

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
65 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН
«XXV СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«XXV САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»,
ПОСВЯЩЁННОЙ 65-ЛЕТИЮ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА**

I том

**ПАВЛОДАР
2025**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ж 66

Редакция алқасының бас редакторы:

Медетов Н. Ә., ф.-м.ғ.д., «Торайғыров университеті» КеАҚ Басқарма Төрағасы – Ректор

Жауапты редактор:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КеАҚ ғылыми жұмыс және халықаралық ынтымақтастық жөніндегі Басқарма мүшесі-проректоры

Редакция алқасының мүшелері:

Елубай М. А., Талипов О. М., Жукенова Г. А., Аубакирова С. С., Колесников Ю. Ю., Уахитов Ж. Ж., Ксембаева С. К., Испулов Н. А.

Жауапты хатшы:

Баянова А. К., Хусаинова А. Б., Исимова Б. Ш., Алимова А. Ж., Жангазинова Д. М., Кайниденов Н. Н., Шалабаев Б. А., Шарапатов Т. С., Талипова Ж. Ж., Ахметов Д. А., Бекниязова Д. С., Мусаханова С. Т., Каменов А. А., Ткачук А. А., Зарипов Р. Ю., Қабылқайыр Д. Н., Рахметова А. М., Жапар Ж. Б., Байтемирова А. К., Урузалинова М. Б., Токтарбекова А. Б., Джанаргалиева М. Р., Естаева М. Т., Толокольникова Н. И., Жуманбаева Р. О., Қабылбек А. Б., Кильдибекова Б. Е., Мажитова А. Ә., Жаябаева Р. Г., Нурханов Т. Е., Кос В. В., Акшанова А. М., Рахимов М. И., Сахариева А. Ж., Аuesбек А. Р., Багумбаева А. А., Набиуллина А. С., Елубаева К. А., Садакова А. Ж.

Ж66 Торайғыров университетінің 65 жылдығына арналған «XXV Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары – Павлодар : Торайғыров университеті, 2025.

ISBN 978-601-345-594-5 (жалпы)

Т. 1 «Оқушылар». – 2025. – 369 б.

ISBN 978-601-345-595-2

Торайғыров университетінің 65 жылдығына арналған «XXV Сәтбаев оқулары» атты Халықаралық ғылыми конференцияның материалдары (25 сәуір 2025 жыл) жинағында келесі ғылыми бағыттар бойынша ұсынылған мақалалар енгізілген: Энергетика, Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдары, Ауыл шаруашылығы және АӨК, Мемлекеттік басқару, бизнес және құқық, Сәулет және дизайн, Заманауи инженерлік инновациялар мен технологиялар, Жаратылыстану ғылымдары, Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдары.

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.

Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001

КБЖ 72

ISBN 978-601-345-595-2 (Т. 1)

ISBN 978-601-345-594-5 (жалпы)

© Торайғыров университеті, 2025

Энергетика
Энергетика

Секция 1

Энергетиканың дамуы

Развитие энергетики

ЖАҢА ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СЕРПІЛІС АЭС САЛЫНУДЫҢ ҚАЗАҚСТАН ҮШІН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

АМАНБАЙҰЛЫ Н.

10 сынып, оқушы, , ХББ НЗМ, Павлодар қ.

ТОРТАЕВА К.

тарих пәні мұғалімі, Павлодар қ.

ТУКЕНОВА З. А.,

Ғылыми жетекші, Павлодар қ.

Қазіргі уақытта Қазақстан атом энергетикасының әлеуетіне сүйене отырып, өзінің энергетикалық саласын дамыту жолдарын белсенді түрде іздестіруде. Қазақстанда уранның айтарлықтай қоры бар, бұл стратегиялық маңызды шикізаттың жаһандық ресурстарының шамамен 12 % құрайды және оның уран өндірісі тек 2021 жылы 21 800 тоннадан астамға жетті. 2009 жылы Қазақстан әлемдегі жалпы уран өндірудің 28 %-ға жуығын құра отырып, әлемдік жетекші уран өндіруші мәртебесіне қол жеткізді, ал 2019 жылы оның үлесі әлемдік уран өндірісінің 43 %-ға дейін өсті. Әлемдік тәжірибе әртүрлі елдерде, соның ішінде Франция, АҚШ және Қытай атом электр станцияларын іске асырудың табыстылығын растайды, бұл тұрақты дамуға және көміртегі шығарындыларын азайтуға ұмтылуды ескере отырып, атом энергетикасын дамытудың перспективаларын көрсетеді [1].

Бүгінгі таңда энергетика әлемдік өркениеттің алға жылжуында шешуші рөл атқарады. Тұрақты әлеуметтік-экономикалық дамуды қамтамасыз ету және 21 ғасырда адамзаттың энергетикалық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін атом энергетикасының белсенді қатысуы өте маңызды. Дегенмен, әлемдік тәжірибе көмірсутегі энергиясы қорының біртіндеп таусылып, жаһандық энергетикалық дағдарысты тудыратынын көрсетеді. Энергия бағасының өте жоғары болуы энергетикалық саясаттар мен басымдықтарды қайта бағалауды тудырады. Осы қиындықтардың нәтижесінде жаңа нарықтық тәуекелдердің пайда болуына алып келетін халықаралық энергетикалық ресурстар саудасының

айтарлықтай қайта құрылуы орын алуда. Бұл шаралар «Қазақстан 2050» стратегиясында көрініс табады [2].

Қазақстанда атом электр стансаларының салынуының басты себебі елдің энергетикалық теңгерімінің нашарлауы. Статистика көрсеткендей, біз өндіре алатынымыздан көп энергия тұтынамыз. Қазақстан Республикасы Энергетика министрлігінің ақпаратына сәйкес, электр энергиясы мен қуат тапшылығы үнемі артып келеді. Болжамдар 2023 жылдың соңына қарай электр энергиясын тұтыну мен өндіру арасындағы алшақтық 1,6 млрд кВт/сағ құрайтынын және бұл жағдай келесі жылы да жалғасатынын көрсетеді. Қазақстан Республикасының Бірыңғай энергетикалық жүйесінің 2023 жылдан 2029 жылға дейінгі кезеңге арналған энергетикалық теңгеріміне сәйкес алты жылда энергия тапшылығы 5,5 млрд кВт/сағ. құрайды [3]. Осы проблемаға тап болған кейбір елдер қазбалы отынға тәуелділігін азайту үшін атом энергиясына көшуде. Дегенмен, уран ресурстары барлығында бірдей емес, дәл осы жерде уранның кең қоры бар. 2009 жылы Қазақстан уран өндірісі бойынша әлемде бірінші орынды иеленді және бүкіл әлемдік уран өндірісінің шамамен 40 %-ын өндіре отырып, әлемдік нарықта көшбасшылығын жалғастыруда. 2021 жылы өндіріс көлемі 21,8 мың тоннаны, ал 2022 жылы 21,3 мың тоннаны құрады [4]. Сондай-ақ, 2013 жылы Қазақстан Республикасының Тұңғыш Президенті Нұрсұлтан Назарбаев «Қазақстан-2050» стратегиясын жүзеге асыру аясында атом электр станциясын салу қажеттігін айтқанын атап өту маңызды [5]. Өз кезегінде еліміздің қазіргі президенті Қасым-Жомарт Тоқаев еліміздің көрші мемлекеттермен энергетикалық байланыстарға тәуелді екенін ескере отырып, үкіметке энергетикалық қауіпсіздік мәселелерін жедел шешуді тапсырды. Сондай-ақ Президент АЭС құрылысына қатысты қоғамдық пікірді ескере отырып, бұл мәселені қарастырудың маңыздылығын атап өтті [6].

Біріншіден, атом электр станцияларын (АЭС) салу және пайдалану жағдайында жұмыс орындарын құру және жоғары технологияларды дамыту Қазақстанда экономикалық тиімділікті қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Атом электр станциясын салу процесі уақытша және ұзақ мерзімді жұмыстарды қамтиды. Құрылыс кезінде құрылыс және инженерлік жұмыстарға байланысты уақытша жұмыс орындары құрылады. Келесі кезең АЭС-ті пайдалану болып табылады, бұл стансаға техникалық қызмет көрсетумен және басқарумен айналысатын мамандар үшін тұрақты жұмыс орындарын құруға әкеледі.

Атом энергетикасын ілгерілету сонымен қатар атом электр станциялары үшін мамандандырылған құрамдас бөліктерді құруды, бағдарламалық қамтамасыз етуді және басқару жүйелерін әзірлеуді және атом энергетикасы саласындағы таланттарды дамытуды қоса алғанда, сабақтас салалардың дамуына ықпал етеді. Қазақ ұлттық университетінің теориялық және ядролық физика кафедрасын басқаратын және Ұлттық Ғылым академиясының корреспондент-мүшесі болып табылатын профессор Медеу Әбішев осы саладағы мамандарды даярлау кезінде Қазақстанда атом электр станцияларын салу мәселесіне ерекше назар аударды. Ол бәсекеге қабілеттілік негізінде атом электр стансасын салуға қабілетті және тиімді серіктестік ұсынатын елді анықтау идеясын алға тартып, тиісті мамандарды даярлау қажеттігін атап өтті. Әрбір атом электр станциясында 2000-нан астам кәсіпқойлар, соның ішінде электр, жылу, механикалық және гидротехникалық инженерлер, сондай-ақ ядролық реакторды басқару үшін екі жүзден астам ядролық энергетика мамандары жұмыс істеуі керек [7]. Бұл жұмыссыздықты азайтуға, үй шаруашылығының кірістерін және жалпы экономикалық өсуді арттыруға көмектеседі.

