойлай өскен, жапырағының соңғы бөлігі ірі, көпжылдық шөптесін өсімдік. Жалпы елімізде 3, ал Кетпен жотасында 1 өкілі кездеседі: Қала гравилаты (*G. urbanum* L.) [2; 115 б. 6; 121б.].

Теңгежапырақ туысы (*Alchimilla* L.) – қалқантәрізді-шашақты гүлшоғырға бітетін, гүлдері шағын, қосжынысты; гипантийлері жеміспен бірге түсіп қалатын кері-конус тәрізді немесе қоңыраулы; қалып қоятын сыртқы және ішкі тостағаншалары 4 жапырақшадан; гүл тәжісіз; тостағаншалар арасында орналасқан аталықтары 4; аналығы 1; бағаншалары жіптәрізді; тұқымы – гипантиймен біткен жалпиған-жұмыртқатәрізді жаңғақ.

Өрмелегіш тамырсабақты көпжылдық шөптесін өсімдік. Қазақстанда 25, Кетпентауда 12 түрі бар. Олар: Моқал теңгежапырақ (*A. hebescent* Juz.), сібір теңгежапырағы (*A. sibirica* Zem.), жатықтүк теңгежапырақ (*A. retropilosa* Juz.), қисық теңгежапырақ (*A. cyrtopleura* Juz.), сатылы теңгежапырақ (*A. scalaris* Juz.),

аласа теңгежапырақ (*A. humilicaulis* Juz.), Липшиц теңгежапырағы (*A. lipschitzii* Juz.), Михельсон теңгежапырағы (*A. michelsonii* Juz.), піл теңгежапырағы (*A. mastodonta* Juz.), қаршыл теңгежапырақ (*A. chionophila* Juz.), Крылов теңгежапырағы (*A. krylovii* Juz.) және жасық теңгежапырақ (*A. obtusa* Buser.) [4; 462б. 5; 119б.].

Раушан туысы (*Rosa* L.) – гүлдері ірі, дара немесе соңғы жағы шатыртәрізді-шашақты, қосжынысты; гипантийлері шартәрізді, жұмыртқатәрізді, қауғатәрізді немесе бөтелкетәрізді; жапырақтәрізді тостағаншасы 5; ақ, қызғылт, сары және қызыл күлтелер саны 5; гипантий түбінде еркін орналасқан аналықтары сансыз; жатыны шашақты; аналық ауызы бастәрізді, жалаң және түкті; тұқымы – құрғақ сүйекті тұқым.

Ұзын немесе қысқа бұталы, тікенекті өсімдік. Қазақстанда итмұрынның 21, ал мәдени раушанның 3 өкілі бар. Кетпен жотасында итмұрынның 3 түрі кездеседі. Олар: Қотыр раушан (*R. laxa* Retz.) және Беггер раушаны (*R. beggeriana* Schrenk.) және жалпақтікен раушан (*R. platyacantha* Schrenk.) [3; 132б.].

Шие туысы (*Cerasus* Juss.) – гүлдері шатыртәрізді гүлшоғырлы немесе 1-2 жақын бүйірлі; гипантийі қоңыраулы немесе түтіктәрізді; жатыны еркін, 1; аталығы 15-50; тұқымы – шырынды етті сүйек, қызыл немесе қара, шартәрізді немесе жұмыртқатәрізді, тегіс, кейде кедір-бұдырлы.

Ерте түсіп қалатын жапырақшалы және кезектескен, бүтін, тісті жапырақты ағаштар немесе бұталар. Жалпы Қазақстанда 7, Кетпенде 1 түрі бар. Ол, Тянь-Шань шиесі (*C. tianschanica* Pojark.) [4; 510б.].

Мойыл туысы (*Padus* Mill.) – гүлдері ақ, ұсақ, бір шоққа жиналған; бөбежапырақтары мен ілмешектері түсіп қалатын; гипантийлері қоңырау тәрізді, 5 қысқа тостағаншадан; күлтелері жайылған; аналық ауызы тегіс; дәнегінің сырты тегіс немесе ойықты-бұдырлы шағын, дөңгеленген; мәйегі шырынды, қошқыл-қызылқүрең немесе қара.

Кезектесіп орналасқан, бүтін, түсіп қалатын жапырақты ағаш немесе бұталар. Жалпы ел аумағында 2, Кетпентауда 1 өкілі тараған. Ол, Кәдімгі мойыл (*P. racemosa* (Lam.) Gilib.) [2; 117б.].

Өрік туысы (*Armeniaca* Mill.) – гүлдері қызғылт немесе ақ күлтелі және қысқа гүлсағатта немесе сағақсыз, мол, жапырағынан бұрын ажырайтын қызыл тостағаншалы; жемісі – сүйекті, етті және шырынды, жетілген кезде жарылмайтын, кейде құрғақ, шытынайтын, дөңгеленген немесе созылған, бүйірінен тығыздалған, кейде жалаң, мәйегі сүйегінен бөлініп, кейде бөлінбейтін; ұрығы ірі, тәтті немесе бадам тектес ащы.

Тікенекті немесе тікенексіз бұтақты және қысқа қарай түсіп қалатын қарапайым, бүтін жапырақты ағаш немесе бұталы өсімдік. Жалпы Қазақстанда және Кетпен жотасында 1 ғана түрі бар. Ол, Кәдімгі өрік (*A. vulgaris* Lam.) [4; 518б.].

Біз жоғарыда азық-түлікте, шаруашылықта, медицинада, жалпы халық игілігінде қолданысқа ие раушангүлділер тұқымдасының Кетпен жотасында кездесетін туыстары мен олардың өкілдеріне шолу жасадық.

Қорыта келгенде, Кетпен жотасында Раушангүлділер тұқымдасына жататын 16 туыс пен осы туыстардың 43 түрі өсетіндігі анықталды. Олардың ішінде көп таралған өкілдерімен ерекшеленетін Теңгежапырақ туысының 12 түрін, Қазтабан туысының 8 түрін, Алма туысының 4 түрін және Ырғай мен Раушан туысының 3 түрін атауға болады. Ал, Тобылғы, Таңқурай туыстарының 2 өкілі мен Шетен, Долана, Бүлдірген, Курилшай, Мажыра, Гравилат, Шие, Мойыл және Өрік туыстарының 1 ғана өкілдері анықталды.

Аталған өсімдіктердің көбісі жеміс-жидектік, тағамдық және дәрілік өсімдіктерге жатады. Мысалы, Тянь-Шань тобылғы, қара жеміс ырғай, көпгүлді ырғай, алтай долана, тостағанша курилшай, қала гравилаты, кәдімгі қазтабан, азия қазтабаны, жіңішке қазтабан, сидам қазтабан, суық қазтабан, жүйкелі қазтабан, қар қазтабан, бегтер раушаны, қотыр раушан, жалпақтікен раушан, қожақат таңқурай мен қойбүлдірген – халық медицинасында жиі қолданылатын өсімдік өкілдері болса, кәдімгі өрік, орман бүлдіргені мен кәдімгі мойыл ресми медицинада, ал, Тянь-Шань шетені ресми медицинада пайдалануға болатын өсімдіктердің аналогы болып табылады [6; 7].

### **Әдебиеттер:**

1. Еленевский А.Г. и др. Ботаника высших или наземных растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 310 с.
2. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Родовой комплекс флоры. Том 2. Алматы «Ғылым», 2001. – 280 с.
3. Байтенов М.С. Флора Казахстана. Иллюстрированный определитель семейств и родов. Том 1. Алматы «Ғылым», 1999. – 398 с.
4. Флора Казахстана. – Алма-ата, 1961. – Т.4. – 548 с.
5. Арыстанғалиев А.С. Қазақстан өсімдіктерінің қазақша-орысшатынша атаулар сөздігі, «Сөздік-Словарь». - Алматы, 2002. – 288б.
6. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г. Список лекарственных растений Казахстана. – Алматы, 2012. – 139 с.
7. Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г. и др. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана. – Алматы. – 2014. – 198 с.

## **ҮЛКЕН ШАБАҚТЫ КӨЛІНЕ ЖҮРГІЗІЛГЕН АЛЬГОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР**

Өнерхан Г., Кажобаева А.Е.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ  
**aiganim\_k94@mail.ru**

Қазақстан Республикасындағы су ресурстарының экологиялық жағдайы зерттеулер көрсеткендей күн өткен сайын нашарлай түсуде. Тұрғындардың түрлі шаруашылық кәсібін жүргізуіне байланысты

пайдаланылатын судың орны қайтадан қалпына келу деңгейі төмендегендіктен, ағынды, жерасты суларының көптеген қайнар көздері жер бетіне, жер астына жіберілетін төгінді қалдықтармен ластанып, судың тазалық, мөлдірлік сапасы төмендеп, тіпті кейбір ірі су айдындары мүлде құрып, өзен арналары бітеліп, көл табандары батпақтар мен тұзды шұңқырларға айналды [1: 9].

Жыл сайын әр түрлі тастанды өнімдермен ластанған және арнайы қосымша тазартусыз пайдалануға мүлде жарамайтын су нысандарының саны да артып келеді. Су айдындарының ластануы судың жалпы экожүйесінің құлдырауына әкеліп, табиғи судың сапасын қалпына келтіретін гидробионттардың тіршілік ету жағдайын қиындатады. Соның салдарынан су экожүйесіндегі гидробионттар мен қоршаған орта арасындағы тепе-теңдік бұзылып, биоценоздың түрлік құрамына әсер етуде. Ал, биоценоздың түрлік және сандық құрамының дамуы су сапасының негізгі көрсеткіші болып табылады [2: 76].

Көп жағдайда табиғи су нысандарынан алынған судың тек аздаған мөлшері ғана қайтадан су экожүйесіне қайтарылады, ал көп мөлшері босқа ысырап болады. Таза суды өте көп мөлшерде тұтынушылар мен ластаушылардың қатарына ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіптік өндіріс орындары жатады. Таза суға деген мұқтаждық пен оны ұқыпты түрде қолдану мәселелері ерте заманнан бері адамзатты толғандырып келеді, себебі бұл факторлар сол елдің тұрақты түрде дамуына, халқының денсаулығына және тұрмыстық жағдайының деңгейіне, өнеркәсібі мен азық-түлік өндіруде аса маңызды рөл атқарады [3: 54]. Сондықтан осындай маңызы бар табиғи көлдерді гидробиологиялық, химиялық, экологиялық тұрғыда зерттеп отыру бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі болып саналады.

### **ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ**

Біздің зерттеу жұмысымызда Үлкен Шабакты көлінің әр түрлі бөлімдерінен сынамалар көктем, жаз, күз мезгілдерінде алынып, гидрохимиялық анализ жасалынды. Берілген көл альгофлорасын зерттеуде негізінен планктонды ағзалар алынды. Сынамалар Сиренконың әдістемелік нұсқаулары бойынша жиналынды. Балдырларды зерттеуде МБИ 15-42У микроскопы пайдаланылды. Балдырлардың түрлік құрамын анықтауда: «Определитель сине-зеленых водорослей Средней Азии» Том 1-3; «Определитель пресноводных водорослей СССР» Том 1,2[4,5,6] анықтамалығы қолданылды. Балдырларды тірі жағдайда анықтау жүргізілді. Жұмыс барысында фиксаторлар ретінде 2-4% -ті формалин ерітіндісі, түрлік құрамын анықтауда 0,01% нейтральды қызылжәне метилен көк, сафранин бояғыштары қолданылды. Талшықты микробалдырлардың қозғалысын тоқтату үшін йод ерітіндісі қолданылды [4-6].

Алынған материалдар Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің биология және оқыту әдістемесі кафедрасында өңделді.

### **НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУЛАР**

Су экожүйелерінің маңызды элементтерінің бірі судың сапасын құруға қатысатын судың альгологиялық құрамы. Ол су экожүйесінің сапасының



қалыптасуында және көл, тоған суларының өнімділігін зерттеуде маңызды көрсеткіштерінің бірі.

Зиянды әсерлердің негізінде бұл тепе-теңдік бұзылып, биоценоздың түрлік құрамына әсер етеді. Ал, биоценоздың түрлік және сандық құрамының дамуы су сапасының негізгі көрсеткіші болып табылады. Биеноздың түрлік құрамының өзгеруі сутоғандарының әлсіз ластануынан басталады. Сондықтан су биоценозының ерекшеліктері судың сапасын көрсетеді және судың индикациясы ретінде қызмет ете алады. Егер биоценозда басқа организмдермен салыстырғанда ластанудың кейбір түрлеріне төзімді организмдердің сандық мөлшері жоғарыласа, онда ластанудың сол түрінің пайда болғанын көрсетеді. Судың ластануы биоценоздың тіршілік ресурстармен қамтамасыз етуде терең әсер етеді [7: 14].

2017-2019 жылдардағы альгологиялық зерттеулер нәтижесінде Үлкен Шабакты көлінен алынған су үлгілерінен барлығы микробалдырлардың 84 түрі анықталды. Олардың 38 -диатомды балдырлар бөліміне, 25-жасыл, 13-көкжасыл, 6-эвгленалы және 2- хара балдырлар бөліміне жатқызылды (Кесте–1).

Үлкен Шабакты көлінен анықталынған микробалдырлар бөлім, класс, қатар, тұқымдас, түрге топтастырылды. Түрлік құрамы жағынан бірінші орынды диатомды балдырлар иеленсе, екінші орынды жасыл балдырлар, одан кейінгі орындарды көкжасыл балдырлар мен эвгленалы, хара балдырлар алады.

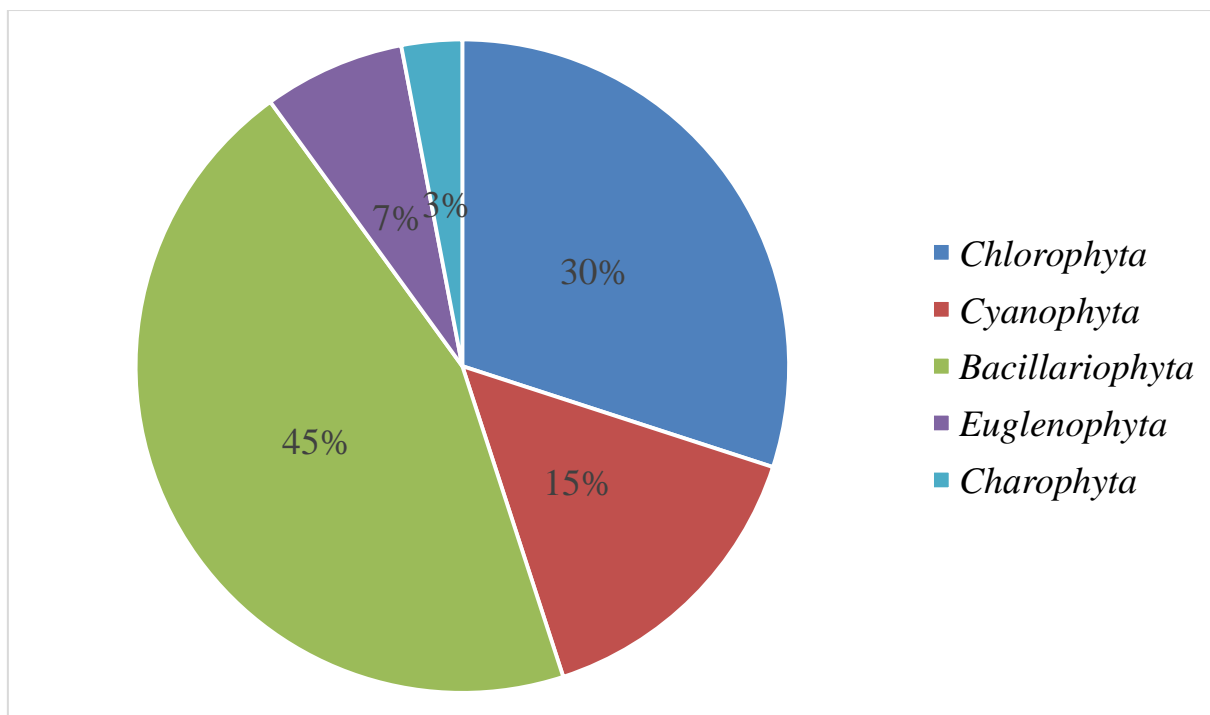
Анықталған түрлер 20-тұқымдас, 11-қатар, 7-класқа топтастырылды.