Екіншіден, Қазақстан көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтуға бағытталған Париж келісіміне қосылды. Энергия парниктік газдардың негізгі көзі болғандықтан, оны экологиялық таза өндіріске бағыттау қажет. Біріккен Ұлттар Ұйымының Еуропалық Экономикалық Комиссиясының зерттеуіне сәйкес, атом энергиясы барлық генерация түрлерінің ішінде, соның ішінде жел энергиясын да өмірлік циклі ішінде ең аз көміртекті тұтынатын болып саналады. Сонымен бірге бүкіл әлемде көміртек салығы енгізілуде. Еуропа экологиялық таза электр қуатына көшу міндетін қойып отыр. Бұл процесті ынталандыру үшін 2023 жылдың 1 қаңтарынан бастап Еуропалық Одақ болат, цемент, алюминий, тыңайтқыштар және энергиямен байланысты шикізат сияқты жоғары көміртекті салалардағы бірқатар өнімдерге салық енгізеді. ЕО-мен сауда жасайтын елдер бұл салықты төлеуге міндетті. Бұл оқиға Қазақстан кірісінің бір бөлігін жоғалтуға тап болады дегенді білдіреді. Осылайша, атом энергетикасына көшу мұнай экспортына бағытталған экономика үшін осы өзгерістердің жағымсыз әсерінен тиімді шешім болып табылады [8].

Қазақстан Республикасы жаһандық температураның 2 градустан жоғары көтерілуіне жол бермеуге бағытталған Париж келісінде белгіленген температуралық мақсатқа қол жеткізудегі

жаһандық күш-жігер мен ұлғайтылған амбицияларды толығымен қолдайды. 2019 жылғы жаһандық көміртегі атласы бойынша Қазақстан көмірқышқыл газының шығарындылары бойынша 221 елдің ішінде 21-ші, жан басына шаққандағы шығарындылары бойынша 11-ші және ЖІӨ көміртегінің қарқындылығы бойынша 5-ші орында. 2019 жылы ұлттық парниктік газдар шығарындылары 364 миллион тоннадан астамды құрады [9].

Қазақстанда атом энергиясын енгізу парниктік газдар шығарындыларын азайтудың тиімді шарасы болуы мүмкін, өйткені атом электр станциялары CO_2 және басқа да ластаушы заттардың өндірісін барынша азайтатын таза энергия көзі болып табылады.

Қазіргі уақытта Франция өзінің электр қуатының 70 %-дан астамын атом энергиясын өндіру үшін пайдаланады. Осының арқасында Франция жан басына шаққандағы CO_2 шығарындыларының төмен мөлшері бойынша әлемде жетекші орындардың бірін алады. Бұл жетістік атом электр станцияларын салудың және олардың табысты жұмыс істеуінің ауқымды бағдарламасының арқасында мүмкін болды.

Кесте 1 – Қазақстан үшін АЭС салынуының талдауы

S (күшті жағы)	Жергілікті ресурстарды пайдалану: Қазақстанда уранның қоры бар, ал АЭС құрылысы осы жергілікті табиғи ресурстарды атом энергиясын өндіру үшін тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Энергетикалық қауіпсіздікті қамтамасыз ету: Қазақстанда атом электр станцияларының құрылысы елдің қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін тұрақты энергия көзін қамтамасыз ету арқылы электр энергиясының тапшылығын азайтуға көмектеседі. Жоғары технологиялық салалар мен білім беруді дамыту: Атом электр станциясының құрылысы сабақтас салаларды, соның ішінде құрамдас өндірісті, бағдарламалық қамтамасыз етуді және атом энергетикасы саласындағы білім беруді дамытуды ынталандырады. Бұл процесс жаңа жұмыс орындарын құруға ықпал етіп қана қоймай, тұрақты және инновациялық дамуды қамтамасыз етуде шешуші рөл атқара отырып, білікті кадрлардың қалыптасуын қамтамасыз етеді.
----------------	--

W (әлсіз жағы)	Қаржылық шығындар: Атом электр станцияларын салуға және пайдалануға жоғары қаржылық инвестициялар әсіресе ел экономикасында жеткілікті ресурстар болмаған жағдайда қаржылық әлсіздікке айналуы мүмкін. Қоғамдық қауіп: Ядролық апаттардың ықтимал тәуекелдері атом электр станцияларын салу мен пайдалануға қатысты қоғамда алаңдаушылық пен теріс көзқарасты тудырады. Өріптес елді таңдаудағы белгісіздік: геосаяси тәуекелдер мен атом электр станциясының құрылысына серіктес елді таңдаудағы белгісіздік жобаны сәтті жүзеге асыруға кедергі болуы мүмкін.
O (мүмкіндіктер)	Экономикалық даму: Атом энергетикасын дамыту жаңа жұмыс орындарын құруға, кірістерді және жалпы экономикалық өсуді арттыруға көмектеседі. Көміртегі шығарындыларын азайту: Атом энергиясына көшу жаһандық стандарттар мен климатты азайту мақсаттарына сәйкес парниктік газдар шығарындыларын азайтуға көмектеседі. Энергия құрылымындағы энергия көздерінің әртүрлілігі: Атом энергетикасын енгізу Қазақстанға дәстүрлі энергия көздеріне тәуелділікті азайта отырып, өзінің энергетикалық қоржынын әртараптандыруға мүмкіндік береді.
T (қауіп-қатер)	Геосаяси тәуекелдер және дипломатиялық қарым қатынас орнатылған елді таңдау: Геосаяси шиеленіс және атом электр станцияларын салу үшін тәжірибесі бар елді (технологияны) таңдаудағы белгісіздік энергетикалық жүйенің қауіпсіздігі мен тұрақтылығына қауіп төндіруі мүмкін. Қоғамдық наразылықтар: Атомдық энергияның қауіпқатерімен байланысты теріс қоғамдық пікір қоғамдық наразылық пен жобаны жүзеге асырудағы қиындықтарға әкелуі мүмкін. Қаржылық қиындықтар: қаржылық ресурстардың шектеулігі және инвестиция тартудағы қиындықтар атом энергетикасы жобаларын сәтті жүзеге асыруға қауіп төндіруі мүмкін.

Қазақстанда атом энергиясын енгізу бойынша теориялық зерттеулер мен сауалнама деректерін жан-жақты талдау нәтижесінде негізгі тенденциялар мен азаматтардың пікірлері анықталды. Елдің энергетикалық балансы мен қазбалы отынға тәуелділікті азайтуға ұмтылу жағдайында атом электр станцияларын салу перспективті шешім болып көрінеді. Сауалнамаға сәйкес, энергия шығындарын азайту, жоғары технологиялық өндірістерді дамыту, инвестиция тарту және энергия экспортын кеңейту сияқты экономикалық тиімділіктерді азаматтар маңызды аспектілер ретінде бағалайды.

Атом энергетикасын оның қоршаған ортаға әсері тұрғысынан қолдау да атап өтіледі. Азаматтар атом энергиясына көшудің ықтимал экологиялық пайдасын жоғары бағалайды, оны парниктік газдар шығарындыларын азайтудың және қоршаған ортаны жақсартудың тиімді құралы ретінде қарастырады. Жаңа жұмыс орындарын құру, экономикалық өсуді ынталандыру және әлемдік энергетикалық нарықтағы елдің позициясын нығайту перспективаларына оптимистік көзқарас сауалнама нәтижелерімен де расталады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 World Nuclear Association. «Uranium and Nuclear Power in Kazakhstan»-2023-[Электрондық ресурс]: <https://world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-g-n/kazakhstan.aspx> 2 IEA. «World Energy Outlook 2022». «The global energy crisis»-2022-[Электрондық ресурс]: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022/the-global-energy-crisis>

3 Қазақстан Республикасының Энергетика Министрлігі. «Электр энергиясы туралы заң»-2023-[Электронды ресурс]: https://www.gov.kz/uploads/2023/1/23/ebab3b52c2c407bd31fa56e095adae5b_original.571917.pdf 4 Қазақстан Республикасының Энергетика Министрлігі. «Уран өнеркәсібі»-2022-[Электронды ресурс]: <https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/4908?lang=kk>

3 Tengri News. «Назарбаев Қазақстанда атом электр стансасын салу қажеттігін айтты»-2014[Электронды ресурс]: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/neobhodimosti-stroitelstva-aestkazahstane-rasskazal-248978/

4 Tengri News. «Тоқаев: Бізге таза атом энергиясы өте қажет»-2022-[Электронды ресурс]: https://kaz.tengrinews.kz/kazakhstan_news/tokaev-bzge-taza-atom-energiyasi-ote-kajet-333671/

5 Гүлмира Бағытқызы. «АЭС – ел экономикасының драйвері»-2023-[Электронды ресурс]: <https://egemen.kz/article/335492-aes---el-ekonomikasyynh-drayveri>

6 Sputnik Қазақстан. «Қазақстан АЭС салмаса, экономика мен экологияға залал келеді – сарапшы»-2021-[Электронды ресурс]: <https://sputnik.kz/20210917/AES-ekonomika-ekologiya18162515.html>

ЭНЕРГИЯ ШАГОВ: КАК ПРЕВРАТИТЬ ДВИЖЕНИЕ ЛЮДЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

ВОЛГИНА Е. М.

PhD, ассоц. профессор (доцент), Торайгыров университет, г. Павлодар
ВОЛГИН М. А.

учащийся, Лицей-школа №8 для одаренных детей, г. Павлодар

В современном мире потребность в альтернативных источниках энергии становится всё более актуальной. Традиционные способы получения электроэнергии сопровождаются высокими затратами и негативным влиянием на окружающую среду. Поэтому учёные и инженеры ищут инновационные методы получения энергии, которые экологически чище и эффективнее. Одним из таких решений является использование пьезоэлектрических технологий [1], позволяющих преобразовывать механическую энергию шагов в электричество. В данной статье рассматривается принцип работы пьезоэлементов, их применение в школьной среде и перспективы использования.

На фоне глобального энергокризиса альтернативные источники энергии играют ключевую роль. Внедрение пьезоэлектрических технологий позволяет использовать уже существующую механическую активность человека для выработки электроэнергии. Это снижает зависимость от традиционных электросетей и способствует экологически чистым способам получения электричества. В местах с высокой проходимостью, таких как школы, применение этой технологии может значительно сократить затраты на электроэнергию и повысить энергоэффективность.

История открытия пьезоэлектрического эффекта начинается в 1880 году, когда французскими физиками Пьером и Жаком Кюри был открыт этот эффект. Они обнаружили, что при механическом воздействии на определённые кристаллы такие, как кристаллы сахара, турмалина, кварца, топаза и сегнетовой соли,

на их поверхности появляются электрические заряды. В 1881 году Габриэль Липпман предсказал обратный пьезоэлектрический эффект, который позже был подтверждён экспериментально.

Пьезоэлектрический эффект – это способность некоторых материалов генерировать электрический заряд при механическом воздействии [2]. На рисунке 1 показан механизм образования пьезоэлектрического эффекта.

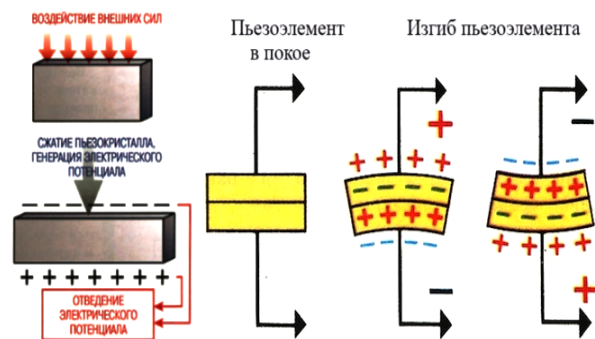


Рисунок – 1

Суть принципа работы пьезоэлемента можно представить следующим образом:

1 Давление или вибрация – при нажатии на пьезоэлектрический элемент происходит его деформация.

2 Генерация электрического заряда – механическая деформация вызывает смещение ионов внутри пьезоматериала, создавая электрическое напряжение.

3 Аккумуляция энергии – полученная энергия накапливается в конденсаторах или аккумуляторах и используется для питания различных устройств.

Пьезоэлектрические материалы делятся на несколько типов [3, 4]:

- кристаллические материалы – кварц, турмалин, ниобат лития.
- керамические материалы – цирконат-титанат свинца (PZT), барий-титанат.
- полимерные материалы – поливинилиденфторид (PVDF).
- композитные материалы – сочетание керамики и полимеров для повышения эффективности.

На рисунке 2 показаны кристаллы кварца, турмалина и сегнетова соль.



Рисунок – 2

Таким образом, пьезоэлектричество – еще один инновационный вид альтернативной энергии. Представьте себе, что вы производите электроэнергию, просто идя по людному тротуару или проезжая по дороге, сделанной из пьезоэлектрических материалов.

Установка пьезоэлектрические поверхности в стратегических местах, таких как вокзалы, аэропорты или торговые центры, может стать новым способом производства возобновляемой энергии в небольших масштабах. Кроме того, разрабатываются умные плитки, которые можно будет устанавливать на улицах или даже в собственном доме [5].

Можно привести несколько конкретных примеров мирового использования [6, 7]. В Японии пьезоэлектрические панели в метро Токио используют шаги пассажиров для освещения станций. В Великобритании в Лондоне танцевальные площадки генерируют электроэнергию для работы аудиосистем. В Нидерландах в аэропорту Схипхол пьезоэлектрические панели питают информационные табло.

Использование пьезоэлектрического покрытия [8] в школах наиболее эффективно в зонах с высокой проходимостью, таких как:

- коридоры и входные зоны – высокая проходимость обеспечивает стабильную генерацию энергии;
- спортивные залы – энергия шагов и прыжков помогает освещать пространство;
- лестницы – на ступеньках можно устанавливать элементы, обеспечивающие аварийное освещение;
- зона столовой – возможно использование для электронного меню и вентиляции.

Пьезоэлектрические покрытия, установленные в школах, могут дать существенный положительный эффект, который отразится на экономии электроэнергии, возможности использования

накопленной энергии при сбоях в сети, а также обучение школьников устойчивому развитию.

На рисунке 3, сгенерированном ИИ, показаны проекты применения пьезоэлектрических покрытий в школе.

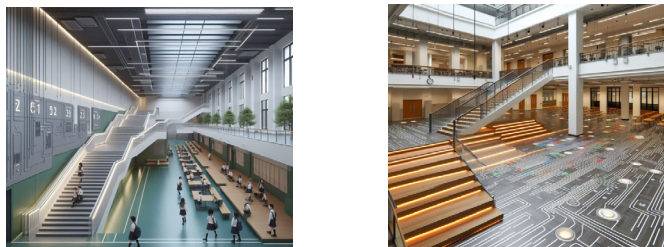


Рисунок – 3

Важно понимать, сколько энергии можно получить от шагов учащихся и насколько это эффективно. Давайте рассмотрим основные расчёты и оценим потенциал такой технологии.

Допустим, что один ученик делает $N_1 = 5000$ шагов в день, всего в школе $n = 500$ учеников, а площадь пьезоэлектрического покрытия составляет $S = 100 \text{ м}^2$, то при средней энергии (работе) одного шага $A_1 = 0,1 \text{ Дж}$, можно высчитать, какую мощность может выработать за день пьезоэлектрическое покрытие полов в коридорах и на лестницах в школе.

Общее число шагов определяется по формуле

$$N_{\text{общий}} = n \cdot N_1, N_{\text{общий}} = 500 \cdot 5000 = 2500000 \text{ шагов.}$$

Общая энергия шагов учеников определяется по формуле

$$A_{\text{шагов}} = N_{\text{общий}} \cdot A_1, E_{\text{шагов}} = 2500000 \cdot 0,1 = 250000 \text{ Дж.}$$

Если пьезоэлектрическое покрытие установлено только на данной площади, нужно учитывать, сколько шагов приходится на 1 м^2 . Допустим, что за день каждый квадратный метр испытывает 50000 шагов (учитывая движение учеников по коридорам), тогда общая энергия (работа), генерируемая покрытие определяется по формуле

$$A_{\text{покрытие}} = S \cdot (N_{\text{покрытие}} \cdot A_1), A_{\text{покрытие}} = 100 \cdot (50000 \cdot 0,1) = 500000 \text{ Дж.}$$

Всем известно, то джоуль (Дж) – единица измерения работы, энергии и количества теплоты в Международной системе единиц (СИ), а ватты (Вт) измеряют мощность, то есть скорость передачи энергии (работы), чтобы перевести Дж в Вт, нужно учитывать время, в течении которого энергия используется, то есть необходимо использовать формулу мощности

$$P = \frac{A}{t}.$$

Если энергия $A_{\text{покрытие}} = 500000 \text{ Дж}$ генерируется в течение одного дня, что составляет 86400 секунд, то примерная выработка мощности по вышеприведенной формуле будет составлять

$$P = \frac{500000}{86400} \approx 5,8 \text{ Вт.}$$

Из расчетов следует, что при мощности 5,8 Вт можно заряжать, например, светодиодные лампы – 5 Вт, либо электронные табло – 4-6 Вт, либо производить USB-зарядку малых гаджетов – 5-10 Вт, либо питать датчики движения в коридорах – около 6 Вт.

Таким образом, пьезоэлектрическая технология имеет огромный потенциал для использования в школах. Внедрение таких систем позволит не только снизить энергозатраты, но и привлечь внимание учащихся к важности устойчивого развития. Эта инновация может стать частью образовательного процесса, демонстрируя возможности альтернативных источников энергии.

ЛИТЕРАТУРА

1 [Пьезоэлектричество - Википедия] <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%8C%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE> (дата обращения 01.04.2025 г.).

2 [Пьезоэлектрический эффект, применение в науке и технике]

Источник: <https://oooevna.ru/pezoelektriceskij-effekt-i-ego-primenenie-v-tehnike> <https://oooevna.ru/pezoelektriceskij-effekt-i-ego-primenenie-v-tehnike/> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

3 [Исследования пьезоэлектрических материалов в MIT <https://news.mit.edu/2019/piezoelectric-energy-harvesting> (дата обращения 01.04.2025 г.).

4 [Что такое пьезоэлектрические материалы и почему за ними будущее] <https://hightech.fm/2021/03/24/piezo-electric-materials> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

5 [Инновационные альтернативные источники энергии: за пределами возобновляемых источников] <https://ru.renovablesverdes.com> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

6 [Внедрение пьезоэлектрических технологий в метро Токио] <https://www.smartenergy.com/japan-piezoelectric-flooring> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

7 [Применение пьезоэлектрического эффекта] <https://beelead.com/pezoelektriceski-effekt/> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

8 [Электричество из напольного покрытия – новый шаг к экономии] <https://www.ogorod.ru/ru/main/trends/9980/Elektrichestvo-iz-pola-%E2%80%93-novyj-shag-k-ekonomii.htm> (Дата обращения 01.04.2025 г.).

ГИДРОЭЛЕКТРСТАНЦИЯ

ЖУНУСОВА Ж.