Кесте 1- Үлкен Шабакты көлінен анықталған микробалдырлардың жіктелінуі

Бөлім	Класс	Қатар	Тұқымдас	Түр
Bacillariophyta	2	3	8	38
Chlorophyta	2	4	7	25
Cyanophyta	1	2	4	13
Euglenophyta	1	1	1	6
Charophyta	1	1		2
Барлығы	7	11	20	84

Анықталған балдыр түрлерінің басым көпшілігі *Navicula*, *Gomphonema*, *Surirella*, *Nitzschia*, *Pinnularia* және *Synedra* туыстарына жатады. Ең жиі кездескен түрлер: *Rhoicospheinia curvata* (Kütz.) run., *Gomphonema acuminatum* Ehr., *N.bacillum* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Caloneis silicula* (Ehr.), *N. cryptocephala* Kütz., *N. radiosa* Kütz., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Nitzschia hungarica* Grun., *Gyrosigma spenceri* (W.Sm.) *Amphoraovalis* Kütz., *N.sigmoidea* (Ehr.) W.Sm., *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz., *Surirellaovalis* Bréb., *G. constrictum* Ehr., *Rhopalodia gibba* (Ehr.).

Анықталған түрлердің 30% – жасыл балдырлар, 15% – көкжасыл балдырлар, 45% – диатомды балдырлар 7% – эвгленалы балдырлар және 3% – эвгленалы балдырлар (Сурет - 1).



Сурет – 1 – Үлкен Шабакты көлінен анықталынған балдырлардың түрлік қатынасы

Үлкен Шабакты көліндегі балдырлардың ішінен жасыл балдырлардың доминантты орын алып, түрлік құрамының баюынан көлде эвтрофикация процесстерінің жүріп жатқанын байқаймыз. Үлкен Шабакты көліндегі жасыл балдырлардың одан әрі өсуі, олардың ыдырауы кезіндегі бөлініп шығатын улы заттары су ағзалары үшін зиянды әсер етуі мүмкін. Эвтрофикацияның нәтижесі–балдырлар мен басқа өсімдіктердің қарқынды өсуі, су қоймасында органикалық заттар мен басқа да ағзалардың шіру өнімдерінің жиналуы болып табылады. Ал, эвтрофикациялану кезінде табиғи сулардағы биогенді элементтердің шамадан тыс көбеюі салдарынан бірінші биологиялық өнімділікті жоғарылатады. Бірақ өнімділік процесінің барлық бөлімінде немесе барлық кезеңінде тепе-теңдік өнімділіктің жоғарылауы шексіз жүруі мүмкін емес.

#### Әдебиеттер:

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Щучинско – Боровской курортной зоны. Выпуск 1. – Алматы, 2008. – 17 с.
2. Казбеков А.К., Сагадиев К.Х. Государственный национальный природный парк «Кокшетау». – Кокшетау, 2002. – 188 с.

3. Ақмола облысының су қоры: Ақмола облыстық қоршаған ортаны қорғау туралы материалдар. – Көкшетау, 2008. – 105 б.
4. Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана: Монография.- Омск. Изд. ОмГПУ, 2000.-196с.
5. Свириденко Б.Ф., Свириденко Т.В. Харовые водоросли (Charophyta) Северного Казахстана, Бот.ж.№4, т.75, 1990.- С.564-570.13 Қазақ КСР-ның қысқа энциклопедиясы №3 том. - Алма-Ата, 1989.- 600б.
6. Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге: Материалы II всероссийской конференции (Сыктывкар, 5-9 октября 2009 г.) Сыктывкар: Институт биологии КомиНЦУрО РАН, 2009. - 362 с.
7. Онерхан Г. Көкшетау өңірі көлдерінің экологиялық жағдайын альгофлора көмегімен бағалау/ Биология ғыл-ның канд. ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссер. авторефераты. Алматы, 2010. -23б.

## **ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ АУКСИНА НА РОСТ КУЛЬТУРЫ ТКАНИ ПШЕНИЦЫ ПРИ КАДМИЕВОЙ ТОКСИЧНОСТИ**

Сафронова Н.М., Роспаева Г.М.

Кокшетауский государственный университет имени Ш. Ш. Уалиханова,  
г. Кокшетау

**gulzat.r.m@mail.ru**

Культивирование клеток и тканей растений открывает принципиально новые перспективы перед различными областями биологии. Из культивируемой растительной клетки можно получить целостное растение, что достигается, благодаря ее тотипотентности, т. е. уникальной способности не только дедифференцироваться и делиться, но и давать начало организованным структурам [1].

Пшеница, важнейшая зерновая культура, является непростым объектом для культивирования в искусственных условиях. Каллус можно индуцировать из незрелых соцветий, пыльников, в некоторых случаях из молодых листьев, но надежным источником получения культивируемых тканей являются только зрелые и незрелые зародыши [2, 3]. Содержание химических элементов в растениях зависит как от генетических факторов, так и от уровня концентрации в питательной среде [6]. Природное содержание тяжелых металлов в почвах и растениях является отсчетом при определении загрязнении, которое может быть вызвано как естественными процессами, так и хозяйственной деятельностью людей [7].

Для выращивания растений в этих условиях большое практическое значение имеет изучение влияния кадмия на культурные растения, в том числе и пшеницу, контроль поступления тяжелых металлов в различные ткани и органы растений, выявление механизмов устойчивости.

Кадмий известен как металл, инициирующий развитие оксидативных процессов в целом организме и влияющий на уровень гормонов [8]. Несмотря на то, что кадмий не является необходимым для жизнедеятельности растений элементом, он активно поглощается растениями и сохраняет свои токсические свойства в течение продолжительного времени и обладает кумулятивным действием. К настоящему времени участие регуляторов роста в ответных реакциях растений на действие ТМ обобщено лишь в нескольких работах [9, 10].

Фитогормоны, являясь важными компонентами регуляторной системы растений, могут играть ключевую роль не только в ростовых и морфогенетических процессах, но и в адаптивных реакциях, связанных с воздействием неблагоприятных факторов. Фактически каждый аспект онтогенеза растения происходит под гормональным контролем [11]. В ответ на любое изменение окружающей среды может происходить изменение баланса фитогормонов. Передвижение ТМ в растениях не является простым неконтролируемым процессом – важную роль в нем играют регуляторы роста [12]. Ауксины одна из групп природных регуляторов роста растений (фитогормонов). Индолилуксусная кислота (ИУК) и ее синтетические аналоги способны оказывать влияние на поглощение и накопление ТМ и, следовательно, на проявление их токсического действия [13].

В связи с этим нашей целью являлось изучение физиологической активности ауксина в условиях токсического действия ионов кадмия на каллусообразование пшеницы. Каллусная культура была инициирована из незрелых зародышей пшеницы.

Первичный каллус получали из зародышей на агаризованной среде Мурасиге-Скуга (МС) с полным набором макро и микросолей, содержащей 30 г/л сахарозы и 7 г/л агара, также добавляли регулятор роста, ауксин, для индукции каллусогенеза и поддержания культур *in vitro* в дедифференцированном состоянии среды МС. Семена пшеницы предварительно стерилизовали. Затем зародыши пшеницы пассировали в пробирки на поверхность агаризованной среды. Каллусная культура выращивалась в темноте при температуре 26°C и влажности 70%. Через 30 дней культивирования получали первичный каллус. Опыты включали следующие варианты: контрольный, зародыши пшеницы, на растворе ауксина с концентрацией 0,4 мкг/л без кадмия; кадмий в концентрации 0,06 мМоль/л и ауксин концентрацией 0,4 мкг/л; кадмий в концентрации 0,06 мМоль/л с ауксином концентрацией 0,5 мкг/л.

Согласно полученным данным, обработка зародышей различной концентрацией ауксина оказала влияние на рост и развитие каллуса.

В контроле (0,4 мкг/л ауксин) развивался каллус средней плотности, желтого цвета. В течении эксперимента наблюдался медленный рост каллуса и дедифференциация каллусных клеток. При внесении кадмия образовался каллус средней плотности, желтого цвета, в течении исследования наблюдался умеренный рост каллуса, а также дедифференциация каллусных клеток и процесс

ризогенеза. При увеличении дозы ауксина, каллусы отличались высокой морфогенной активностью, во всех пробирках наблюдалось деление клеток, увеличение каллусной массы.

В соответствии, с приведенными данными в таблице 1, видно, что увеличение концентрации ауксина оказывает положительное действие на интенсивность каллусообразования пшеницы. В варианте с концентрацией ауксина 0,5 мкг/л и концентрацией кадмия 0,06 мМоль/л каллусообразование достигает 100 %, что выше показателя контрольного варианта на 20 %. При этом в варианте с концентрацией ауксина 0,4 мкг/л и концентрацией кадмия 0,06 мМоль/л каллусообразование в сравнении с контрольным вариантом уменьшилось на 10%. По морфологии каллуса отличий не наблюдалось.

Ауксин и кадмия также влияли на морфогенез каллусных тканей. При изучении морфогенетических особенностей в контрольном варианте был отмечен ризогенез. При внесении кадмия наблюдается усиление ризогенеза и также наблюдался стебленез. Так в варианте, с повышенной дозой фитогормона ауксина формирование количества корней увеличивается на 10%, а процесс стебленеза – на 30%. Следовательно, внесение в питательную среду тяжелого металла – кадмия стимулировало процесс стебленеза. Вместе с этим, в результате повышения концентрации ауксина в каллусных культурах, наблюдалась четко выраженная дифференциация органов. Повышенная концентрация ауксина и наличие в составе питательной среды кадмия дает возможность получить растения – регенеранты, а также наблюдается активный ризогенез и стебленез, что свидетельствует о подавлении токсичности ионов кадмия внесением ауксина на культуру ткани пшеницы.

Таблица 1 - Образование каллуса пшеницы при обработке ауксина в условиях кадмиевой токсичности

Концентрация ауксина мкг/л	Концентрация кадмия мМоль/л	Количество образовавшегося каллуса. %	Морфология каллуса		Морфогенных каллусов %		Неморфогенных каллусов %	Регенеранты %
			Цвет	Структура	Ризогенез	Стебленез		
0,4	-	80	желтый	средней плотности	40	–	40	–
0,4	0,06	70	желтый	средней плотности	40	10	20	–
0,5	0,06	100	желтый	средней плотности	50	40	–	10

Из данных представленных на рисунке 1, видно, что, при измерении роста каллусной ткани, наибольшее развитие наблюдается в варианте с

повышенной дозой ауксина, где среднее значение роста каллуса на 2,2 мм выше, чем во втором варианте с концентрацией ауксина 0,4 мкг/л и концентрацией кадмия 0,06 мМоль/л и в контрольном варианте среднее значение на 2 мм ниже по сравнению с увеличенной дозой фитогормона ауксина 0,5 мкг/л и концентрацией кадмия 0,06 мМоль/л.

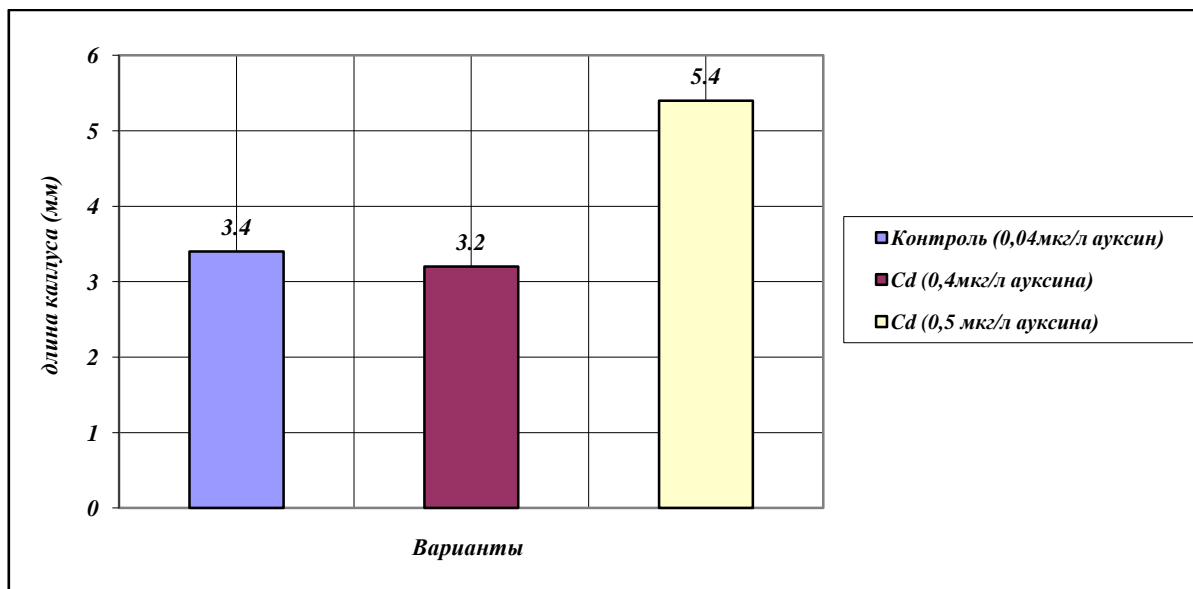


Рисунок 2 - Влияние концентрации ауксина на рост каллуса

Отсюда следует, что в состав питательной среды для подавления токсичности кадмия при концентрации 0,06 мМоль/л, рекомендуется вносить ауксина в количестве 0,5 мкг/л, что способствует формированию достаточного количества морфогенного каллуса с высокой регенерационной способностью.