10 сынып, №7 ЖОББМ, Павлодар к.,

Өзендер мен салалардың үлкен гидроэнергетикалық әлеуетін пайдаланатын су энергетикасы ең дамыған жаңартылатын энергия көздерінің бірі болып саналады. Көптеген жағдайларда гидроэнергетика шалғай аудандарды немесе елді мекендерді жергілікті электрмен жабдықтауды қамтамасыз ете алады, әсіресе орталықтандырылған электрмен жабдықтау жүйесі шектеулі дамыған және дамушы елдерде. Электр энергиясы тарифтерінің ұдайы өсуі, ірі энергетикалық нысандар құрылысының бірте-бірте құлдырауы, сондай-ақ қазбалы отын бағасының үнемі өсуі гидроэнергетикаға жаңа қызығушылық тудыруда. Бұл мәселе әсіресе шалғай елді мекендер үшін өзекті. Бұл аудандарға отын жеткізу шығындары электр энергиясының өзіндік

құнының айтарлықтай өсуіне әкеледі. Сондықтан, электр беру желілері арқылы оларды электрмен жабдықтау үшін қолжетімсіз оқшауланған аудандарға арналған су электр станциясы балама энергия көзі ретінде қарастырылады, ол толығымен жойылмаса, дизель отынынтасымалдау мәселесін айтарлықтай азайтады. Су электр станцияларын салу энергиямен қамтамасыз ету жағдайын жақсартуға және жеке тұлғалардың энергетикалық тәуелсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.

Гидроэлектрстанциясы – бұл өзен арнасындағы су массаларының қозғалысы мен толқын қозғалысы үшін пайдаланылатын энергия көзі. Су электр станциялары әдетте үлкен көлбеу өзендерде салынады. Дүние жүзінде су электр станцияларының бірнеше түрлері бар: бұру, толқындық, бөгет типі, сонымен қатар қоймалық және толқындық. Су электр станциясының ең көп тараған түрі бөгет түрі болып табылады. Осы типтегі су электр станцияларының құрылыстарына мыналар жатады: бөгет, су алу қондырғысы, қысымды су өткізгіш құбыры бар бұру, су көтеру цистернасы мен турбиналық өткізгіштері бар су электр станциясы және канал немесе туннель түріндегі бұру (жерасты су электр станциясы үшін).

Су электр станциясының жұмыс принципі және оның рөлі.

Су электр станциясының жұмыс істеу принципі су қысымының энергиясы гидроагрегаттың көмегімен электр энергиясына айналады. Судың қажетті қысымы бөгет пен су қоймасын салу арқылы және соның нәтижесінде өзеннің белгілі бір жерде шоғырлануы немесе судың табиғи ағыны, көбінесе бұру арқылы қамтамасыз етіледі. Кейбір жағдайларда қажетті қысымды алу үшін бөгет те, бұру да бірге қолданылады. Гидравликалық қондырғыда су тікелей электр энергиясын өндіретін гидрогенераторды басқаратын гидравликалық турбинаның қалақтарына түседі. Барлық энергетикалық жабдықтар су электр станциясының ғимаратында орналасқан. Мақсатына байланысты ғимараттың өзіндік ерекше бөлімі бар. Машина бөлмесінде электр генераторы бар. Сондай-ақ су электр станцияларының, трансформаторлық станцияның жұмысы үшін қосымша жабдықтардың барлық түрлері, бақылау және бақылау құрылғылары бар. Су электр станцияларында электр энергиясын тиімді өндіру үшін екі негізгі фактор қажет:

1 жыл бойына кепілдік берілген сумен қамтамасыз ету және ыңғайлы орналасу.

2 бұл су қысымы. Өйткені, су электр станциясының қуатының өзі су қысымына байланысты. Табиғи заңдылықтар бойынша су

деңгейі жыл мезгіліне байланысты үнемі өзгеріп отыратындықтан, сондай-ақ бірқатар басқа себептерге байланысты гидроэлектр станциясының қуатының көрінісі ретінде циклдік қуатты қабылдау әдеттегідей. Мысалы, су электр станциясының жұмысының жылдық, айлық, апталық немесе тәуліктік циклдері бар.

Артықшылықтары:

Таза энергия: Су электр станциялары парниктік газдар шығарындыларынсыз электр энергиясын өндіреді, бұл көміртегі ізін азайтуға және климаттың өзгеруімен күресуге көмектеседі.

Жаңартылатын энергия көзі: Табиғаттағы су айналымы нәтижесінде үнемі жаңарып отыратын судың энергиясын пайдаланады.

Ауаның ластанбауы: жылу электр станцияларынан айырмашылығы, су электр станциялары атмосфераға күкірт диоксиді немесе азот оксиді сияқты зиянды заттарды шығармайды.

Парниктік газдардың шығарындылауы: Жұмыс кезінде су электр станциялары CO_2 және басқа парниктік газдарды шығармайды, бұл оларды қазбалы отынды пайдаланатын жылу электр станцияларына қарағанда экологиялық таза етеді.

Эрозияны азайту: Су қоймалары мен бөгеттер өзеннің жылдамдығын төмендетуге көмектеседі, бұл топырақ эрозиясын азайтады және ландшафтты жақсы жағдайда сақтайды.

Жоғары тиімділік: Су электр станциялары өте жоғары тиімділікке ие (90 % дейін), бұл электр станцияларының басқа түрлерінің көпшілігінен айтарлықтай жоғары.

Сенімділік және тұрақтылық: Су электр станциялары тұрақты және болжамды энергия өндіруді қамтамасыз етеді, өйткені олар күн немесе жел электр станциялары сияқты ауа райы жағдайына тәуелді емес.

Кемшіліктері:

Экологиялық әсері: Су қоймаларының құрылуы нәтижесінде өзендердің табиғи ағысы өзгереді, бұл экожүйелердің бұзылуына, өсімдіктер мен жануарлар дүниесінің жойылуына әкелуі мүмкін. Су деңгейінің өзгеруі балықтардың көбеюіне және тіршілігіне кері әсер етеді.

Топырақтың тұздануы және батпақтануы: Су қоймаларының әсерінен жер асты суларының деңгейі көтерілуі мүмкін, бұл топырақтың тұздануына және батпақтануына әкеледі.

Жердің су басуы: Су қоймаларының құрылуы кезінде үлкен аумақтар су астында қалады. Бұл ауыл шаруашылығы жерлерінің, ормандардың және тұрғын үйлердің жойылуына әкеледі.

Әлеуметтік әсері: Су қоймаларының салынуы көптеген адамдарды қоныс аударуға мәжбүр етеді, бұл олардың өмір сүру салтына және экономикасына кері әсерін тигізеді.

Шөгінділердің жиналуы: Уақыт өте келе су қоймасында шөгінділер жиналады, бұл оның сыйымдылығын төмендетеді және тиімділігін азайтады.

Техногендік апаттар қаупі: Су қоймаларының бөгеттері бұзылған жағдайда, ол айтарлықтай апаттарға, су тасқынына және үлкен материалдық шығындарға әкелуі мүмкін.

Климатқа әсері: Үлкен су қоймалары жергілікті климаттың өзгеруіне, ауаның ылғалдылығының артуына және температуралық режимнің өзгеруіне әсер етуі мүмкін.

Қоршаған ортаға әсері

Суды пайдаланудың ең үлкен саласы – гидроэнергетика. Жазық су электр станцияларын салу кезінде келеңсіз жайт – кең аумақтарды су басып қалу. Жерді су басу аймағын азайту үшін қорғаныс бөгеттерін салу қажет. Жағаларды уақытша су басып қалмас үшін су қоймаларындағы су деңгейін бақылау қажет; болашақ су қоймасының төсегін бұталардан, ағаштардан және т.б. тазарту; су қоймаларында балық шаруашылығын дамыту үшін жағдай жасау, өйткені су электр станциялары ауыл шаруашылығына ғана емес, балық аулауға да зиян келтіреді.

Барлық су электр станциялары балық шаруашылығына орасан зор зиян келтіреді. Бұрын оқиғалар тұрақты эволюциялық реттілікпен өтті: көктемгі су тасқыны, балықтардың уылдырық шашуға көшуі, жасөспірімдердің теңізге аунауы. Ал қазір су электр станциялары бұл тәртіпті бұзуда. Судың шығуы деп аталатын су тасқыны қыстың ортасында көктемде мұз қабаты су басқан аралдарға орналасады, қыстайтын шұңқырларда қыстайтын балықтарды басып, жұмыртқалардың биологиялық жетілуін бұзады. Бұл піспеген жұмыртқалар сіңірілмей тұрып, екі жыл өтеді дегенді білдіреді.

Су қоймалары ауаның ылғалдылығын арттырады, жағалау аймағында жел режимінің өзгеруіне ықпал етеді және дренаждың температурасы мен мұз жағдайына шабуыл жасайды. Бұл халықтың шаруашылық қызметіне және жануарлардың тіршілігіне әсер ететін табиғи жағдайлардың өзгеруіне әкеледі.

Үйде су электр станциясын салу мүмкіндігін қарастыру.

Үйде шағын су электр станциясын салуға болады. Бірақ сіз келесі факторларды ескеруіңіз керек:

Су электр станциясының өзін тұрғызбас бұрын, оның қандай болатынын шамамен сызып, оның негізінде сызбаны жасау керек.

Шағын су электр станциясының материалдары берік және сенімді болуы керек. Мысалы, оны ағаштан емес, мыс тақтайшалардан жасауға болады.

Шағын су электр станциясының материалдары берік және сенімді болуы керек. Мысалы, оны ағаштан емес, мыс тақтайшалардан жасауға болады.

Қауіпсіздік ережелерді сақтауыңыз керек. Өйткені, құрылыс кезінде сіз ыстық заттармен жұмыс істейсіз, мысалы, желім пистолеті, темір үтік және т.б. құрал жабдықтармен жұмыс істейсіз.

Сіз оның неден тұратынын түсінуіңіз керек және оны қарапайым етуіңіз керек, бірақ ол жұмыс принципін жеткізеді.

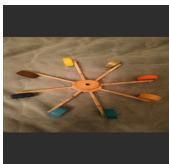
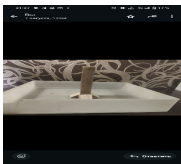
Су электр стансасын салудың басты факторы – оны салуға деген ұмтылыс. Өйткені, қалаусыз сіз оны құра алмайсыз да.