### Литература:

1. Дитченко Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений. Учебно – методическое пособие / Т.И. Дитченко. – Минск: БГУ, 2007. - 102 с.
2. Redway F.A., Vasil V., Lu D., Vasil I.K. Identification of callus types for long-term maintenance and regeneration from commercial cultivars of wheat (*Triticum aestivum* L.) // *Theor. Appl. Genet.* — 1990. — V. 79. - P. 609-617.
3. Chawla H.S. Regeneration responses of callus from different explants and changes on isozymes during morphogenesis in wheat // *Biol. Plantarum.* — 1989. — V. 31. — P. 121-125.
4. Chowdhury S.H., Kato K., Yamamoto Y., Hayashi K. Varietal variation in plant regeneration capacity from immature embryos among common wheat cultivars // *Japan J. Breed.* — 1991. — V. 41. — P. 443-450.
5. Ozgen M., Turet M., Ozcan S., Sancak C. Callus induction and Plant regeneration from immature and mature embryos of winter durum wheat genotypes // *Plant Breed.* — 1996. — V. 115. — P. 455-458.

6. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд – СО РАН, 2001. – 229 с.
7. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в ландшафте. – СПб.: Издательство ПИЯФ РАН, 2008.-216.
8. Аветисова Л.В. Гистохимическое изучение конуса нарастания пшеницы в связи с задержкой роста и развития растений // Экспериментальная биология сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1971. С. 132-143.
9. Башмаков Д.И., Лукаткин А.С. Эколого-физиологические аспекты аккумуляции и распределения тяжелых металлов у высших растений. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2009. 236 с.
10. Barbafieri M., Tassi E. Brassinosteroids for phytoremediation application // Brassinosteroids: a class of plant hormone / Eds. Hayat S., Ahmad A. Dordrecht: Springer, 2011. P. 403-438.
11. Bishopp A., Mähönen A.P., Helariutta Y. Signs of change: hormone receptors that regulate plant development // Development. 2006. No 133. P. 1857-1869.
12. Vodnik D., Jentschke G., Fritz E., Gogala N., Godbold D.L. Root-applied cytokinin reduces lead uptake and affects its distribution in norway spruce seedlings // Physiol. Plant 1999. V. 106. No. 1. P. 75-81.
13. Woodward A.W., Bartel B. Auxin: Regulation, action, and interaction // Annal. Bot. 2005. V. 95. P. 707-735

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ВОСПИТАНИЕ МОЛОДЕЖИ 21 ВЕКА**

Сокова О.Т., Мрзабек А.А.

Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г.Кокшетау  
**aizhanochka230399@mail.ru**

Экологическое образование – это целенаправленно организованный, планомерно и систематически осуществляемый процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками. По мнению В.Е. Мешечко, «экологическое образование должно быть непрерывным, охватывая семейное, дошкольное, школьное и послешкольное образование и воспитание» [1:376].

Современная педагогическая наука, разрабатывая вопросы экологического образования и воспитания, исходит из того, что формирование отношения к природе является составным элементом формирования мировоззрения подрастающего поколения. Проблема экологического воспитания — это, прежде всего, проблема формирования научного мировоззрения, так как оно является ядром сознания, придает единство духовному облику человека, вооружает его социально значимыми и

экологически приемлемыми принципами подхода к окружающей природной среде.

Известный американский биолог Б. Коммонер построил систему законов экологии: «1) все связано со всем: всеобщая связь процессов и явлений в природе; 2) все должно куда-то деваться: какой бы ни была высокой труба завода, она не может выбрасывать отходы за пределы биосферы; 3) природа знает лучше: действия человека должны быть согласованы с природными процессами; 4) ничто не дается даром: любое действие в природе не проходит бесследно, а охрана природы и рациональное использование природных ресурсов немыслимы без определенных экономических затрат», также выступил против теории «замораживания прогресса» [2:480].

Согласно концепции экологического образования Республики Казахстан: «Целью экологического образования является формирование нового мировоззрения и современного мышления, ориентированных на организацию научно-обоснованной системы действий по гармонизации взаимоотношений общества с окружающей средой, обеспечивающей возможность долговременного устойчивого развития» [3:3]. В современном ракурсе представляет интерес точка зрения Алексеева С.В.[4:7], который утверждает, что экологическое образование в целях устойчивого развития является новым комплексным направлением в рамках системы непрерывного экологического образования, формирующегося во многих странах мира с целью обеспечения движения общества к сбалансированному развитию.

В англоязычных странах сложилась и применяется более детализированная терминология: есть термин «Ecological education», содействующий познанию природы, и есть энвайроментальное образование, «Environmenal education», ориентированное на решение социально-экологических проблем. Наряду с этим внимание уделяется экологическому сознанию, которое предполагает понимание движения человечества к единой глобальной целостности. Процесс интеграции естественных наук, эта целостность в настоящее время способствуют осуществлению идей ученых: о взаимном проникновении наук, гуманизации естествознания, углубления интегрирующих взаимосвязей между различными областями научного знания.

Обобщая сказанное, следует отметить, что экологические представления в современной научной картине мира позволили выявить существующие тенденции в направлении развития экологического образования в вышеизложенных теориях и практиках. Таким образом, теоретико-педагогическим основанием экологического образования является современная научная картина мира, в которой реальные экологические проблемы являются существенными, и их решение – это прерогатива совместной деятельности преподавателей и студентов.

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития Республики Казахстан является внедрение и разработка системы непрерывного экологического образования; так как под экологическим образованием понимается непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности,



направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, а также ценностных ориентаций, поведения и деятельности в сфере охраны окружающей среды, устойчивого природопользования и потребления, формирование экологического образа жизни. Для реализаций непрерывного экологического образования и воспитания необходимо соблюдать следующие условия: - обновление методической системы обучения; - индивидуализация экологического учебно-воспитательного процесса; - создание многофункциональной и многовариантной сети учебных заведений по экологии и охране окружающей среды; - организация свободного и открытого доступа к мировой информационно-экологической информации;- широкое внедрение компьютерных обучающих систем и нетрадиционных методов обучения экологическим основам знаний; - оптимизация учебных дисциплин в школе и вузах для введения в учебные планы новых экологических дисциплин. В целом следует считать, что в Казахстане созданы базовые законодательные условия, но на практике многие из запланированных мероприятий пока не реализованы. Одной из причин этой проблемы является то, что вопросам экологического образования и воспитания не отдается должного приоритета в рамках общей системы образования.

Тем самым можно сказать, что в сущности экологического воспитания есть две стороны: первая - экологическое сознание, вторая - экологическое поведение.

Определяя сущность экологического воспитания молодежи в теории, следует выделять особенности этого процесса:

1) ступенчатость его характера: а) формирование экологических представлений, б) развитие экологического сознания и чувств, в) формирование убеждений в необходимости экологической деятельности, г) выработка навыков и привычек поведения в природе, д) преодоление в характере молодого человека потребительского отношения к природе;

2) длительность;

3) сложность;

4) скачкообразность;

5) активность.

Как говорил В.И. Вернадский: «Человек – часть живого вещества, подчиненного общим законом организованности биосферы, вне которой оно существовать не может. Человек является частью природы» [5:16].

Цель экологического воспитания молодежи - формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания. Это предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования, пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.

Ответственное отношение к природе - сложная характеристика личности, проявляющаяся в понимании законов природы, определяющих жизнь человека, выражающаяся в соблюдении нравственных и правовых принципов природопользования, в активной созидательной деятельности по изучению и

охране окружающей среды, пропаганде идей правильного природопользования, в борьбе со всем, что губительно отражается на окружающей природе.

Цель экологического воспитания молодежи достигается по мере решения в комплексе следующих задач:

- образовательных - формирование системы знаний об экологических проблемах современности и пути их разрешения;
- воспитательных - формирование мотивов, потребностей и привычек экологически целесообразного правового поведения и деятельности, здорового образа жизни;
- развивающих - развитие системы интеллектуальных и практических умений по изучению, оценке состояния и улучшению окружающей среды.

Таким образом, экологическое воспитание, представляя собой формирование у молодежи сознательного отношения к окружающей среде, направлено на охрану и рациональное использование природных ресурсов. При этом теоретическая основа экологического воспитания молодежи должна основываться на решении задач в их единстве: обучении и воспитании. И правильно используя различные методы воспитания, можно сформировать экологически грамотную и воспитанную личность.

### **Литература:**

1. Мешечко Е.Н. Основы экологии: учеб.пособие под ред. Е.Н. Мешечко. - Мн.: Экоперспектива, 2002. - 376 с.
- 2.Хорошавина С.Г. Концепции современного естествознания. Курс лекций. - Ростов-на/Д.: Феникс, 2002. - 480 с.
3. Концепция экологического образования Республики Казахстан // Экологическое образование в Казахстане. - 2005. - №1. - С.3-6.
4. Алексеев С.В. От экологического образования к образованию для устойчивого развития: поиск стратегии, подходов, технологий. - СПб., 2001. - С.7-9.
5. Биосфера и ноосфера / Предисловие Р. К. Баландина. — М.: Айрис-пресс, 2004.

## **БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУ ЖОЛДАРЫ**

Тастанбай А:Б., Садыкова Р.А.

Семей қаласы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті,  
**arailym.tastanbaeva777@mail.ru**

Экологиялық білім беру ерекше қалыптасқан жүйелердің бірі болып саналады. Негізгі міндеттеріне болашақ ұрпақтың мүддесі мен қажеттілігін, алғышарттарын сақтау, адам өмірінің жоғары бағалануы, ақпараттық-экологиялық қоғамның жүзеге асырылуы жатады және үздіксіз оқу үрдісі мен

ғылыми- тәжірибелік білім, іскерлік жүйелерін қалыптастыруға бағытталған. Сонымен қатар, ол тұлғаның дамуы мен тәрбиеленуінің, экологиялық өмір салтын қалыптастырудың, тұрақты табиғатты пайдалану мен тұтынудың, қоршаған ортаны қорғау саласындағы қызметі мен тәртібінің құндылық бағдарлары болып табылады[1-2].

Экологиялық білім оқушыларға білім берудің әртүрлі кезеңдерінде және сатылы түрде жүзеге асады: мектепке дейінгі мекемелерде және отбасындағы тәрбие; бастауыш, жалпы орта мектеп орындарында білім беру, жоғарғы оқу орындарынан білім алу.

Мектептегі экологиялық білім беру мен тәрбиелеу мәселесінің жеке пәндерде біріктірілген мазмұны болуының мүмкіндігі оны әрбір пәннің өзтұрғысынан қарастырылуын, зерттеуін қажет етеді.

Н.Л. Абрамова, С.В. Алексеев, А.Г. Муравьев, И.Н. Рыжов, Г.А. Ягодин және т.б. атап өткендей мектептегі экологиялық мониторингті ұйымдастыру балаларға қажетті экологиялық білім алып қана қоймай, ұжымда жұмыс істеуге, теориялық білімге сәйкес деректерді дұрыс жинауға, өңдеуге, түсіндіруге үйретеді, алынған нәтижелерді талдау, қорыту, себеп-салдарлық байланыстарды табуға, жасалған қорытындылар негізінде жағдайдың дамуын болжауға қабілетті қалыптастырады. Бұл қазіргі экологиялық жағдайларға байланысты мектеп биологиясындағы экологиялық білімді жетілдіруге мүмкіндік береді, ол мектеп оқушылары тұратын қала, ауыл немесе жекелеген табиғи объектілердің, мысалы, қала өсімдіктерінің табиғатына мониторингтік зерттеулер жүргізу қажеттігіне байланысты[1-2].

Т.Я. Ашихминаның (2000) пікірі бойынша, экологиялық білімнің мазмұнды негізі болып өзара байланысқан үш бөлім жатады:

- экологиялық заңдарды, ережелерді, теорияларды, ғылыми фактілерді білу;
- табиғатты эмоциялық-эстетикалық және адамгершілік тұрғыда қабылдау, оны білдірудің көркем образдары және оған адамның көзқарасы;
- экологиялық мәселелерді шешумен байланысты нақты әлеуметтік-табиғи жағдайлардағы іс-әрекет [2:180].

Экологиялық білім мен тәрбие беру жүйесінің міндеттерін шешуде орта білім беретін мектептің соның ішінде «Биология» пәнінің алатын орны ерекше.

«Биология» пәнінің мақсаты – оқушыларға органикалық дүниенің көптүрлілігі, ондағы болып жатқан құбылыстар мен үрдістердің заңдары мен заңдылықтары, сонымен қатар адам оның ажырамас бөлігі туралы білім мен түсінік жүйелерін беру [3:5]. Оқу пәнінің міндеттері:

- жер бетіндегі барлық тірі ағзалардың құндылығын түсіну үшін өмірдің құрылымды-функциональды және генетикалық негіздері туралы, тірі табиғаттың негізгі патшалықтары ағзаларының көбеюі мен дамуы, экожүйе, биоалуантүрлілік, эволюция туралы білім жүйесін қалыптастыру;
- экологиялық этика нормалары мен ережелерін, табиғатқа жауапкершілікпен қарауын қалыптастыру;

- генетикалық сауаттылықты қалыптастыру-салауатты өмір салты негіздері, психикалық, тән және моральдық денсаулық сақтау;
- оқушылардың тұлғалық қасиеттерін дамыту, биологиялық білімдерін практикада қолдануға ұмтылу, медицина, ауылшаруашылығы, биотехнология, экологиялық менеджмент және қоршаған ортаны қорғау саласындағы практикалық іс-шараларға қатысу[3:3].

Негізгі орта білім беру деңгейінің 7-9 сыныптарға арналған «Биология» пәнінен жаңартылған мазмұндағы үлгілік оқу бағдарламасына сәйкес оқушыларға экологиялық білім беру үздіксіз қалыптасады (1-кесте).

Оқу пәнінің мазмұны бойынша «Ағза мен қоршаған орта» бөлімі мынадай бөлімшелерде қарастырылады: 1) биосфера, экожүйе, популяция; 2) адам қызметінің қоршаған ортаға әсері.

Мысалы: 7-сыныпқа арналған «Биология» пәнінің базалық білім мазмұны бойынша мынадай тарауларда экологиялық ұғымдар және оқушыларда экологиялық этика нормалары мен ережелерін, табиғатқа жауапкершілікпен қарауын қалыптастыру жүзеге асады: Экожүйелер. Ортаның экологиялық факторлары: абиотикалық (температура, жарық, рН, ылғалдылық) биотикалық (микроағзалар, жануарлар, өсімдіктер). Зертханалық жұмыс: «Жергілікті жердің экожүйелерін зерттеу (мектеп ауласы мысалында)». Қоректік тізбектер және қоректік торлар. Қоректік тізбектер және қоректік торлар. Модельдеу Қоректік тізбек пен торды құру». Экологиялық сукцессиялар: Бірінші және екінші реттік сукцессиялар. Экожүйелердің алмасуы. Адам экожүйенің бір бөлігі. Антропогендік фактор. Адам әрекеттерінің экожүйеге жағымсыз әсері. Қазақстанда ерекше қорғалатын аймақтар. Жергілікті жердің ерекше қорғалатын аймақтары. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы. Жергілікті өңірдің ҚР Қызыл кітабына енгізілген жануарлары мен өсімдіктері [4:5].

1-кесте – «Биосфера, экожүйе, популяция» бөлімі бойынша оқыту мақсаттарының жүйесі

Бөлім	Оқу мақсаттары		
	7 сынып	8 сынып	9 сынып

Биосфера, экожүйе, популяция	<p>7.3.1.1 жергілікті жер экожүйесі қоршаған орта факторларының тірі ағзалардың тіршілік әрекеті мен таралуына әсерін зерттеу</p> <p>7.3.1.2 табиғи қоректік тізбектерді салыстыру</p> <p>7.3.1.3 қоректік тізбектер және қоректік торларды құрастыру</p> <p>7.3.1.4 экологиялық сукцессия үдерісін сипаттау</p>	<p>8.3.1.1 экожүйелердің жалпы құрылымының сызбасын жасау</p> <p>8.3.1.2 су және құрлық экожүйелерін салыстыру</p> <p>8.3.1.3 популяцияның негізгі қасиеттерін және құрылымдық ерекшеліктерін сипаттау</p> <p>8.3.1.4 ағзалардың түрлі тірі қалу тәсілдерін зерттеу</p> <p>8.3.1.5 жыртқыш-құрбан қарым-қатынасы мысалында популяция санының өзгеру себептерін орнату</p> <p>8.3.1.6 тірі ағзалардың өзара қарым-қатынас түрлерін сипаттау</p> <p>8.3.1.7 тірі ағзалардың қоршаған ортаның өзгермелі жағдайларына бейімделу механизмдерін түсіндіру</p>	<p>9.3.1.1 опуляция өсімінің экспоненциалдық және сигмоидтік қисық сызықтарының графиктерін талдау</p> <p>9.3.1.2 энергия ағының тиімділігін есептеу</p> <p>9.3.1.3 энергия, биомасса және сандар пирамидаларын салыстыру</p> <p>9.3.1.4 азот пен көміртек айналымының табиғаттағы сызбасын құру</p>
------------------------------------	--	---	--

«Биология» 7-сынып «Ортаның экологиялық факторлары: абиотикалық (температура, жарық, рН, ылғалдылық) биотикалық (микроағзалар, жануарлар, өсімдіктер)» тақырыбы бойынша қысқа мерзімді жоспары көрсетілген (2-кесте). Бұл сабақта оқушылар мынадай экологиялық ұғымдармен танысады: экология, экологиялық факторлар, биотикалық, абиотикалық, антропогендік факторлар. Тақырыпты оқыту барысында оқушылардың тірі табиғатқа, қоршаған ортаны қорғау және т.б. экологиялық қатынастар қалыптасады.

Сонымен, биологияны оқыту барысында тірі табиғатқа, оның жеке өсімдіктер мен жануарлар, популяциялар мен түрлер, табиғи қоғамдастықтар,

барлық түрлердің алуан түрлілігіне, жалпы биосфераға экологиялық қатынастар қалыптасады.


2-кесте - «Ортаның экологиялық факторлары: абиотикалық (температура, жарық, рН, ылғалдылық) биотикалық (микроағзалар, жануарлар, өсімдіктер)» тақырыбы бойынша қысқа мерзімді жоспардың үлгісі

Сабақтың тақырыбы: Ортаның экологиялық факторлары: абиотикалық (температура, жарық, рН, ылғалдылық) биотикалық (микроағзалар, жануарлар, өсімдіктер).		Мұғалімнің аты-жөні: Күні:
СЫНЫП: 7	Қатысқан оқушылар саны:	Қатыспаған оқушылар саны:
Осы сабақта қол жеткізілетін оқу мақсаттары (оқу бағдарламасына сілтеме)	7.3.1.1 - жергілікті жер экожүйесі қоршаған орта факторларының тірі ағзалардың тіршілік әрекеті мен таралуына әсерін зерттеу	
Сабақ мақсаттары	<i>Оқушылар:</i> жергілікті жер экожүйесі қоршаған орта факторларының тірі ағзалардың тіршілік әрекеті мен таралуына әсерін зерттейді	
Бағалау критерийі	Сұраққа жауап береді, жауаптарын дәлелдейді. Жеке, жұптық, топтық тапсырмаларды орындай алады. Сабақ барысында тыңдаушының назарын өзіне аудара алады	
Тілдік мақсаттар	Оқушылар орындай алады: ортаның экологиялық факторларын түсіндіреді. <i>Пәнге қатысты лексика мен терминология:</i> Экология, экологиялық факторлар, биотикалық, абиотикалық, антропогендік факторлар	
Құндылықтарды дарыту	сабақтағы оқушылардың ауызша, жазбаша жұмыстарын орындай отырып, оқушыларды өз бетінше ой қорыта білуге, есте сақтауға, қоршаған ортадағы өсімдіктерді қорғауға тәрбиелеу және экологиялық білім беру	
Пәнаралық байланыстар	Экология	
АКТ қолдану дағдылары	Интербелсенді тақта, ғаламтор.	
Бастапқы білім	6-сыныпта өткен білімді пысықтау	

Сабақтың жоспары		
Сабақтың жоспарланған кезеңдері	Сабақтағы жоспарланған іс-әрекет	Ресурстар
Басталуы 3 минут	Ұйымдастыру кезеңі 1 минут. Топтарға бөлу. Гүл суреттері бойынша бөліну. Психологиялық ахуал қалыптастыру: 2 минут «Жіптік құбыр» тренинг	1-топ: Раушан 2-топ: Тұңғиық 3-топ: Түймедік «Жіптік құбыр» тренинг, қағаз, шарик.
Жаңа білім 10 минут	<i>Білу және түсіну</i> (берілген мәтіндерді балалар оқып алады). Экология – тірі ағзалардың өзара және қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейтін биология бөлімі. Барлық тірі ағзалар қоршаған табиғи ортасыз тіршілік ете алмайды. Ал табиғат жанды және жансыз заттардан тұрады, сондықтан барлық экологиялық факторлар негізгі екі топқа бөлінеді. Табиғаттың жансыз құрамбөліктерінің (компонент) әсерін біріктіретін факторлар абиотикалық деп аталады. Оған ауа температурасы мен ылғалдылық, жергілікті жер бедері, климат ерекшелігі, ылғалдылық (өзен, көл және т.б.) болуы т.б. жатады. Биотикалық экологиялық факторлар – тірі ағзалардың бір-біріне әсер етуі. Адам да – тірі ағза. Бірақ адамның табиғатқа әсері соңғы 200 жыл ішінде зор болды. Сондықтан адам іс-әрекеті жеке экологиялық фактор–антропогендік фактор ретінде қарастырыла бастады. Осыған байланысты заманауи экологияда экологиялық факторлардың үш тобын: абиотикалық, биотикалық және антропогендік факторларды ажыратады. <i>«Қар кесегі» әдісі.</i> Оқушылар жеке, кейін жұлпын	Оқулық. «Қар кесегі» әдісі.

	ақылдасып, жұптар басқа жұптармен бірігіп, үдерісті қайталайды. Осылайша төрт, бес, алты жауап бір жауап болып біріктіріледі). <i>Ортақ сұрақтар:</i> Естеріңе түсіріңдер көктемде күннің жылынуы және күзде суықтың түсуі жылда бір мезгілде болады ма?	
Ортасы 10 минут	<p><i>Қолдану.</i> Берілген мәтіндерді балалар оқып алады. Абиотикалық факторлар. Маңызды экологиялық факторлардың біріне қоршаған орта температурасы жатады. Жергілікті жерде тірі ағзалардың қандай бірлестігі қалыптасатыны температураға (құрлықта оған қоса жауын-шашын мөлшеріне) байланысты. Қоршаған ортаның температурасы – маңызды экологиялық факторлардың бірі. Экваторда ылғалдылық және Күннің қызуы жоғары. Тағы бір маңызды абиотикалық факторға ылғалдылық жатады. Жауын-шашын мөлшері Жер бетіне біркелкі тарамайды. Экваторда жоғары ылғалдылық және Күннің қатты қызуынан джунгли қалыптасқан. Бұл – аудан бірлігіне шаққанда өсімдіктер мен жануарлардың көптеген саны кездесетін ылғалды экваторлық ормандар. Бірақ экватордың Оңтүстігінде және Солтүстігінде тропиктер – жылу мөлшері экватордағы сияқты, бірақ жауын-шашын мөлшері аз аумақтар орналасқан. Бұл зоналарда негізгі шөлдер қалыптасқан. Белгілі бір аумақта қандай өсімдіктер бірлестігінің қалыптасуы жылу және ылғал мөлшерінің үйлесіміне байланысты. Біздің ғаламшарымыздың табиғи жарығы – Күн. Барлық тірі ағзалар соның ерекшелігіне бейімделген. Жарық – температура мен ылғалдылыққа қарағанда едәуір тұрақты көрсеткіш. Ол Күнге қатысты Жердің орнына тәуелді. Солтүстік жартышарда 22 желтоқсанға дейін күн қысқарады және міндетті түрде ұзарып, наурызда күн мен түн теңеседі, 21-нен 22 маусымға қараған түн – ең қысқа түн болып есептеледі. Ортаның қышқылдылығы – тағы бір маңызды абиотикалық фактор. <i>Талдау.</i> «Ыстық орындық» орындық әдісі</p>	<p>Оқулық, қабырғаға ілінген ватмандар, түрлі-түсті маркерлер</p> <p>«Ыстық орындық» әдісі, сұрақтар, орындық</p>



<p>Аяқталуы Сабақты бекіту 10 минут</p>	<p>Синтез «Ойлан – жұптас – бөліс» әдісі. Экологиялық факторлардың табиғат зоналарының пайда болуына әсерін анықтаңдар. Өсімдіктердің кейбір түрлерінің дамуына қышқылдықтың әсерін бағалаңдар.</p>  <p>«Шеңбердегі доп» әдісі. Оқушылар шеңберлене отырып, бір-біріне кішкене допты лақтырады. Доп қолына тиген оқушы жаңа білім туралы бір сөйлем айтады</p>	<p>«Ойлан – жұптас – бөліс» әдісі</p> <p>Шеңберге отырғызу, доп.</p>
<p>Бағалау 5 минут</p>	<p>Бағалау парақшасы Дұрыс жауапқа 5 балл</p>	<p>Бағалау парақшасы</p>
<p>Кері байланыс 2 минут</p>	<p>«Сабақтағы проблемалар» кестесі</p>	<p>«Сабақтағы проблемалар» кестесі</p>

### Әдебиеттер:

1. Абрамова, Н.Л. Моделирование и реализация экологического мониторинга в школьном естественнонаучном образовании: дис... кан. пед. наук. – Екатеринбург, 2003. – 224 с.
2. Ашихмина, Т.Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000. – 200 с.
3. Биология Оқу жоспары // «Назарбаев зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымы. – Астана, 2017. - 101 б.
4. Очкур Е.А., Аманжолова Л.Е., Құрманғалиева Ж.Ж.. Биология. Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2018. - 280 б.

## **ВЛИЯНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА SEEDSPOR-СНА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Тлеубергенова Ж.Б., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.  
Кокшетауский государственный университет им. Ш. Уалиханова, г.Кокшетау  
**zvezda\_alua@mail.ru**

Долгое время основное внимание ученых и практиков уделялось увеличению урожая зерна. Однако в современных условиях перехода к рыночным методам хозяйствования стало особенно ясно, что успешное решение зерновой проблемы невозможно без существенного повышения качества зерна. Более того, получение зерна, наиболее питательного и ценного в технологическом отношении и отвечающим мировым стандартам качества — одна из важнейших задач агропромышленного производства [1:68].

В настоящее время в связи с обострением экологических, биоэнергетических и экономических проблем комплексному применению средств защиты растений, удобрений и биостимуляторов при возделывании сельскохозяйственных культур уделяется большое внимание.

Так как они являются неотъемлемыми составляющими современных сельскохозяйственных технологий [2:33].

Реализация максимальной продуктивности культуры при повышении устойчивости растений к климатическим, водным, солевым, осмотическим, температурным и другим стрессам может быть осуществлена при использовании биостимуляторов. Особенностью действия новых биостимуляторов SeedSpor-С является то, что они интенсифицируют физиолого-биохимические процессы в растениях и одновременно повышают устойчивость к стрессам и болезням [1:69].

SeedSpor — это микробный препарат для почвы и корней зерновых и бобовых культур. Продукт содержит высокоэффективную эндомикоризу *Glomus intraradices*, которая быстро поселяется в корнях растений многих видов и при этом оптимально способствует росту растения, благодаря повышенному потреблению воды и питательных веществ. Гриб дополняется полезными бактериями, которые стимулируют быстрый рост корней и их максимально полную микоризацию. Кроме того, бактерии закрепляют азот и высвобождают недоступный для растений фосфор. В результате повышается урожайность и обеспечивается экономия химических удобрений. Все микроорганизмы изготавливаются отдельно и в контролируемых стерильных условиях методом инокуляции. Это означает, что эндомикоризные грибы получают не традиционным способом из корней растений, а бактерии — из живого ила.

Таким образом, изготовление микоризных грибов *in vitro* не несет с собой угрозы загрязнения нежелательными микроорганизмами и споры распределяются более равномерно. Наряду с применением для протравливания семян продукт SeedSpor может применяться также в качестве компонента смесей или — разведенный водой — при помощи системы орошения. Таким

образом, его можно успешно применять для всех растений, которые вступают в симбиоз с эндомикоризными грибами, включая большинство овощей, цветов, декоративных растений и фруктовых деревьев.

SeedSpor увеличивает (улучшает): объем продукции и урожай; рост корней; потребление воды и питательных веществ.

SeedSpor уменьшает: использование удобрений; болезни; повреждения от жары; засыхание [3:71].

Всхожесть – количество нормально проросших семян, обозначенное в процентах к пробе, которую взяли для анализа. К нормально проросшим относятся семена, которые имеют корешок не менее длины семени и росток не менее половины длины семени (рожь, пшеница). Всхожесть различают лабораторную (нормируется стандартом) и полевую.

Лабораторную всхожесть определяют после проращивания семян в течение 7-8 суток в термостате в специализированных растильнях, которые заполнены увлажненным прокаленным песком, или чашках Петри, дно которыхстилают увлажненной фильтровальной бумагой, при температуре 20-22 °C [4:458].

Всхожесть и энергия прорастания семян являются самыми важными показателями их посевных качеств. Семена с высокой всхожестью и хорошей энергией прорастания при правильной агротехнике всегда дают дружные и полноценные всходы. Всхожесть семян имеет высокое производственное значение: она определяет их пригодность для посева, норму их высева. Стандартом на сортовые и посевные качества семян предъявляются высокие требования к нормам всхожести. Семена, которые не подходят по всхожести требованиям стандарта, запрещено использовать на посев. При посеве семян с низкой всхожестью снижается урожай; такие семена нецелесообразно использовать [5:15].

Энергия прорастания – скорость прорастания, которая выражается в процентах семян, проросших (давших корешки, равные половине длины семени, и ростки) в сроки, установленные опытным проращиванием. На энергию прорастания влияет огромное количество факторов: соли тяжелых металлов, стимуляторы роста, травмирование семян и др. Наиболее актуальными факторами являются стимуляторы роста растений [6:316].