Жұмыстың сипаттамасы:

Бүгін сіздермен бірге шағын су электр станциясын салайық. Су электр стансасының құрылысын 4 бөлікке бөлеміз. Бірінші бөлік – материалдарды, құралдарды жинау және ГЭС сызбасын салу. Сызбаны жасағаннан кейін біз ГЭС-тің тәжірибелік бөлігіне, нақтырақ айтқанда оның құрылысына кірістік. Материалдар мен құралдар құрамына: желім тапанша, супер желім, 8 қақпақ, мата резеңке, моторлы 24В, 12В шамы, кеңсе пышағы, чопик, үлкен ыдыс-аяқ, пластикалық бөтелке, мұздатуға арналған таяқшалар, бұрандалар, дюбик-шегелер, қайшылар, бұрандалы бұранда және сызғыш кіреді. Менің сызбамда дөңгелектің диаметрі 21 см болды. Бұл доңғалақ тұтас және біз оны 8 см-ден 0,4 бөлікке бөлдік, сондай-ақ ол ағаштан кесілген. Дөңгелегімізді ұстап тұрған ағаштың биіктігі 22 см, ал ені 4 см болды. Таяқтың бүйірлеріне таяқты жақсы нығайту үшін 4 кішкентай көмір ағаштар орнаттық. Екінші бөлік – дөңгелекті таяққа бекіту және үлкен ыдысқа орнату, сондай-ақ суға арналған «резервуарға» және «резервуардың» өзіне арналған тұғырық салу. Сіздер түсінгендей, біз тұтас доңғалақты кесіп алып, 8 қақпақты бекіттік. Олар қалақ қызметін атқарады және доңғалақты қозғалтады. Сондай-ақ дөңгелекке кішкене барабан жасадық. Бұл барабан қалақтардың қозғалысы кезінде электр энергиясын шығаруға көмектеседі. Сосын біз таяқты бұрғылап,

ол жаққа дюбик-гозикті чопикті өткіземіз. Бірақ, бұл жерде біз 2 чопик пайдаланғанымызды ескеру керек. Біреуі тұтас болса, екіншісі жақсы айналу әсері үшін таяқтан арақашықтығы болуы үшін кесіп тастадық. Біздің алаяқтықтардан кейін біз термо желімнің көмегімен дөңгелегі бар таяқ орнаттық. Орнатылғаннан кейін біз суға арналған тұғырық жасауға бардық. Бұл тіреудің биіктігі 27 см, ені 6 см. Біз оны мұздатылған таяқшалардан жасадық. Үстіңгі бөлігін кең таяқшалардан, ал олардың жіңішке таяқшаларынан бекіткен. Көрініп тұрғандай, бұл құрылым қыспақ көрінсе де, 2 кг-ға төтеп береді, бәлкім, ауырсынуы да мүмкін. Енді бізге су қысымы жақсы «резервуар» керек болды. «Резервуардың» өзі үшін мен кәдімгі бөтелкені алып, оның аузын ыстық кеңсе пышағымен кесіп тастадым, сондай-ақ бірден құтының астынан қалақтарға қысым беретін түтікшеге арналған тесік жасадым. Үшінші бөлік – моторшикті бекіту. Ескі моторшикті тауып алып, онда шам орнатып, оны қозғалыс кезінде жанып кететіндей етіп жасадық. Мысалы, егер біз оны шамалы айналдырсақ, ол бізге электр энергиясын береді, бұл біз үшін жақсы сәт болды. Бірақ ең қызығы, ол электр қуатын тек бір жаққа, яғни солдан оңға бұрылғанда ғана шығарады. Осылайша, моторшықты бекіту үшін бізге қораптың ернеуінен ауытқитын көпір қажет болады. Оны жасау үшін біз 6 дана мұздатуға арналған кең таяқшаларды пайдаланып, оларды өзара бекіттік. Ал бекітпенің төменгі жағына көпірді жақсы бекіту үшін жұқа таяқшалар жапсырылған. Моторшының резеңке үшін міндетті түрде өзінің кіші барабаны болуы тиіс. Төртінші бөлік – шыдамдылық пен қауіпсіздік ережелерін сақтау. ГЭС-ті осындай шағын болса да, салу кезінде үлкен шыдамдылық пен жүйке қажет. Бұл біздің үстел үстіндегі ГЭС-тің алғашқы үлгісі емес қой. Бұл біздің оны салуға үшінші талпынысымыз. Бірінші және екінші ГЭС өз кемшіліктерімен болды және біз толыққанды ГЭС жасай алдық деп үміттенемін. «Тоғаннан балық аулау оңай емес» дегендей. ГЭС құрылысының өзі туралы айтар болсақ, ол оңай емес және өте көп еңбекті қажет ететін. Бірақ, солай бола тұрса да, мен белгілі бір құрылыс тәжірибесіне ие болдым және ол жерде өзінің кемшіліктері болса да, мен оған өте ризамын. Бірақ ыстық заттармен және өткір заттармен қарапайым және өте тиімді қауіпсіздік ережелерін ешқашан ұмытпаңыз. Өйткені, жұмыс істеп жүргенде мен ұсақ-түйек кесілген немесе күйік алған едім. Менің жұмысыма көңіл бөлгеніңіз үшін рахмет.

1–Кесте – Жұмыс барысы.

			
1)Материалдар мен құралдар құрамына: желім тапанша, супер желім, 8 қақпақ, мата резеңке, моторлы 24В, 12В шамы, кеңсе пышағы, чопик, үлкен ыдыс-аяқ, пластикалық бөтелке, мұздатуға арналған таяқшалар, бұрандалар, дюбик-шегелер, қайшылар, бұрандалы бұранда және сызғыш кіреді	2)Менің сызбамада дөңгелектің диаметрі 21 см болды. Бұл доңғалақ тұтас және біз оны 8 см-ден 0,4 бөлікке бөлдік, сондай-ақ ол ағаштан кесілген. Дөңгелегімізді ұстап тұрған ағаштың биіктігі 22 см, ал ені 4 см болды.	3) Т а я қ т ы ң бүйірлеріне таяқты жақсы нығайту үшін 4 кішкентай көмір ағаштар орнаттық.	4)Мұнда, жасаған жұмыстың нәтижесі

Қорытынды

Гидроэнергетика – бұл электр энергиясын өндірудің тұрақты және экологиялық таза көзі. Ол атмосфераға парниктік газдар мен басқа зиянды заттарды шығармайды, сондай-ақ отынның шығынын қажет етпейді. Су өзеннің табиғи ағысы арқылы энергияға айналады, әрі бұл процесс судың химиялық немесе физикалық қасиеттерін өзгертпейді. Сонымен қатар, гидроэлектростанциялар ұзақ мерзімді қызмет етеді және оларға техникалық қызмет көрсету шығындары төмен болады. ГЭС құрылысы жергілікті экономиканы дамытуға, жаңа жұмыс орындарын құруға және аймақтың инфрақұрылымын жақсартуға ықпал етеді. Бұл технологияның кемшіліктері де бар, мысалы, ГЭС құрылысында үлкен капитал салымдарын талап етуі және экожүйелерге әсері, бірақ дұрыс жобалау және басқару арқылы бұл әсерді азайтуға болады.

Жалпы, неге бұл тақырыпты таңдадым және жұмыс жасадым: Бар мәселе 8-сыныпта физика сабағында потенциал мен кинетикалық

энергияны зерттеп жүргенде диірменді көріп, оны қалай және не үшін салғаны мені қызықтырды. Ал менде толыққанды су электр стансасын құру мақсаты тұрды. Ал мен материалды толығымен оқуға кірістім. Мен бұл оқуларды 9-сыныпқа дейін жалғастырдым. Ал 9-сыныпта дизайн байқауына қатысуды шештім. Менің макетім жалғыз механикалық болып шықты. Менің бірінші су электр станциясы сәтті және бір уақытта сәтсіз болды делік. Ол маған қолдау көрсетті және маған үлкен мотивация берді деп айта аласыз. Алғашқы су электр стансасымен мектептер арасында макет бойынша байқауға қатысып, 2-орынға ие болдым. Бірақ соған қарамастан, ол бірте-бірте ыдырай бастады және ақыры бұзылды. Бірақ, мен мақсатымнан бас тартпаймын деп шешіп, жазда оның құрылысын бастадым. Бірден айтамын, екінші су электр станциясын салу кезінде мен өткен қателіктер мен кемшіліктерді ескердім, бірақ әлі де сәтсіз болды. Бірақ соған қарамастан, мен оны үшінші рет құрастыра алдым және оны идеалды нәтижеге жеткізе алмадым, әрине, бірақ маңызды деп айтайық. Су электр станциясын салу көп уақытыңызды және жүйкеңізді қажет етеді. Тіпті нервтердің көп екенін айтайық. Өйткені су электр станциясының ең қиын жері – оның дөңгелегі. Өйткені, ол бастапқыда тұтас емес еді және ыдырауы мүмкін еді. Сондықтан мен оны қатты дөңгелек жасадым. Сондай-ақ, су электр станциясын салғанда қуатты (24В) қозғалтқыш орнату керек екенін айтқым келеді. Өйткені, әлсіз (12 В) қозғалтқыш жақсы тартып, оны тез энергияға айналдыра алмайды. Сондықтан, пышақтар қозғалып жатқанда, мотор жанбады, бұл мені аландатты. Ал мен өз ісін білетін адамнан кеңес сұрауды жөн көрдім. Және ол маған әлдеқайда қуатты қозғалтқыш орнату керек екенін, содан кейін бәрі жақсы болатынын түсіндірді. Мен мұны істедім, шынында да, қозғалтқыш энергияны тез түрлендіре бастады.