Нельзя допускать подсыхания подстилки, для этого ее увлажняют, применяя пульверизатор или лейку с мелким ситом. В установленные сроки подсчитывают семена для определения энергии прорастания и всхожести [5:18].

К всхожим семенам пшеницы, ржи и кукурузы относят семена, имеющие нормально развитые корешки (или один главный корешок у кукурузы) размером не менее длины семени и росток не менее половины длины семени; у ячменя и овса нормально развитые корешки или один главный корешок размером не менее длины семени. Во всех остальных культурах к числу всхожих относят семена, имеющие нормально развитый корешок размером не менее длины семени, а в круглых семенах - не менее диаметра семени [5:20].

К невсхожим относят семена: ненормально проросшие; с уродливыми ростками или корешками; без корешков; с водянистыми или нитевидными корешками без волосков; имеющие корешки со вздутиями и ко времени подсчета всхожести не развившие дополнительных корешков; набухшие семена, которые к моменту окончательного подсчета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и не раздавливаются пинцетом; твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести остались ненабухшими и не изменили внешнего вида. Кроме того, к невсхожим относят семена, проростки, корешки или ростки которых имеют трещины и перехваты, достигающие проводящих тканей, а также семена, проростки которых имеют ненормально увеличенные семядоли и укороченные корешки [5:21].

К загнившим относят семена с мягким разложившимся эндоспермом, с загнившим или почерневшим зародышем, с загнившими семядолями, а также развившиеся корешки, которые ко времени подсчета частично или полностью загнили [5:23].

При подсчете проросших семян для определения энергии прорастания удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена. При подсчете всхожести отдельно учитывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена. Процент всхожести семян вычисляют как среднее арифметическое четырех проб с учетом допускаемых отклонений по стандарту. Средний процент проросших и непроросших семян вычисляют с точностью до второго десятичного знака. Окончательный результат определения всхожести выражают в целых процентах, причем доли менее 0,5% отбрасывают, а доли 0,5% и более считают за 1%. Допускаемые отклонения следует применять до округления процента всхожести [6:317].

Цель исследования: определить влияние обработки семян биостимуляторами Seedspor-C на энергию прорастания и всхожесть семян яровой пшеницы.

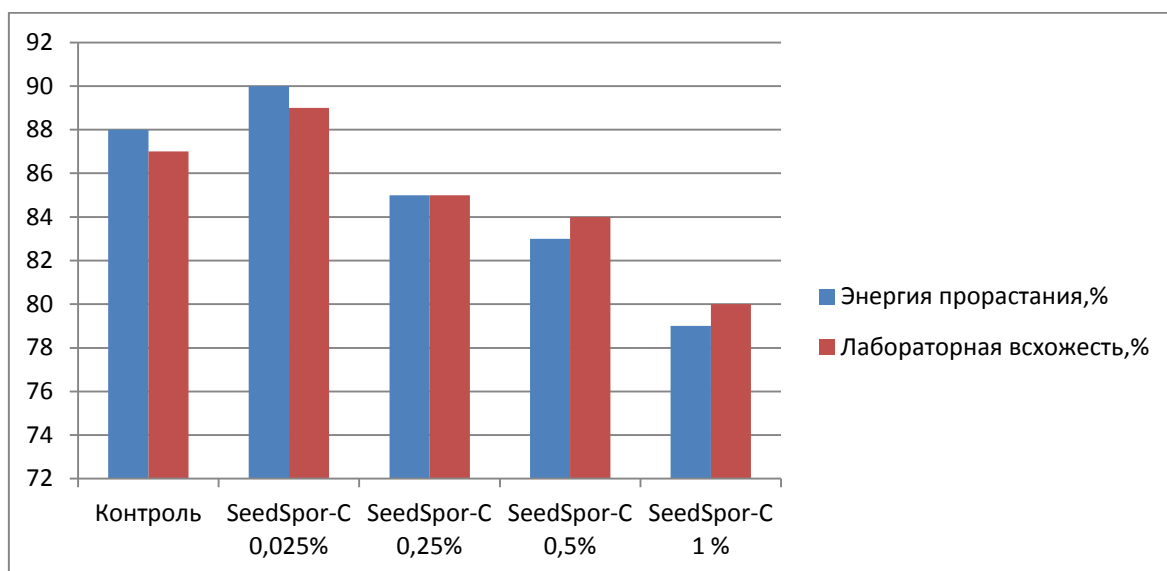
Для исследования был отобран сорт яровой пшеницы – Омская-36. Данный сорт обладает высокой потенциальной урожайностью по фонам и срокам посева, которая обеспечивается сочетанием засухоустойчивости, устойчивости к бурой ржавчине и мучнистой росе, лучшей выживаемости, высокой густоте продуктивного стеблестоя и тяжеловесному зерну [7:42].

Опыты проводили в лабораторных условиях в научно-исследовательской лаборатории КГУ имени Ш. Уалиханова. Для проращивания отобрали внешне неповрежденные семена, которые замачивали на 6 часов в биостимуляторе SeedSpor-C разной концентрации. В качестве контроля использовались семена, которые замачивались в дистиллированной воде. Эксперимент повторен трехкратно. Проращивание производили при комнатной температуре.

Подготовленные к опытам семена по 100 штук выкладывали в чашки Петри на влажное ложе, состоящее из одного слоя фильтровальной бумаги. Ложе поддерживали во влажном состоянии дистиллированной водой. Энергию прорастания семян определяли спустя 3 суток после высадки в чашки Петри. Всхожесть определяли спустя 7 суток [6:318].

По истечении вегетационного опыта 20-дневные проростки пшеницы помещали в фиксирующий раствор 70%-го спирта на 4 недели для дальнейшего исследования. Морфологический анализ проростков проводили на третий, десятый и двадцатый дни. Морфологический анализ включал в себя подсчет проросших семян, высота проростков, масса и т.д.

Рисунок 1 –Влияние биостимулятора Seedspor-C на посевные качества семян яровой пшеницы сорта «Омская-36»



При применении биологического препарата SeedSpor-C повышаются посевные качества семян. Самую высокую энергию прорастания в процентах показали семена обработанные раствором SeedSpor-C (0,025%) - 89% прорастания. У контрольного варианта, показатели энергии прорастания составляли на 11% хуже в отличие от показателей наилучшего варианта.

Следующий показатель энергии прорастания показал контрольный вариант, с результатом – 87%. Предпоследним показателем энергии прорастания был у варианта с концентрацией 0,5% - 80%. И последним по результативности является, вариант обработанный концентрацией 1%. Он показал энергию прорастания на 9% ниже в отличие от наилучшего варианта. Исследования, проведенные на яровой мягкой пшенице, показали, что семена характеризуются высокими посевными качествами. Так, в варианте с концентрацией биостимулятора Seedspor-C 0,025% энергия прорастания составила 88%, лабораторная всхожесть - 90%, что соответствует по качеству оригинальным семенам.

Таблица 1 - Влияние биостимулятора Seedspor-C на морфологические признаки семян яровой пшеницы сорта «Омская-36»

Из Таблицы 1 видно, что активизация физиолого-биохимических процессов на первых этапах прорастания, вызывает стимуляцию процессов

Варианты	Длина проростков, см	Масса проростков, гр	Индекс скорости прорастания, %
Контроль	15,5 ±0,35	31,12±0,15	17,1
SeedSpor-C 0,025%	16,5 ±0,26	39,14±0,85	21,0
SeedSpor-C 0,25%	14 ±0,15	29,01±1,15	20,3
SeedSpor-C 0,5%	13,5 ±2,65	18,05±2,18	15,1
SeedSpor-C 1 %	13 ±3,18	16,01±0,01	14,8

корнеобразования, увеличивается объем корневой системы. Повышается эффективность работы ассимиляционного аппарата, возрастает количество проросших семян и их биомасса. Индекс скорости прорастания семян под воздействием биостимулятора SeedSpor-C в концентрации 0,025% превысил контроль на 4,1 %. Применение регуляторов роста для обработки семян обеспечивает прибавку урожая яровой мягкой пшеницы и повышает биологическую стойкость растений [8:25,9:98].

Рисунок 2. Пророщенные семена яровой пшеницы сорта «Омская-36» на 7 день.



Проведенные исследования показали благоприятное влияние замачивания семян яровой пшеницы в биостимуляторе SeedSpor-C в концентрации 0,025% на их физиологическое состояние и динамику прорастания, способствующее повышению энергии прорастания и всхожести семян.

## **Литература:**

1. Гущина В.А., Володькин А.А. Биопрепараты и регуляторы роста в ресурсосберегающем земледелии. – Пенза: РИО ПГСХА. 2016. – 213 с.
2. Зюзина Е.Н. Стимулирующее действие бактериальных препаратов и регуляторов роста на формирование вегетативной сферы растений яровой пшеницы как фактор повышения урожайности/Известия ПГПУ, 2007, №5 (9), – 335 с.
3. Вакуленко В.В., Шаповал О.А. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве. В сб. Научное обеспечение и совершенствование методологии агрохимического обслуживания земледелия России. – М, 2000, 264 с.
4. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: КолосС, 2007. – 612 с.
5. Посыпанов Г.С. Практикум по растениеводству: Учебное пособие для вузов по агроном. спец. / Посыпанов Г.С. – М.: Колос, Мир, 2004. – 125 с.
6. Коданев И.М. Агротехнические приемы повышения качества зерна. - Горький, 1981.-485 с.
7. Сорта яровой пшеницы, ячменя, овса, проса и гречихи селекции НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева: Каталог под редакцией Каскарбаев Ж.А. и др./ - Астана, 2016. – 442 с.
8. Шевелуха В.С., Блиновский И.К. Состояние и перспективы исследований и применение фиторегуляторов в растениеводстве //Регуляторы роста растений. – М.: Агропромиздат, 1990.– 112.
9. Малеванная Н.Н. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие, 2001, № 1, 290 с.

## **БИОФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУДА ҒЫЛЫМИ ҰҒЫМДАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ**

Турсыматова О.И., Ибадуллаева С.Ж.

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда қ.  
**Orazkul70@mail.ru**

Қазіргі уақытта техниканың қарқынды дамып, адамзат баласының ақпарат ғасырына аяқ басуы, оның жаңарған жетістіктерге қол жеткізуімен қатар білім беру жүйесінде түбегейлі өзгерістер бүкіл халықтық мәселеге айналып, назар аударуын қажет етеді.

Ғылым мен техниканың даму талаптарына қарай білім берудің қарқыны да мазмұны мен жүйесі де және оған қойылып отырған талаптар да үлкен өзгеріске ұшырауда.

Елдің инновациялық дамуына ғылымның үлесін мемлекеттік деңгейде арттыру тұрғысынан белсенді шаралар жоғары энергия физикасы, биотехнология, геология, металлургия және т.б. бағыттарда жүзеге асырылуда.

Бүгінгі таңда жаратылыстану ғылымы технологиялары саласында халықаралық деңгейде жеткілікті жоғары нәтижелерге қол жеткізіліп отыр. Қазақстан ғылымын тиімді кеңейтудің бір жолы – әлемдік деңгейде даму жолында ғылыми-зерттеу жұмыстарының нәтижелерін білім беру жүйесіне оңтайлы ендіру және сол арқылы білім берудің жаңа парадигмасына өзгерісту болып табылады.

Қазіргі таңдағы білім алушыларға білім берудің басты талаптарының бірі - оның жеке басының дамуына, өмірге көзқарасының дұрыс қалыптасуына дайындығын қамтамасыз етуге бағытталған. Осы тұрғыдан алғанда қоршаған дүниені терең түсінген, ондағы үздіксіз болып тұратын өзгерістерді байқап, бақылай алатындары ғана даму мүмкіндігіне ие болады.

Осы міндеттерді жүзеге асыруда білім алушыларға қоршаған табиғи және әлеуметтік, ортадағы заттар мен құбылыстардың өзара байланыстарын тануға ықпал ететін жаратылыстану ғылымдары негіздерінен берілетін ғылыми ұғымдарын қалыптастыру келешекте олардың білімді саналы меңгеруіне және дамуында үлкен рөл атқарады.

Жалпы адамның тұлға ретінде қалыптасуына табиғаттың тигізетін әсерін және алғашқы алатын ұғымдардың рөлін философтар мен психологтар атап көрсетеді. Шығыс ғұламасы Әбу Насыр Әл-Фараби өз еңбегінде ғылымның бастауы ұғымдар, қағидалар, алғышарттардан тұратындығын атап кеткен.

Білім алушыларда ғылыми ұғымдардың пайда болуы олардың танымының жоғарылауына, ғылыми деңгейінің көрінуіне әсер етеді. Білім алушыларда дүниенің ғылыми бейнесін қалыптастыруда ұғымды меңгеру ең маңызды рөл атқарады. Білім алушылардың ғылыми ұғымын қалыптастыру таным теориясымен, логикамен, психологиямен тығыз байланысты.

Бірқатар психологтар П.Я.Гальперин, Н.Ф.Талызина, П.П.Блонский, С.Л.Рубинштейн, В.В.Давыдов, Д.Б.Эльконин, В.В.Репкин т.б., еңбектерінде ұғымдардың жинақталуына әкелетін ақыл-ой әрекеттерінің сатылай қалыптасуы, ұғымның нақты білім екендігі, ұғымның сан-алуан құрылымы, ұғымдардың жеке және жалпы түрлері көрсетілген. Сондай-ақ, білім алушылардың эмпирикалық білімдерінің қайта жаңғыртылуы, оқыту барысында бастапқы ғылыми ұғымдардың меңгерілуі, яғни физикалық, химиялық, биологиялық мазмұндағы материалдарды практикалық әрекеттер барысында қалыптастыру теориясы атап көрсетіледі.

Білім алушылардың тұлға ретінде дамуында олардың санасында ғылыми ұғымдардың қалыптасуы үлкен әсер етеді. Әр пәннің мазмұны мен мақсатына орай білім алушыларға беретін ғылыми ұғымдарының да мазмұндық, жүйелілік, көлемдік ерекшеліктері бар.

Ұғым арнайы ғылымдар шеңберінде туындап, түрлі іс-әрекеттер негізінде қалыптасады, сондықтан да біз биофизикалық ұғымдарды қалыптастыру туралы сөз еткенде биолог-студенттерді дайындауда биофизика пәні бойынша нақты биологиялық-физикалық мазмұндағы материалдар арқылы білім беру негізіне сүйенеміз.



Биофизика - әр түрлі сатыдағы биологиялық жүйелерде болып жатқан физикалық және химиялық процестерді зерттейтін ғылым. Яғни, молекулалық өзгерістердің, жасушалардың өмір сүру қабілетін анықтайтын, зат және энергия алмасуын, тыныс алатын және қозғалыстағы ағзалардың, сонымен қоса құрылымдық және функциональдық негіздерін қарастыратын ғылым саласы. Биофизиканың ғылым болып қалыптасуына физика, биология, химия, физиология, математика, биохимия тәрізді ғылымдардың зор ықпалы тиді. Осы ғылымдардың негізінде дүниеге келген биофизиканың өз заңдылықтары, өз әдістері бар.

1961 жылы Стокгольмде өткен бірінші халықаралық биофизикалық конгресте биофизиканы мынадай бөлу ұсынылды:

- молекулалық биофизикасы;
- жасуша биофизикасы;
- күрделі жүйе биофизикасы [2].

Биофизиканың теориялық құрылымы мен үлгісі энергияның және күштің, арақатынастар типтерінің физикалық ұғымдарына және физиканың, термодинамиканың ақпараттар теориясының жалпы ұғымдарына негізделген.

Бұл ұғымдар материя қозғалысының жалпы заңдылықтары мен арақатынастарының табиғатына көрініс береді. Биологиялық ғылым ретінде биофизиканың басты назары биологиялық үрдістер мен құбылыстарда жатыр. Қазіргі кездегі биофизиканың негізгі тенденциясы – тірі құрылымдық ұйымның молекулалық негізін құрайтын ең терең элементарлы деңгейге жету болып табылады.

Биофизиканың қазіргі даму кезеңінде принципті өзгерістер болды, олар ең алдымен күрделі жүйелер биофизикасы мен молекулалық биофизиканың жедел дамуымен байланысты. Дәл осы биологиялық жүйелердің динамикалық мінез-құлығының заңдылықтарымен және биожүйелердегі молекулалық арақатынастар механизмдерімен айналысатын салаларда жалпы нәтижелер алынды, олардың негізінде биофизиканың өзіндік теориялық базасы қалыптасты. Кинетика, термодинамика, биологиялық жүйелерді реттеу теориясы, биополимерлер құрылысы секілді салаларда құрастырылатын теориялық үлгілер, биофизикада нақты биологиялық үрдістерді сараптауға негіз құрайды.

Биология, физика, химия және математика ғылымдарының қиылысуында тұрған аралық ғылым ретінде биофизиканың дамуы мен құрылуы бірнеше сатылардан өтті. Алғашқы даму сатыларында-ақ биофизика физика, химия, математика, физикалық химияның идеялары және тәсілдерімен тығыз байланысты болды. Кейбір биологиялық үрдістердің сараптамасында коллоидты химияны, электролиттер ертінділерінің физико- химиялық теорияларын, химиялық кинетика принциптері қолданылып, XX ғасырдың басында бірнеше бағалы нәтижелер берді [1]. Осы уақыттардан бастау алып, ғылыми-техникалық прогреске аяқ басқан биология мен медицинадағы физика ғылымының жетістіктері адамзат баласына үлкен мүмкіндіктер әкелді. Әсіресе, биологиялық жүйелердегі процестерді қазіргі заманғы қуатты спектральды-

динамикалық (спектроскопиялық, спектрофотометрия, лазерлік спектроскопия, инфрақызыл спектроскопия, сканерлік микрокалориметрия (бұл биологиялық полимерлерді қыздырған кезде қандай процестер жүретінін анықтайтын әдіс) және т.б.) әдістер арқылы ғылыми тұрғыда зерттеу жаңа мүмкіндіктерге жол ашады.

Биофизиканың басты даму кезеңінің негізгі шешімі – ол материя қозғалысының заңдары туралы фундаментальді жаратылыстану ғылымы ретіндегі физиканың негізгі заңдарын биология саласында қолдану принципі туралы қорытындысы болып табылады. Бұл кезеңде алынған энергияның сақталу заңын, термодинамиканың бірінші заңын эксперименталдық дәлелдеуі, биожүйелердің динамикалық мінез- құлығы ретіндегі химиялық кинетика принциптерінің бекітілуі, ашық жүйелердегі және биологиялық жүйелердегі термодинамиканың екінші заңы, концепциялары биологияның әр түрлі салаларының дамуы үшін жалпы әдістемелік ғылыми маңызы зор. Осының барлығы биологияның дамуына көбінде ықпал етті, және де биохимияның жетістіктері мен биополимерлердің құрылымын зерттеудегі табыстар, биофизикада маңызды орын алатын эксперименталді биологиялық ғылымның, яғни физика - биологиялық химияның қазіргі басты бағыттарының қалыптасуына әсер етті.

Биофизиканың идеялары мен әдістері тек молекулалық және жасушалық деңгейдегі биологиялық үрдістерді зерттеуде қолданылып қана қоймай, сонымен қатар, әсіресе соңғы жылдары популяциялық және экожүйелік деңгейлерде тірі табиғатты ұйымдастыруда таралған.

Биофизиканың негізгі мазмұны молекулалық деңгейде биологиялық маңызы бар арақатынастардың жалпы принциптерін іздестіру, қазіргі физиканың, химияның және математиканың заңдарына сәйкес олардың табиғи болмысын ашу және осылар негізінде биологиялық құбылыстарды сипаттайтын адекваттық бастапқы жалпыланған ұғымдарды құрастыру болып табылады.

### **Әдебиеттер:**

1. Төлеуханов С.Т. Биофизика: оқулық //Алматы: ҚР ЖОО қауымдастығы, 2012ж. 304б.
2. Арызханов Б.С. Биологиялық физика: жоғары оқу орындарының студенттеріне арналған . Алматы: Қайнар, 1990ж.-272бет.
3. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. Пособие для учителей. М., «Просвещение», 1974. 128 с.
4. Рубин А.Б. Биофизика: Учебник для биологических вузов. - М.: Высшая школа, 1987
5. АнтоноваВ.Ф. Физика и биофизика.- Санкт-Петербург: Медиа, 2009г.

## АҚМОЛА ОБЛЫСЫ КӨКШЕТАУ ӨңІРІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН АСТРАЛЫЛАР (ASTERACEAE) ТҰҚЫМДАСЫ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ ТҮРЛЕРІ МЕН ШАРУАШЫЛЫҚТАҒЫ МАҢЫЗЫ

Хамитова Г.Ж., Дурмекбаева Ш.Н., Жумабаева А.А.

Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университеті, Көкшетау қ.

**h.g.z@mail.ru**

Флора – табиғи тарихи түзіліс болғандықтан, экожүйенің құрамды бөлігі болып саналады. Әр флораның негізгі белгісі – ол оның түрлік құрамы. Белгілі бір территорияда өсетін өсімдіктердің түрлерін есепке алу, яғни флоралық инвентаризация жасау – ол әрбір флоралық зерттеу жұмыстарының негізі болып саналады. Флорадағы түрлердің құрамын есепке алу олардың жалпы саны туралы және олардың қандай туыстарға, тұқымдастарға жататындықтары туралы түсінік береді. Флораны құратын түрлердің саны оның байлығын тікелей көрсетеді [1].

Астралылар (*Asteraceae*) тұқымдас өсімдіктер гүлді өсімдіктердің қосжарнақтылар класының ең көп тараған тобы.

Астралылар тұқымдасы (лат. *Asteraceae*), немесе ескі атауы Күрделігүлділер (лат. *Compositae*) — қосжарнақты өсімдіктердің класына жатады. Астралылар (*Asteraceae*) тұқымдасына негізінен бір жылдық, көп жылдық шөптектес өсімдіктер, жартылай бұталар, бұталар және аздаған аласа ағаштар жатады. Сонымен бірге өрмелеп өсетін және суккулентті түрлері де бар. Астралылар (*Asteraceae*) қос жарнақтылар класының ішіндегі ең үлкен тұқымдас. Жер бетінде бұл тұқымдасқа 900-ден 1200-ге дейін туыс, 18000 - 20000 түр кіреді [2].

Қазақстан флорасында аталған тұқымдасқа жататын шамамен 140 туысқа біріктірілген, 700-ден аса өсімдік түрлері кездеседі. Қазақстан жерінің ауқымды алқаптарын жусанды формациялар алып жатыр. Аталған тұқымдасқа жататын өсімдіктерді жер бетінің барлық құрлықтарынан, тундрадан экваторға дейінгі, теңіз жағалауынан таулардың Альпа белдеуіндегі қарлы мұздақтарға дейінгі аралықтардан, шіріндісі мол қара топырақтардан және құнарсыз құмды жерлерден де кездестіруге болады. Олардың ішінен ксерофиттерді, мезофиттерді, психрофиттерді, галофиттерді, псаммофиттерді, хазмофиттерді, литофиттерді және басқа да типтерге жататын өсімдіктерді кездестіруімізге болады. Жоғары деңгейде жетілген тұқымдастың бірі [3: 304].

Қазақстан флорасында кездесетін ең ірі тұқымдастарға *Asteraceae Dumort.* кіреді. *Asteraceae* арасында практикалық жағынан құнды өсімдіктер өте көп кездеседі, олардың ішінде мал азықтық (*Artemisia L.*), дәрілік (*Tanacetum L.*), эфирлі (*Matricaria*), майлы (*Carthamus L.*), декоративті (*Pyrethrum Zinn.*) т.б., сондай-ақ арамшөп және улы (*Cirsium Mill.*, *Acroptilon Cass.*) түрлері бар. Осы тұқымдасқа жататын өсімдіктерден майлар мен эфир майлар, смолалар мен камфора, алкалоидтар, глюкозидтер және органикалық қышқылдар т.б. алынады. Запас қор ретінде инулин жинақталады [3: 305].

## Зерттеу материалдары және әдістері

Зерттеу объектісі – Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау мемлекеттік университетінің Биология және оқыту әдістемесі кафедрасындағы өсімдіктер гербарийі.

Гербарийдегі түрлерді анықтау және олардың конспектісін түзу үшін белгілі «Флора Казахстана» (1961, 1966) [3-4], өсімдіктердің түрлері мен туыстарының латынша атауларын дұрыс жазуда С.К. Черепановтың (1995ж.) еңбегіне сәйкес жүзеге асырылды [5]. Ал өсімдіктердің орысша және қазақша атауларын дұрыс жазуда С.А. Арыстанғалиев және Е.Р. Рамазановтың (1977ж.) еңбегі пайдаланылды [6].

## Зерттеу нәтижелері мен оларды талдау

Гербарлық қорды зерттеу барысында Көкшетау өңірінде Астралылар (*Asteraceae Dumort*) тұқымдасына жататын өсімдіктердің 38 түрі анықталды (*Кесме 1*).

Кесте 1. Ақмола облысы Көкшетау өңірінде кездесетін Астралылар (*Asteraceae*) тұқымдасының түрлері

№	Түрлер атаулары
1	2
<b>Күрделігүлділер тұқ. – Asteraceae Dumort. – Астровые</b>	
1	Ақбас мыңжапырақ – <i>Achillea millefolium</i> L. – Тысячелистник обыкновенный
2	Таза мыңжапырақ - <i>Achillea nobilis</i> L. – Тысячелистник благородный
3	Аққурай – <i>Echinops ritro</i> – Мордовник обыкновенный
4	Альпа жұлдызгүлі – <i>Aster alpinus</i> L. - Астра альпийская
5	Ащы жусан - <i>Artemisia absinthium</i> L. – Полынь горькая
6	Бөрте жусан - <i>Artemisia austriaca</i> Jacq. – Полынь австрийская
7	Ермен – <i>Artemisia vulgaris</i> L. – Полынь обыкновенная
8	Суық жусан – <i>Artemisia frigida</i> Willd. – Полынь холодная
9	Сұр жусан - <i>Artemisia glauca</i> Pall. Ex Willd. – Полынь серая
10	Шыралжын, Тархун - <i>Artemisia dracunculus</i> L. – Полынь эстрагон
11	Қарабүргін - <i>Artemisia scoparia</i> – Полынь метельчатая
12	Дала қазқұрт – <i>Filago arvensis</i> L. – Жабник полевой
13	Бұрметікен – <i>Hanthium strumarium</i> – Дурнишник зобовидный (обыкновенный)
14	Егістік сарықаулен – <i>Cirsium arvense</i> (L.) – Бодяк полевой
15	Жатаған уекіре – <i>Acroptilon repens</i> (L.) – Горчак ползучий (розовый)
1	2

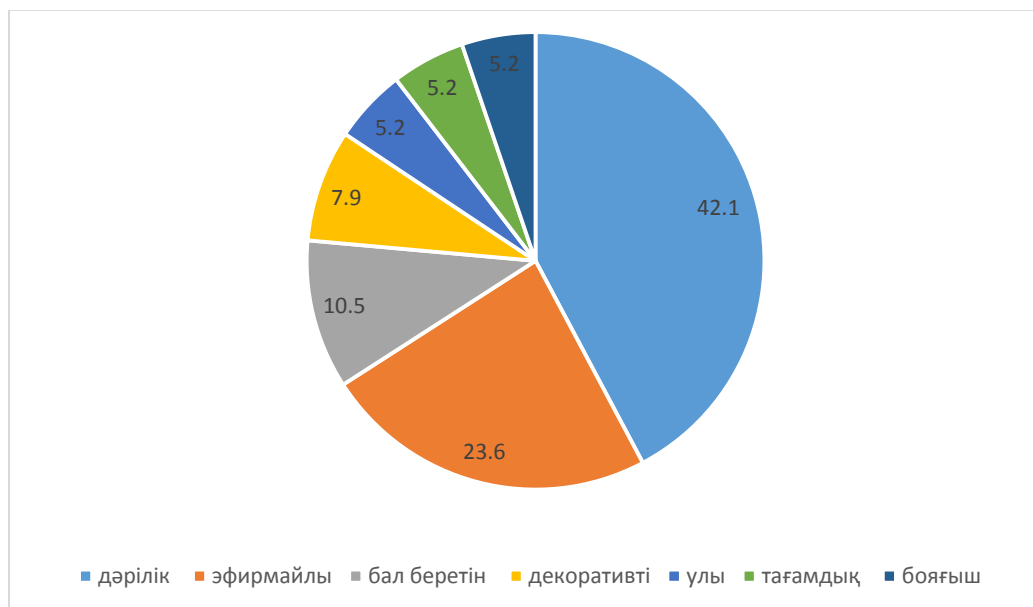
16	Британ андызы – <i>Inulabritannica</i> - Девясил британский
17	Талжапырақ андыз - <i>Inula salicina</i> L. – Девясил иволистый
18	Бұйра түйетікен – <i>Carduus crispus</i> – Чертополох курчавый
19	Дәрілік түймедағы – <i>Matricaria recutita</i> L. – Ромашка лекарственная
20	Бояу өгізкөз - <i>Anthemis tinctoria</i> -Пуповка красильная
21	Итошаған – <i>Arctium tomentosum</i> Mill. – Лопух войлочный
22	Кәдімгі бақбақ – <i>Taraxacum officinale</i> Wigg. – Одуванчик обыкновенный
23	Кәдімгі түймешетен – <i>Tanacetum vulgare</i> – Пижма обыкновенная
24	Кәдімгі үрдек – <i>Tripolium vulgare</i> Nees Gen. Et sp. Aster – Триполиум обыкновенный (Астра солончаковая)
25	Көк гүлкекіре – <i>Centaurea cyanus</i> L. – Василек синий
26	Қотырот – <i>Centaurea scabiosa</i> L. – Василек скабиоза
27	Сібір гүлкекіре - <i>Centaurea sibirica</i> L. – Василек сибирский
28	Қосүйлі мысықтабан – <i>Antennaria dioica</i> (L.) Gaertn. – Кошачья лапка двудомная
29	Нағыз шұбаршөп – <i>Saussurea</i> DC – Соссюрея горькая
30	Татар ассүттігені - <i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey. –Латук татарский
31	Улы майдажелек – <i>Erigeron acris</i> L. ( <i>Erigeron acer</i> L. Sp. Pl.) – Мелколепестник едкий
32	Канада майдажелегі - <i>Erigeron canadensis</i> L. – Мелколепестник канадский
33	Үштармақ итошаған – <i>Bidens tripartite</i> L. Sp. Pl. – Череда трехраздельная
34	Шатырлы сарышатыр – <i>Hieracium umbellatum</i> L.– Ястребинка зонтичная
35	Шығыс қойжелкек – <i>Tragopogon orientalis</i> L.– Козлобородник восточный
36	Яков зиягүлі – <i>Senecio Jacobaea</i> L. – Крестовник Якова
37	Кекіре ақжапырақ - <i>Jurinea cyanoides</i> - Ноголоватка васильковая
38	Шұбар инек - <i>Achyrophorus maculatus</i> L. – Прозанник крапчатый
	<b>Барлығы: 38 түр</b>

Кестеде көріп отырғанымыздай ең көп *Artemisia* туысына жататын 7 түр (*Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq, *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia glauca* Pall. Ex Willd., *Artemisia dracunculus* L, *Artemisia scoparia*). Одан кейінгі орында *Centaurea* туысына жататын 3 түр (*C. cyanus* L., *C. scabiosa* L., *Centaurea sibirica* L.). Қалған туыстар екі және бір түрден қамтиды.