Ғылыми жобаға қатысу арқылы алға қойған мақсаттарым мен ойларымның орындалатынына көз жеткізім келеді. Өйткені, әрқайсымыз еңбегіміздің жемісін көру өте маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Бутысин А.В. Влияние гидроэлектростанций на окружающую среду // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 7. – С. 84-85;

2Weijia Yang «Hydropower Plants and Power Systems: Dynamic Processes and Control for Stable and Efficient Operation».– 2019. – ISBN: 978-3-030-17242-8.–123бет.Springer баспасы.

3 Leif Bredeson, Phylcia Cicilio «Hydroelectric Power» Energie.– 2023.– 16(14)196ет.

4 «Dynamic analysis of multi-unit hydropower systems in transient process» Open Access.–2017.– 15-35 бет.

5.Гидроэлектростанция – уикипедия.

ЭКОСИМФОНΙΑ: ПРОЕКТ УСТОЙЧИВОГО ЖИЛОГО ПРОСТРАНСТВА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.

МАЛЬКО К. С.

ученик 7 Б класса, СОШ – гимназии имени Шапық Шөкин, г. Павлодара
БАРИЕВА М. О.

учитель физики, СОШ – гимназия имени Шапық Шөкин, г. Павлодара
ДЕХАНДТ Г. Т.

учитель физики, СОШ – гимназия имени Шапық Шөкин, г. Павлодара

Экологические проблемы [1] современности, характеризующиеся загрязнением окружающей среды и истощением природных ресурсов, требуют немедленных и комплексных решений. Одной из ключевых областей, где необходимы инновационные подходы, является жилищное строительство и обеспечение энергией жилых домов. Традиционные методы отопления и энергоснабжения, основанные на сжигании ископаемого топлива, вносят значительный вклад в загрязнение воздуха и изменение климата.

В Казахстане, как и во многих других странах, проблема загрязнения воздуха стоит особенно остро. Переход к «зеленой экономике» становится приоритетной задачей, и развитие альтернативной энергетики играет в этом процессе ключевую роль [2].

Проект «ЭкоСимфония» предлагает целостное решение для создания устойчивого жилого пространства, основанного на комплексном использовании различных альтернативных источников энергии.

2 Концепция «ЭкоСимфонии»

«ЭкоСимфония» – это концепция жилого дома, который стремится к максимальной энергетической автономии и минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В основе концепции лежит идея гармоничного сочетания различных источников энергии, которые дополняют друг друга и обеспечивают

стабильное и эффективное энергоснабжение дома в любое время года [3].

Используемые источники энергии

– Солнечная энергия: Солнечные панели являются важным компонентом «ЭкоСимфонии». Они преобразуют солнечное излучение в электрическую энергию, которая может использоваться для отопления, горячего водоснабжения, освещения и работы бытовых приборов. Эффективность солнечных панелей зависит от географического положения, времени года и погодных условий. В Казахстане, где наблюдается значительная солнечная активность в течение большей части года, солнечная энергия имеет высокий потенциал для использования в жилищном секторе.

– Энергия ветра: Ветрогенераторы преобразуют кинетическую энергию ветра в электрическую энергию. Использование энергии ветра особенно актуально в регионах с устойчивыми ветрами. В сочетании с солнечной энергией, энергия ветра может обеспечить более стабильное энергоснабжение, компенсируя колебания в генерации солнечной энергии.

– Биогаз: «ЭкоСимфония» предусматривает возможность использования биогазовых установок для переработки органических отходов, таких как навоз, пищевые отходы и растительные остатки, в биогаз. Биогаз состоит в основном из метана и может использоваться для отопления, приготовления пищи и производства электроэнергии. Использование биогаза не только обеспечивает дополнительный источник энергии, но и решает проблему утилизации органических отходов, снижая загрязнение окружающей среды.

– Геотермальная энергия: В регионах с доступом к геотермальным ресурсам, тепловая энергия Земли может использоваться для отопления и горячего водоснабжения с помощью геотермальных тепловых насосов. Геотермальная энергия является стабильным и надежным источником энергии, не зависящим от погодных условий.

2.2 Система управления энергией

Для обеспечения эффективной работы «ЭкоСимфонии» необходима интеллектуальная система управления энергией, которая координирует работу различных источников энергии и распределяет энергию между потребителями.

– Распределенное использование энергии: Система управления энергией оптимизирует использование энергии от различных источников в зависимости от их доступности и потребностей дома.

Например, в солнечные дни приоритет отдается использованию солнечной энергии, а в ветреные – энергии ветра.

– Накопление энергии: Избыток энергии, произведенной от альтернативных источников, накапливается в аккумуляторах для использования в периоды, когда генерация энергии снижена (например, ночью или в пасмурную погоду).

– Интеграция с центральной сетью: «ЭкоСимфония» может быть интегрирована с центральной сетью энергоснабжения для обеспечения резервного питания и продажи избытка энергии. Это позволяет повысить надежность энергоснабжения и снизить затраты на электроэнергию.

3 Технологические решения и компоненты «ЭкоСимфонии»

– Энергоэффективные строительные материалы и технологии: «ЭкоСимфония» предполагает использование современных энергоэффективных строительных материалов и технологий, которые снижают теплопотери и потребность в отоплении и кондиционировании воздуха. Это может включать в себя использование теплоизоляционных материалов, энергосберегающих окон и систем вентиляции с рекуперацией тепла.

– Системы отопления и горячего водоснабжения:

Для отопления и горячего водоснабжения могут использоваться различные системы, такие как электрокотлы, тепловые насосы, солнечные коллекторы и системы «теплый пол». Выбор конкретной системы зависит от климатических условий и доступности ресурсов.

– Системы вентиляции и кондиционирования воздуха: Энергоэффективные системы вентиляции и кондиционирования воздуха обеспечивают комфортный микроклимат в помещении, минимизируя потребление энергии.

– Системы освещения: Использование светодиодного освещения и систем управления освещением позволяет снизить потребление электроэнергии на освещение.

– Система «умный дом»: Интеграция системы «умный дом» позволяет автоматизировать управление энергопотреблением и другими системами дома, повышая комфорт и эффективность.

4 Экономическая и экологическая целесообразность «ЭкоСимфонии»

– Экономическая выгода: Хотя первоначальные инвестиции в «ЭкоСимфонию» могут быть выше, чем в традиционный дом, долгосрочные экономические выгоды очевидны. Снижение затрат на электроэнергию и отопление, а также возможность продажи

избытка энергии в сеть, обеспечивают быструю окупаемость проекта. Кроме того, «ЭкоСимфония» повышает стоимость недвижимости и снижает затраты на обслуживание.

– Экологическая выгода: «ЭкоСимфония» вносит значительный вклад в защиту окружающей среды. Сокращение выбросов парниковых газов, снижение загрязнения воздуха и сохранение природных ресурсов являются ключевыми экологическими преимуществами проекта. Использование возобновляемых источников энергии и энергоэффективных технологий способствует созданию устойчивого будущего.

5 Вызовы и перспективы развития «ЭкоСимфонии»

– Вызовы: * Высокая стоимость первоначальных инвестиций.

1 Необходимость разработки нормативной базы для интеграции альтернативной энергетики в жилищном секторе.

Потребность в квалифицированных специалистах для проектирования, монтажа и обслуживания систем «ЭкоСимфонии».

– Перспективы: * Снижение стоимости технологий альтернативной энергетики.

Государственная поддержка и стимулирование развития «зеленого» строительства.

Повышение осведомленности общества о преимуществах устойчивого жилья.

Заключение

«ЭкоСимфония» представляет собой инновационную и перспективную концепцию жилого дома, которая может стать важным элементом перехода к устойчивому развитию. Комплексное использование альтернативных источников энергии и энергоэффективных технологий позволяет создать комфортное, экономичное и экологически чистое жилое пространство. Дальнейшее развитие и внедрение «ЭкоСимфонии» требует совместных усилий государства, бизнеса и общества, но потенциальные выгоды оправдывают эти усилия.

ЛИТЕРАТУРА

1 Махотлова М. Ш. Решение экологических проблем в современном мире // Ответственный редактор. – 2016. – С. 40.

2 Баимбетов Н. С., Идирисова Б. Ш. Проблемы экологической безопасности Республики Казахстан // ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ. – 2012. – Т. 2. – С. 129.

3 Отопление с помощью солнечных батарей – расчет требуемой мощности СЭС в зависимости от региона. [электронный ресурс]. URL: <https://mywatt.ru/poleznaya-informaciya/otoplenie-chastnogo-doma-solnechnimi-batareyami> (дата обращения: 10.10.2022) 6.10.2024).

«ВЕТРЯННАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ»

ОМАРБЕКОВА А. Б.
учитель географии, Майкаинская СОШ №2, п. Майкаин
КУАНДЫКОВА Н.,
ученица, 9 «В» класс, Майкаинская СОШ №2, п. Майкаин

В процессе изучения материала выяснено, что электрическая энергия может считаться основой цивилизации. Преобразование из первичной энергии в электрическую производится на электростанциях.

В нашей стране производится и потребляется огромное количество электроэнергии. Вся энергия почти полностью вырабатывается тремя основными типами электростанций: гидроэлектростанциями, тепловыми и атомными.

В Казахстане около 75% энергии производится на тепловых электростанциях. Тепловые электростанции строят в районах добычи топлива или в районах потребления энергии.

ГЭС выгодно строить на полноводных горных реках. Поэтому наиболее крупные ГЭС построены на реках: Иртыш, Или, Чарын Сырдарья, Большая и Малая Алматинка, Лепсы, Каратал, Шу и др.