Қазақстан флорасының пайдалы өсімдіктерін зерттеп, түгендеген Н.В. Павлов (1947) болатын. Ол оны өзінің «Растительное сырье Казахстана» атты монографиясында жариялаған еді.

Аталған еңбекте Қазақстанда пайдалы техникалық өсімдіктердің 350 астам түрі бар екендігі көрсетілген [7].

Зерттеу барысында өсімдіктер түрлерінің ішінен бірқатар бағалы, әрі шаруашылықта маңызы бар өсімдіктер анықталды. *Asteraceae* тұқымдас өсімдіктердің барлығы 7 топқа: дәрілік, декоративті, улы, тағамдық, эфирмайлы, бал беретін, бояғыш өсімдіктер түрлеріне біріктірілді (Сурет 1).



Сурет 1. *Asteraceae* тұқымдасы өсімдіктерін шаруашылықтағы маңызы бойынша топтастыру

1-суреттен көріп отырғанымыздай, зерттелген гербарий ішінен *Asteraceae* тұқымдасына жататын өсімдіктер шаруашылықтағы маңызы бойынша 7 топқа топтастырылған.

Бірінші орынды дәрілік өсімдіктер алады, түрлер саны 16 немесе 42,1% қамтиды. Оларға: *Inula britannica*, *Matricaria recutita* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Erigeron acris* L., *Bidens tripartite* L. Sp. pl., *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Saussurea* DC, *Echinops ritro*, *Filago arvensis* L., *Hanthium strumarium*, *Cirsium arvense* (L.), *Achillea nobilis* L., *Achyrophorus maculatus* L., *Centaurea sibirica* L., *Inula salicina* L., *Jurinea cyanoides* жатады.

Екінші орында эфир майлы өсімдіктер, түрлер саны 9 немесе 23,6% қамтиды. Оларға: *Achillea millefolium* L., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Artemisia vulgaris* L., *Artemisia frigida* Willd., *Artemisia dracunculus* L., *Tanacetum vulgare*, *Artemisia scoparia*, *Erigeron canadensis* L. жатады.

Үшінші орында бал беретін өсімдіктер, түрлер саны 4 немесе 10,5% қамтиды. Оларға: *Carduus crispus*, *Centaurea scabiosa* L., *Tragopogon orientalis* L., *Centaurea cyanus* L. жатады.

Төртінші орында декоративтік өсімдіктер, түрлер саны 3 немесе 7,9% қамтиды. Оларға: *Aster alpinus* L., *Tripolium vulgare* Nees Gen. et sp. *Aster*, *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. жатады.

Бесінші орында улы өсімдіктер, түрлер саны 2 немесе 5,2%, оларға: *Senecio Jacobaea L.*, *Acroptilon repens (L.)*; тағамдық - түрлер саны 2 немесе 5,2%, оларға: *Arctium tomentosum Mill.*, *Taraxacum officinale Wigg.*; бояғыш өсімдіктер, түрлер саны 2 немесе 5,2% , оларға: *Hieracium umbellatum L.*, *Anthemis tinctoria* жатады.

### Әдебиеттер:

- 1.Иващенко А.А. Қазақстанның өсімдіктер әлемі. – Алматы: «Алматыкітап», 2004. – 176 б.
2. Еленевский А.Г. и др. Ботаника высших или наземных растений. М.: Издательский центр «Академия», 2000. – С. 363.
3. Флора Казахстана. – Алма-Ата : Изд-во Академии Наук Казахской ССР, 1961. – Т. VIII. – С. 304-305
4. Флора Казахстана. – Алма-Ата : Изд-во Академии Наук Казахской ССР, 1966. – Т. IX. – 635 с.
5. Cherepanov S.K. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). 1995. –516 с.
6. Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. – Алматы: Ғылым, 1977. – 288 б.
7. Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. М.; Л., 1947. – 550с.

### ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.

Шайкенова Д.Б. Смаилова Г.Т.

Кокшетауский государственный университет имени Ш.Ш.Уалиханова,  
г.Кокшетау

**di-shaykenova@mail.ru**

В овощеводстве большинства стран мира ведущее место занимает томат, под который отводится до 30% площади овощных. Каждая седьмая тонна собранного на земном шаре урожая овощей - томаты, а удельный вес их в общем объеме переработки плодовоовощного сырья достигает 80% [1: 10].

Получение высоких стабильных урожаев в значительной степени определяется качеством посевного (посадочного) материала. В настоящее время является актуальным разработка методов повышения урожайности томатов, с использованием стимуляторов роста для предпосевной обработки семян.

В зависимости от физиологического состояния растения, концентрации и состояния фитогормонов, последние могут стимулировать или тормозить тот или иной физиологический процесс, ускорять или замедлять его. [2: 71].

В проведенных опытах мы оценивали влияние регуляторов роста таких как: гумат натрия, растворы Эпина и циркона; изучали влияние регуляторов роста на развитие растений при предпосевной обработке семян и при обработке растений томата в период вегетации в условиях защищенного грунта.

В качестве объектов исследования использовали растения томата обыкновенного (*Solanum lycopersicum* L.) сорта «Бычье сердце» и регуляторы роста гумат натрия, «Эпин-Экстра» (24- эпибрассинолид) и «Циркон». В условиях защищенного грунта нами была использована схема опыта, представленная в таблице 1. Установленные производителями оптимальные эффективные концентрации растворов испытуемых регуляторов роста растений послужили основой для постановки опытов.

Таблица 1

Схема опытов в условиях защищенного грунта

Препарат	Концентрация препарата, (мл/л)
Контроль	вода
Гумат натрия	0,25
Эпин-Экстра	0,25
Циркон	0,5

Стимуляторы роста использовали:

при замачивании семян в растворах стимуляторов (определение всхожести и срока массовых всходов);

при выращивании растений стимуляторы вносили перед посадкой рассады в грунт и в начале цветения [4, 13].

*Определение всхожести*

Готовили 4 лотка, заполняли их речным песком на  $\frac{1}{3}$ . Субстраты во всех лотках увлажняют одним и тем же количеством водопроводной воды до появления признаков насыщенности. Затем в каждый лоток на поверхность песка укладывают по 100 семян, смоченных предварительно в разных растворах стимуляторов роста. Расстояние между соседними семенами должно быть одинаковым. Покрывали семена песком, насыпая его почти до краев лотков и аккуратно разравнивая поверхность. Увлажняют верхние слои субстрата до влажности нижних [5:37].

Массовость всходов определяли при появлении 80% растений после посева, с установлением времени прошедшего с момента посева [6:21].

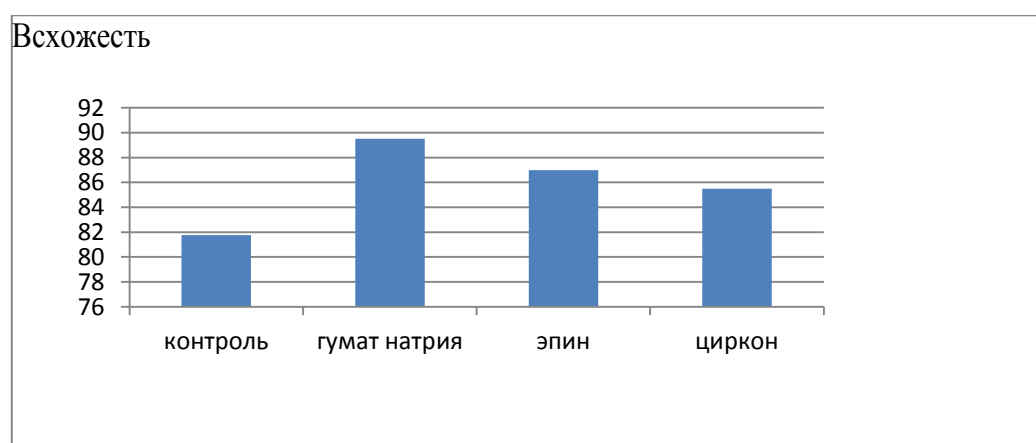
Таблица №2 - Влияние стимуляторов роста на всхожесть семян и срок появления массовых всходов.

№ п/п	Вариант	Регулятор роста	Число проросших семян в повторениях, шт.	Всхожесть, %	Число дней от посева до массовых всходов
-------	---------	-----------------	--	--------------	--



1	2	3	4				5	6
1.	контроль	-	84	83	79	81	81,75	16
2.		Гумат (натрия)	93	88	95	82	89,5	13
3.		Эпин	89	92	79	88	87	12
4.		Циркон	88	90	78	86	85,5	15

Результатами исследований установлено, что лабораторная всхожесть семян томата при обработке стимуляторами роста положительно сказывается на всхожести и сроке появления массовых всходов, по сравнению с семенами не обработанными растворами биопрепаратов.



Влияние стимуляторов роста на морфометрические показатели томата сорта «Бычье сердце».

Раствор стимулятора роста вносили перед посадкой рассады в грунт.

В качестве морфометрических показателей взяты: высота растения, толщина стебля, число цветков и бутонов.

Определение морфометрических показателей проводили в фазу бутонизации и цветения.

В результате эксперимента нами были получены следующие данные, которые сведены в таблице 3.

Таблица 3 - Морфометрические показатели томата в зависимости от использования стимуляторов роста

№ варианта	Высота растения, см (среднее значение)	Толщина стебля, мм (среднее значение)	Число цветков и бутонов, шт (среднее значение)
1	2	3	4
Контроль	25,7±2,1	5,8±0,5	62,3±1,3

Гумат натрия	30,4±1,3	7,0±1,1	66,7±2,1
Эпин	28,1±1,1	6,3±0,4	65,3±3,2
Циркон	25,2±1,7	6,6±0,6	61,7±2,3

Выводы: 1. Полученные данные показывают, что на активацию роста семян томата большое влияние оказывает предпосевная обработка семян раствором гумата натрия и раствором Эпина.

2. Максимальное значение высоты растений, толщины стебля и количества цветков и бутонов томата были получены при использовании гумата натрия, что свидетельствует об активации ростовых процессов. Применение Эпина также положительно сказывается на морфологических показателях по сравнению с контролем. Циркон положительно сказывается на биометрических показателях - толщине стебля томата – 6,6 мм, но уступает по другим показателям.

Использование стимуляторов роста при выращивании томатов будет способствовать повышению всхожести, урожайности и качества плодов томатов.

Применение регуляторов роста растений позволяет повысить всхожесть семян, морфологические показатели и урожайность культуры томата.

### Литература:

1. 400 практических советов огородникам. Здоровый урожай. – М.: ТИД Континент-Пресс, 2000 – 320с.
2. Брызгалов В.А. Овощеводство защищенного грунта: Учебник -М.: Колос 1995. – 157 с
3. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте. – Киев: Изд. УСХА, 1990. – 76 с.
4. Тараканова Г.И. Овощеводство / Г.И. Тараканова, В.Д. Мухина. М.: Колос, 2002. 467 с.2.
5. Титов В.Н., Смыслов Д.Г. Влияние стимуляторов роста и развития на урожайность растений томатов // сб. матер. Всерос. научно-практ. конф. «Социально-экономические преобразования в сельском хозяйстве России: исторические аспекты Столыпинской реформы и приоритеты современной аграрной политики». – Саратов, 2006. – С. 74-77.
6. Храпалова И.А. Биологические особенности томата в связи с селекцией для зимних теплиц: Автореф. дис. канд с.-х. н., Л.: 1989.—19с.