В Казахстане в 2025 году планируется строительство атомной электростанции. Основным аргументом строительства власти называют огромные запасы урана в стране. Одно из предполагаемых мест строительства – берег озера Балхаш, поскольку для работы станции требуются большие объёмы воды для охлаждения реактора. [1]

Основными источниками энергии являются твердое топливо, нефть, газ, вода, энергия распада ядер урана и других радиоактивных веществ.

Все основные виды электростанций оказывают значительное негативное воздействие на природу. ТЭС загрязняют воздух, шлаки станций, работающих на угле, занимают огромные территории. Водохранилища равнинных ГЭС заливают плодородные пойменные

земли, приводят к эрозии земель. Небезопасными оказались и АЭС. [3, с. 176-171]

Я считаю, что будущее за использованием нетрадиционных источников энергии – энергии ветра, приливов, Солнца и внутренней энергии Земли. Нужно заботиться о природе, поэтому самый оптимальный вариант – это ветряная электростанция.



Рисунок 1 – Ветровая электростанция

Преимущества ветряных электростанций:

Использование энергии ветра имеет тысячелетнюю историю. Впервые энергия ветра использовалась еще в Древнем Риме для доставки воды и помола зерна.

Энергия ветра – возобновляемая энергия, а Земля производит ветер постоянно и непрерывно, бесплатно и без ущерба для окружающей среды.

Ветряные электростанции производят электричество за счет энергии перемещающихся воздушных масс – ветра.

Энергия ветра не создаёт выбросы парниковых газов.

Энергия ветра доступна практически в любом месте на планете. Где-то ветер слабее, где-то сильнее, но он есть практически везде.

Ветрогенераторы не производят вредных выбросов в процессе эксплуатации.

Ветряные турбины расположены на мачтах, и занимают очень мало места, что позволяет размещать их совместно с другими строениями и объектами.

Энергия ветра будет особенно востребована в удаленных местах, куда доставка электричества другими привычными способами затруднена.

Как и другие альтернативные источники энергии, ветряные электростанции снижают зависимость компаний и частных лиц от монополии нефтегазовых компаний, т.е. создают конкуренцию, от которой должны выиграть конечные потребители [2, с. 96 – 99].

Исходя из данной работы можно выделить преимущества использования ветровых электростанций:

Электрическая энергия может считаться основой цивилизации. Преобразование первичной энергии в электрическую производится на электростанциях.

Использование ветра – это распространенный возобновляемый энергетический ресурс.

Отсутствие вреда для окружающей среды

Стоимость электроэнергии от ВЭС сопоставима с традиционной энергетикой

Вклад в выполнение международных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов

Наличие возможностей для привлечения финансовой поддержки проектов.

Неисчерпаемость источника энергии

Использование ВЭС уменьшит выбросы парниковых газов, что положительно скажется на озоновом слое Земли [4, с. 55].

Инновации в технологиях. Сфера ветровой энергии в настоящее время находится в стадии активного исследования и совершенствования. Создаются новые концепции, такие как плавающие ветряные станции и турбины с вертикальной осью вращения, а также объединение ветра с другими источниками энергии, такими как солнечные батареи и аккумуляторы.

Экологическая чистота. Природная энергия, получаемая из ветра, является экологически чистой и не загрязняет атмосферу выбросами газов и другими вредными веществами. Данный факт делает ее привлекательным инструментом для борьбы с изменением климата и улучшения экологии.

Содействие местной экономике. Строительство и эксплуатация ветровых станций способствуют развитию местной экономики, созданию рабочих мест и привлечению инвестиций, способствуя общему росту региональной инфраструктуры.

В общем, можно сказать, что перспективы развития ветроэнергетики достаточно благоприятны. По своей сути она представляет собой эффективный и экологически безопасный источник энергии, который может играть значимую роль в

обеспечении энергетической безопасности общества и его устойчивого развития. Я считаю, что будущее за использованием нетрадиционных, оптимальных источников энергии. Самый оптимальный вариант и экологически безопасный – это ветряная электростанция.

ЛИТЕРАТУРА

1 https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0

2 Учебник по географии 9 класс Авторы: Усиков В., Егорина А., Усикова А., Забенова Г. Издательство: Атамурс 2019 год

3 Дробышев, А.; Балтаханова, А. «Перспективы и проблемы развития ветроэнергетики в Казахстане» Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М. Тынышпаева – 2017. - Алматы, Казахстан. – №3.- с. 176-171

4 И. Данилов, Е. Корнеев, Б. Посягин «Энергетический баланс ведущих стран мира» «Роль и место энергетического комплекса ЕврАзЭС- М., Наука» 2009. – с.198

5 «Атлас энергии ветра» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://globalwindatlas.info/area/Kazakhstan>

ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ДАМУЫ

СЕМБАЕВА Н. А.

физика пәні мұғалімі, №11 жалпы білім беру мектебі, Екібастұз қ.

АМАНКЕЛДИЕВА А.

7 сынып оқушысы, №11 жалпы білім беру мектебі, Екібастұз қ.

Энергетика – кез келген мемлекеттің экономикалық дамуы мен әлеуметтік әл-ауқатының негізгі тіректерінің бірі. Қазақстан Республикасы бай табиғи ресурстарға ие бола отырып, энергетикалық секторды дамытуда үлкен мүмкіндіктерге ие. Елдің энергетикалық жүйесі көмір, мұнай, газ, су және жаңартылатын энергия көздеріне негізделген. Тәуелсіздік алғаннан бері Қазақстан энергетикалық инфрақұрылымын жаңғырту, энергия тиімділігін арттыру және баламалы энергия көздерін дамыту бағытында ауқымды жұмыстар атқарып келеді. Бүгінгі таңда елде қуатты мұнай-газ саласы, көмір өндірісі және су электр станциялары маңызды рөл атқарады.

Сонымен қатар, «Жасыл экономикаға» көшу стратегиясы аясында күн және жел энергетикасы белсенді түрде дамуда [1, б. 5].

Қазақстанның энергетикалық саясаты елдің тұрақты дамуын қамтамасыз етуге, қоршаған ортаға кері әсерді азайтуға және халықаралық энергетикалық нарықтағы бәсекеге қабілеттілігін арттыруға бағытталған. Бұл саладағы мемлекеттік бағдарламалар мен шетелдік инвестициялар Қазақстанды аймақтағы жетекші энергетикалық орталықтардың біріне айналдыруда. Сондықтан табиғаттың байлығын тиімді пайдалану адамзат үшін аса маңызды. Осыған байланысты, энергияның баламалы көздерінің дамуына көшуіміз керек. Бұған, күн сәулесі, жел, су, геотермалдық энергетика, биомасса көмегімен энергия алу жатады. Осыған тоқталып кетсем:

1 Күн энергиясы

Күн-бұл таусылмайтын энергия көзі, ол әр секунд сайын жерге 80 триллион киловатт береді, яғни әлемдегі барлық электр станцияларынан бірнеше мың есе көп. Күн энергиясы тегін болса да, одан электр энергиясын алу айтарлықтай қаржылық шығындарды талап етеді. Сондықтан мамандар күн элементтерін жақсартуға және тиімдірек етуге және күн энергиясын түрлендірудің жаңа, жетілдірілген тәсілдерін ойлап табуға тырысады. Күн энергетикасы энергияны өндірудің материалды көп қажет ететін түрлеріне жатады. Күн энергиясын кең көлемде пайдалану материалдарға, еңбек және басқа ресурстарға қажеттіліктің үлкен өсуіне әкеледі. Өлі күнге дейін күн сәулесінен пайда болатын электр энергиясы дәстүрлі әдістермен алынғаннан әлдеқайда қымбат, сонымен қатар экологиялық кемшіліктер де бар - материалдардың көп шығыны және аумақты алып жатқан күн панельдерінің астында экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуы, т.с.с

Күн панельдері мен күн батареялары өсімдіктердің фотосинтез процесіне ұқсас жұмыс істейді. Өсімдіктер күн энергиясын сіңіріп, оны органикалық заттарға айналдырса, күн панельдері фотоэлементтер арқылы энергияны электр энергиясына түрлендіреді. Шағын күн батареялары калькуляторлар сияқты құрылғыларды қуаттандырады. Сондай-ақ, олар ғарыш саласында кеңінен қолданылады.

Күн желкені (фотондық желкен) – болашақта ғарыш саласындағы дәстүрлі энергия көздерін алмастыра алатын инженерлік шешім. Оның жұмысы айтарлықтай қарапайым: күн желкені – шағылысқан жарықты қабылдайтын айна тәрізді

материал, ол фотондардың қысымымен қозғалады. Мұндай жүйелер ұзақ мерзімді ғарыштық миссияларда энергия өндірудің тиімді тәсілі бола алады.

Күн батареялары теңіз кемелерінде де белсенді қолданылады. Күн энергиясы арқылы байланыс және навигациялық жүйелерді қуаттандыру ғана емес, кеменің толықтай автономды жұмыс істеуін қамтамасыз етуге болады. Бұл яхта туризмінің дамуына ықпал етті. [2, б. 120-123].



1 – сурет күн энергиясы

2 Жел энергиясы

Жел энергиясы ежелгі уақыттан бері қолданылып келеді, мысалы, желкенді кемелер мен жел диірмендері. Қазіргі жел генераторлары осы дәстүрлі әдістердің жетілдірілген нұсқасы болып табылады. Жел турбиналары қалай жұмыс істейді? Жел турбинасының қалақтары желдің кинетикалық энергиясын ұстап, оны механикалық энергияға айналдырады. Бұл энергия білікті айналдырады, ол редукторға қосылып, айналу жылдамдығын 100 есеге дейін арттырады. Генератор осы қозғалысты электр энергиясына түрлендіреді. Жел турбиналары әдетте 80 метр биіктікте орнатылады. Олар үш қалақты ротордан, редуктордан, генератордан және басқару жүйелерінен тұрады. Желдің жылдамдығы 9,6-14,5 км/сағ жеткенде турбиналар электр қуатын өндіре бастайды, ал қатты жел кезінде (88 км/сағ) олар автоматты түрде өшіріледі. Бүгінгі таңда жел энергетикасы көптеген елдерде инвестиция тартуда. Көршілес Литвада адамдар жеке жел турбинасын сатып алуды армандайды, себебі олардың жылдық кірістілігі 10%-ға дейін

жетеді. Орташа құны 500 000 доллар болатын жел генераторы 10 жыл ішінде өзін-өзі ақтауы мүмкін.