## МАЗМҰНЫ СОДЕРЖАНИЕ

### **«ФИЗИКА ЖӘНЕ ФОӘ» секциясы** **Секция «ФИЗИКА И МПФ»**

<b>Акмагамбетова Г.К., Шүйішбаева Н.Н., Калиева А.К.</b> Оқушылардың танымдық мүддесін дамыту педагогикалық проблема ретінде.	3
<b>Бердалиева С.Е., Сагидуллаева Ж.М., Мырзакулов Е.М.</b> Периодическое решение для уравнения акнс с самосогласованными источниками.	8
<b>Бркенова А.С., Омарханов С.Ш., Шегенов С.Т.</b> Физика есептерін шығару арқылы оқушылардың логикалық ойлау қабілетін дамыту	13
<b>Бркенова А.С., Узбекова С.Ж., Омарханов С.Ш.</b> Астрономия сабағында қолданылатын ақпараттық технологиялар.	16
<b>Исмаилова А.Е., Шайхова Г.Н.</b> Метод гиперболического тангенса для двумерного нелинейного уравнения Шрёдингера.	19
<b>Кыдырмина А. Т. (Кокшетау, Казахстан).</b> Применение инновационных технологий в обучении физике.	23
<b>Мейрманова А.А., Кожабаяев Р.Г.</b> Физика курсының есептерін шығаруда интегралдық есептеулерді қолданудың кейбір жолдары.	26
<b>Рахметулла Ж.М., Ильясов Б.Р.</b> Физикалық процестерді модельдеуде visual python бағдарламасын қолдану.	29
<b>Савельев Р.А., Сейлханов Т.М., Симакин М.В.</b> Идентификация некоторых органических соединений методом ядерно-магнитного резонанса.	31
<b>Шуюшбаева Н.Н., Танашева Н.К., Садвакасова Д.Ж.</b> Электроимпульстік әдістің физикалық принциптері.	36
<b>Шуюшбаева Н.Н., Мейрманова А.А.</b> «LKE» кешенінің мүмкіндіктері.	40

### **«МАТЕМАТИКА ЖӘНЕ МОӘ» секциясы** **Секция МАТЕМАТИКА И МПМ»**

<b>Абдрахманова Н.А.</b> Қыз қу ойынының математикалық моделі.	44
<b>Абдугапарова М.Т.</b> О численном поиске стационарных решений в одной задаче оптимального управления.	53
<b>Габдуллин Р.С., Кожабаяев К.Г.</b> Влияние информационной емкости математической задачи на поиск ее решения.	58
<b>Есечко Я.Н.</b> Существование и единственность решения в одной модели химического реактора.	62
<b>Жакишева С. А.</b> Қазіргі заман мұғалімі	66
<b>Жеткербай Ж.И., Құттықожаева Ш.Н.</b> Жалған облыстар әдісіндегі жақсартылмайтын баға.	70
<b>Зарлыков А.А.</b> Инженерлік техникалық мамандықтарда математикалық талдаудың кейбір пәндерін оқыту әдістері.	73
<b>Кожабаяев К.Г., Мусайбеков Р.К., Даутов А.О., Бейсенбаева Г.К.</b> Эстетика - важнейший элемент человеческой культуры.	76
<b>Қожабаев Қ.Ғ., Құттықожаева Ш.Н., Зыкрина С.Ж., Сеитова Т.Ш.</b> Математика мұғалімдерінің кәсіби қызметінде интернет-технологияларды қолданудың психологиялық-педагогикалық және әдістемелік аспектілері.	82

<b>Куттыкожаева Ш.Н., Альмуханова А.С.</b> Метод Фурье для уравнений теплопроводности.	86
<b>Ларионова С.В., Узбекова С.Ж.</b> Применение метода координат к решению задач на построение.	89
<b>Мусайбеков Р.К., Алип А.А.</b> «Планиметрия» тарауындағы қызықты есептер	92
<b>Мұхтарова Ә.М.</b> Мектеп геометриясында аксиоматиканы баяндау тәсілдері.	95
<b>Nguyen Dinh Dung</b> Identification of the parameters in mathematical model of a quadrotor.	100
<b>Пахомова Л.Ф., Узбекова С.Ж.</b> О решении «логических задач».	110
<b>Рахимжанов Б.Н., Айтмаганбетова Д.С.</b> Дифференциалдық тендеулер шешімдерінің орнықтылығының негізгі түсініктері.	115
<b>Рахимжанов Б.Н., Айтмаганбетова Д.С.</b> Орнықтылықты ляпунов функциясы әдісімен зерттеу	117
<b>Тілепиев М.Ш., Сейлова З.Т., Уразмагамбетова Э.У.</b> Студенттерге математикалық білім берудегі заманауи технологиялар	121
<b>Төлтебай П.Ж.</b> Оқушылардың математикадан функционалдық сауаттылық тапсырмаларын іріктеу тәсілдері.	126
<b>Туканаев Т.Д., Еңсепова Д.Е.</b> Оригамиді мектеп геометриясында қолдану.	129
<b>Туканаев Т.Д., Еспембетова Р.А.</b> Параметрмен берілген есептерді геометриялық әдіспен шешу.	134
<b>Туканаев Т.Д., Тамбетова Ж.Қ.</b> Алгебралық есептерді геометриялық әдіспен шешу.	137
<b>Турткараева Г.Б., Смагулов Р.О.</b> Учебно-исследовательская деятельность учащихся на уроках математики в условиях профилизации образования.	141
<b>Узбекова С.Ж., Пахомова Л.Ф., Ларионова С.В., Бркенова А.С.</b> Геометрия курсындағы салу есептерінің маңызы	146

### **«ИНФОРМАТИКА ЖӘНЕ ИОӘ» секциясы** **Секция «ИНФОРМАТИКА И МПИ»**

<b>Atantayeva A.K., Yessenbayev Zh. A.</b> The possibilities of 3d printing in the educational process.	150
<b>Айдарханова А.К., Касенова Б.Р.</b> Бұлтты технологияларды оқу үрдісінде қолдану.	154
<b>Ахметжанова Ш.Е., Ешмаханова Т.К.</b> Open Edx платформасында жаппай ашық онлайн курс құру.	158
<b>Карымсаков Ж.Ж., Атаев Е.К., Жак И.Н.</b> Web-әзірлеушілердің жұмысын жеңілдету үшін browsersync плагинін қолдану.	164
<b>Костангельдинова А.А., Сугиралиева Ж. Е.</b> Электронды және қағаз сөздіктердің функционалдық аспекті бойынша салыстырмалы сипаттамалары.	167
<b>Костангельдинова А.А., Сабитов А., Дуйсенбаева С.А.</b> HTML және JavaScript пайдаланып қарапайым үлгі жасау.	171
<b>Костангельдинова А.А., Саду А.Ж.</b> Қазіргі заманғы полимер материалдармен 3D технологиялар.	175
<b>Кудубаева С.А., Қанат А.С.</b> DLP-жүйелерін құпия ақпараттарды қорғауда қолдану.	178
<b>Мухарский Д.В., Саду А.Ж.</b> Применение метода Ньютона для расчёта модели ноги шагохода.	183
<b>Ралко А.А., Костангельдинова А.А.</b> Применение нейронных сетей при создании торгового робота.	188
<b>Сагиндыков К.М., Ақанов А.Д., Жамкеева А.Б., Мужтабина Ж.А.</b> Метод обеспечения доступа к данным реляционных систем на уровне строк отношения.	192
<b>Сагиндыков К.М., Меке. Ю</b> Компьютер графикасының кино индустриясындағы қолданысы.	197

<b>Сарсекеева А.Ж.</b> Overview of various linux distributions for schools.	201
<b>Serikbekova B.A., Yessenbayev Zh.A.</b> The advantages of using linux in schools.	206
<b>Сугиралиева Ж. Е.</b> Критерии выбора cms при создании образовательного сайта.	210
<b>Нурализода А.Н., Вохидов У. М., Ньматов И.У., Акрамов М.Б.</b> Моделирование неустойчивых экономических систем с применением компьютерных программ на примере увеличения объема научно-исследовательских работ в Республики Таджикистан .	215
<b>Карымсаков Ж.Ж., Атаев Е.К.</b> Excel-мен жұмыс істегенде қолданылатын пайдалы кеңестер	220

**«ХИМИЯ ЖӘНЕ ХОӘ» секциясы**  
**Секция «ХИМИЯ И МПХ»**

<b>Әліп А., Нурмуханбетова Н.Н., Евлоева Х.С., Ногоев Ю.Я., Жаксыбаева А.Г.</b> Жоғары оқу орнында интерактивті оқыту әдістерін тиімді пайдалану.	223
<b>Әліп А., Нурмуханбетова Н.Н., Темирбекова Н.Г., Евлоева Х.С.</b> Қоршаған ортаның ластануына байланысты өсімдіктерде адаптациялық белгілердің қалыптасу ерекшеліктері.	225
<b>Байділлаева А.Н., Касенова Н.Б.</b> Көптілділік мәселесін химияны оқыту арқылы шешу.	227
<b>Биримжанова Д.А., Елтай А.Т.</b> Расчеты электронных спектров производных бензотиазола.	230
<b>Ескендирова А.А., Нурмуханбетова Н.Н., Баярболат Р., Жаксыбаева А.Г.</b> Состояние карбонатно-кальциевого равновесия в водах озера Копа.	234
<b>Жаксыбаева А.Г., Нурмуханбетова Н.Н., Ногоев Ю.Я., Баярболат Р.</b> Область применения изомеров гликолурила и методы их идентификации.	237
<b>Жуматова Ж.Ж., Казяхметова Д.Т.</b> Рогоз широколистный - новый модифицированный природный сорбент.	240
<b>Казяхметова Д.Т., Нурмуханбетова Н.Н., Темирбекова Н.Г., Жаксыбаева А.Г.</b> 7-гидроксикумариннің физикалық-химиялық қасиеттері және биологиялық белсенділігі.	245
<b>Каирнасова Ж.З., Нурмуханбетова Н.Н., Казяхметова Д.Т., Тлеуова З.Ш., Сулейменова Д.А.</b> Зығыр майын алу және оның құрамын ЯМР-спектроскопия әдісімен зерттеу.	248
<b>Касенова Н.Б., Ерқасов Р.Ш., Тлеуова З.Ш., Нұрмуханбетова Н.Н., Сулейменова Д.А., Казяхметова Д.Т.</b> Темірдің (ii) төртядролы комплексті қосылыстарының синтезі және олардың рентгенқұрылымды ерекшеліктері.	252
<b>Қайыр Г., Аймаков О.А., Нурмуханбетова Н.Н., Сулейменова Д.А., Евлоева Х.С.</b> Білім беру бағдарламасы бойынша химиялық есептердің мәні	256
<b>Қурманәли Г., Нурмуханбетова Н.Н., Таужанова А., Тлеуова З.Ш., Ескендирова А.А.</b> Карбонизделген қарағай үгінділерінде ванадий сорбциясын зерттеу	261
<b>Нурмуханбетова Н.Н., Қурманәли Г., Таужанова А., Касенова Н.Б., Баярболат Р.</b> Изучение сорбции ванадия на фосфоритах	266
<b>Касымов Б.С., Сейлханов Т.М.</b> Қазақстан аумағында өндірілген мұнай үлгілерінің сапалық және сандық құрамын ЯМР-спектроскопия әдісімен анықтау.	270
<b>Мақаш М.Б., Сергазина С.М.</b> Химия сабақтарында жаңашыл әдістерді қолдану арқылы практикалық сабақтарды жүргізу	272
<b>Мақаш Р.Б., Хамитова А.С.</b> Бензой қышқылын пайдалану бойынша қасиеттер, сапалық көрсеткіштер	275
<b>Мақұлбек М.М., Ерқасов Р.Ш.</b> Протондалған ацетамидпен мырыш галогенидтері кешенді қосылыстарының кванттық-химиялық сипаттамаларын анықтау	278
<b>Нүрділлаева Р.Н., Сунатуллаева Л.А., Әмірбек А.Б.</b> Жез электродының электрохимиялық қасиеті	282

<b>Омарова А.Ж., Нурмуханбетова Н.Н., Сыздыков Б.Т., Каирнасова Г.З.,</b>	287
<b>Ескендинова А.А.</b> Химия бойынша сабақтан тыс уақыттағы зерттеу жобалары	
<b>Сабитов А.С., Еркасов Р.Ш.</b> Геометрические параметры координационных	292
соединений бромида никеля с протонированным ацетамидом	
<b>Сергазина А.И., Казыяхметова Д.Т., Ергалиева А.С., Ногоев Ю.Я.</b> Кумарин және	295
оның туындыларының химиялық модификациялары және биологиялық белсенділігі	
туралы.	
<b>Темирбекова Н.Г., Нурмуханбетова Н.Н., Баярболат Р., Әліп А., Евлоева Х.С.</b> Ауыр	300
металдар – қоршаған ортадағы токсиканттар	
<b>Тлеуова З.Ш., Нурмуханбетова Н.Н., Каирнасова Ж.З., Касенова Н.Б.,</b>	303
<b>Сулейменова Д.А.</b> Шұбат құрамының физикалық – химиялық көрсеткіштері.	
<b>Тлеуова З.Ш., Рустем А.Ф., Нурмуханбетова Н.Н., Касенова Н.Б., Казыяхметова</b>	309
<b>Д.Т.</b> <i>Artemisia Absinthium</i> ащы жусаны құрамының физикалық – химиялық зерттеулері	

## БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БОӘ» секциясы Секция БИОЛОГИЯ И МПБ»

<b>Алимов А.А., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.</b> Влияние регуляторов роста на	315
всхожесть и энергию прорастания семян некоторых сортов <i>Cucumis sativus</i> l.	
<b>Akhmetova N.P., Durmekbayeva Sh.N.</b> Modern methods of conducting elective lessons in	320
biology. information and communication technologies.	
<b>Ахметова Н.П., Нагим М.А.</b> Биология сабағында аспалы өсімдіктерді қолдану	324
әдістемесі.	
<b>Байкина А.Б., Жумабаева С.Е.</b> Характеристика некоторых дикорастущих плодовых и	328
ягодных растений Акмолинской области.	
<b>Бекбулатова Н.Н., Дурмекбаева Ш.Н.</b> <i>Aronia melanocarpa</i> өсімдігінің биологиялық	333
ерекшеліктері.	
<b>Бекишова З.М., Жумабаева С.Е.</b> Макромицеттердің биологиялық ерекшеліктері.	338
<b>Досмуханова Ш.Д., Өнерхан Г.</b> Көкшетау өңірі топырақ альгофлорасын зерттеудің	343
маңыздылығы.	
<b>Zhumabayeva S.E., Gibadilova A.M., Idrisov E.B., Bekturganova A.A.</b> Some plant	347
species of plumb a ginaceae family in akmola regionand their antibacterial activity.	
<b>Игликова М.Е., Дурмекбаева Ш.Н.</b> Өсу жағдайларына байланысты <i>zamioculcas</i>	352
<i>zamiifolia</i> өсімдігінің морфологиялық ерекшеліктері.	
<b>Қусбулганова Р.Р., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.</b> Влияние лигногумата на	356
всхожесть и энергию прорастания семян яровой пшеницы.	
<b>Onerhan G., Koshanov S.</b> Biological basis of the use of phytoncide plants in landscaping	361
educational institutions	
<b>Өтегенова Н.Б., Мұсаев Қ.Л., Ахмедов Б.А.</b> Кетпентауда таралған раушангүлділер	367
тұқымдасы ( <i>Rosaceae</i> juss.) туыстарының өкілдеріне биоморфологиялық сипаттама.	
<b>Өнерхан Г., Кажигаева А.Е.</b> Үлкен шабақты көліне жүргізілген альгологиялық	371
зерттеулер	
<b>Сафронова Н.М., Роспаева Г.М.</b> Влияние концентрации ауксина на рост культуру	375
ткани пшеницы при кадмиевой токсичности.	
<b>Сокова О.Т., Мрзабек А.А.</b> Экологическое образование и воспитание молодежи XXI	379
века.	
<b>Тастанбай А.Б., Садыкова Р.А.</b> Биологияны оқытуда экологиялық білім беру	382
жолдары.	
<b>Тлеубергенова Ж.Б., Айдосова С.С., Дурмекбаева Ш.Н.</b> Влияние биостимулятора	390
<i>Seedspor-c</i> на посевные качества семян яровой пшеницы.	

<b>Турсыматова О.И., Ибадуллаева С.Ж.</b> Биофизика пәнін оқытуда ғылыми ұғымдарды қалыптастыру маңыздылығы.	395
<b>Хамитова Г.Ж., Дурмекбаева Ш.Н., Жумабаева А.А.</b> Ақмола облысы көкшетау өңірінде кездесетін астралылар (asteraceae) тұқымдасы өсімдіктерінің түрлері мен шаруашылықтағы маңызы.	399
<b>Шайкенова Д.Б. Смаилова Г.Т.</b> Применение регуляторов роста при выращивании томата в условиях защищенного грунта.	403