Жердегі жел энергиясы таусылмайды. Көптеген елдердің тәжірибесі көрсеткендей, жел энергиясын пайдалану өте тиімді, өйткені біріншіден, желдің құны нөлге тең, екіншіден, электр энергиясы көміртегі отынын жағу арқылы емес, жел энергиясынан алынады, оның жану өнімдері адамдарға қауіпті әсерімен танымал. Электр энергиясымен жеткілікті қамтамасыз етілмеген шалғай аудандарда жел электрстанцияларын салу сияқты іс жүзінде басқа экономикалық тиімді балама жоқ. Жел-бұл ерекше энергия тасымалдаушысы, таусылмайтын, бірақ әр географиялық орын үшін көптеген күрделі және нашар болжанатын физикалық параметрлері бар. Желдің сипаттамасында орташа жылдық және максималды жылдамдықтардан басқа, ауа ағынының ішкі құрылымын ескеретін сипаттамаларды ескеру қажет, мысалы: «жел көтерілді», серпімділік, ауа тығыздығы, турбуленттілік, температура және әртүрлі бағыттағы ағындар. Негізгі экологиялық кемшілік ретінде жел электр станциялары үнемі депрессиялық жағдайды, ыңғайсыздық пен мазасыздықты тудыратын инфрадыбыстық шу шығарады. Қуаты жоғары жел электр станциялары орналасқан аумақтар тұруға іс жүзінде жарамсыз болып қалады [3, б. 79-80].

Тік орналасқан генератор білігі бар жел электрстанциясы. Жел станциясы құрылысының басты артықшылығы оның тәуелсіз «желге бағыттауы» болып табылады. Ротордың шексіз жылдамдығы барлық желдермен, соның ішінде дауылмен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Модульдік дизайн орнату орнында желдің сипаттамаларына сүйене отырып, тұтынушыға қажетті қуатты орнатуға мүмкіндік береді. Жел электр станциясының тағы бір артықшылығы - генератордың, электр тізбегінің және батареялардың жер деңгейінде орналасуы. Бұл станцияға техникалық қызмет көрсетуді уақытылы, оңай және үлкен шығынсыз жүргізуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде кВт/сағ электр энергиясының төмен құны және пайдалану ыңғайлылығы [2, б. 127–130].

3 Геотермалдық энергетика

Геотермалдық энергетика-жер қойнауының табиғи жылуы. Олар үлкен, іс жүзінде таусылмайтын энергия көзін жасырады. Біздің планетамыздағы ішкі жылудың жыл сайынғы сәулеленуі сағатына 2,8 миллиард кВт құрайды. Ол жер қыртысындағы кейбір изотоптардың радиоактивті ыдырауымен үнемі өтеледі. Геотермалдық энергия көздері екі түрлі болуы мүмкін:

1 гидротермалдық көздер (табиғи жылу тасығыштардың – будың, ыстық судың жерасты бассейндері);

2 ыстық тау жыныстарының жылуы.

Гидротермалдық көздер

Гидротермалдық конвективті жүйелер санатына жер бетіне шығып, гейзерлер, күкірт сазды көлдер мен фумаролдар түзетін жер асты бу немесе ыстық су бассейндері жатады. Мұндай жүйелердің пайда болуы жер бетіне жақын орналасқан ыстық немесе балқытылған жыныстың жылу көзінің болуымен байланысты. Гидротермалдық конвективті жүйелер, әдетте, вулкандық белсенділікпен сипатталатын жер қыртысының тектоникалық плиталарының шекараларында орналасады. Ыстық су кен орындарында электр энергиясын өндіру үшін бетінде ыстық сұйықтық буланған кезде пайда болған буды пайдалануға негізделген әдіс қолданылады.

Ыстық тау жыныстарының жылуы геотермалдық ресурстардың бұл түріне магма және өткізбейтін ыстық құрғақ жыныстар жатады (магманың айналасындағы мұздатылған тау жыныстары және оны жабатын тау жыныстары). Геотермалдық энергияны тікелей магмадан алу техникалық тұрғыдан мүмкін емес. Ыстық құрғақ жыныстардың энергиясын пайдалану үшін қажет технология енді дами бастады. Осы энергетикалық ресурстарды пайдалану әдістерінің алдын-ала техникалық әзірлемелерінде ыстық тау жынысынан өтетін, оның бойымен айналатын сұйықтығы бар жабық цикл құрылғысы қарастырылған. Геотермалдық энергияның артықшылықтары:

– қорлар іс жүзінде таусылмайды. 10 км тереңдікке дейін олар минералды отынның дәстүрлі түрлерінің қорынан 3,5 мың есе асатын шаманы құрайды; бұл өте кең таралған. Оның концентрациясы негізінен жердің 1/10 бөлігін алып жатқан белсенді сейсмикалық және вулкандық белсенділік белдеулерімен байланысты;

– оны пайдалану үлкен шығындарды қажет етпейді;

экологиялық тұрғыдан мүлдем зиянсыз және қоршаған ортаны ластамайды. Бірақ пайдаланудың екі жағдайында да басты кемшілік-геотермалдық энергияның өте төмен концентрациясы.

4. Толқын энергиясы. Тағы бір сарқылмайтын энергия көзі – толқын энергиясы. Айдың тартылыс күші әсерінен пайда болатын теңіз толқындары арқылы ПЭС (Приливная электростанция – Толқын электр станциясы) электр энергиясын өндіреді. Бұл станциялар мұхит жағалауларында кенінен қолданылады. Толқын

электр станциясы өзен сағасын немесе шығанақты бөгетпен жабу арқылы жұмыс істейді. Бұл бөгет судың ағынын бақылай отырып, турбиналарды қозғалысқа келтіреді. Дұрыс орнатылған толқын электр станциясы тәулігіне 5 сағат энергия өндіре алады. Мұхиттар-бұл құрлықтар мен аралдарды қоршап тұрған және жалпы тұзды құрамы бар жердің үздіксіз су қабығы. Алып жатқан жер аумағы 361,10 млн км² шамасында. Жылжымалы судан энергия алу үшін негізінен гидроэлектростанциялар мен толқындық электр станциялары қолданылады, бірақ басқа энергия көздері де бар, олардың кейбіреулері төменде сипатталған.

Толқындық электр станциялары

Бұл электр станциялары толқын толқындарының энергиясын пайдаланады, ол көп мөлшерде энергияға ие, көбінесе тіпті бұзады (цунами). Толқындық энергияны пайдалану үшін теңіз жағалауындағы толқындар үлкен амплитудаға ие, ал жағалаудың контуры мен рельефі үлкен жабық «бассейндерді» ұйымдастыруға мүмкіндік беретін жерлер ең қолайлы деп санауға болады. Бірақ бүгінгі күні толқындар толқындарынан энергия өндіру технологиясы әлі дамымаған, осыған байланысты оны адам аз ғана пайдаланады [4, б. 396].

Теңіз ағындарының энергиясы – энергия үшін мұхиттар мен теңіздерде жинақталған теңіз ағындарының кинетикалық энергиясының таусылмайтын қорларын пайдалануға болады. Қазіргі уақытта бірқатар елдерде, бірінші кезекте Англияда теңіз толқындарының энергиясын пайдалану бойынша қарқынды жұмыстар жүргізілуде. Теңіз толқындарын пайдалану жобаларының бірі тербелмелі су бағанының принципіне негізделген. Үлкен «қораптарда» түбі жоқ және жоғарғы жағында тесіктері бар толқындардың әсерінен су деңгейі көтеріліп, түсіп кетеді. Қораптағы су бағанасы поршень сияқты әрекет етеді: ол ауаны сорып, оны турбиналық пышақтарға жібереді. Мұндағы басты қиындық-турбиналардың жұмыс доңғалақтарының инерциясын қораптардағы ауа мөлшерімен үйлестіру, сондықтан Инерция есебінен теңіз бетіндегі жағдайлардың кең ауқымында турбиналық біліктердің айналу жылдамдығы тұрақты болып қалады.

Сонымен, баламалы энергия көздер бағытындағы зерттеулерге сүйенсек, ХХІ ғасырдың ортасында энергияны пайдалану үлесі 30 %-ға жетеді деп күтілуде. Бұл, ең алдымен әлемдік экологиялық мәселелерді шешуге, экологиялық апаттың алдын алуға септігін тигізеді сөзсіз. Бұл шараларда Қазақстан бірінші болып, болашақты

сақтау үшін, баламалы энергия көздерін дамытуды насихаттап, қолданысқа ұсынуда. Алайда, тәжірибеде баламалы энергия көздерін пайдалануды нығайтуымыз керек. Еліміздің қай өңірін алсақ та, аңырап тұрған жел, одан жел энергиясын өндіруге болады, оңтүстік аймағымыз ыстық Күн, одан қалағанымызша күн энергиясын алуға мүмкіндік бар. Сол себепті, энергетиканы дамыту – басты міндет.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Бадаев Т. Е. Жаңартылған энергия көздерінің өңір экономикасын дамытудағы ролі // Астана, 2023. – 56.
- 2 Источники энергии. Факты, проблемы, решения. – М.: Наука и техника, 2007
- 3 Кондаков А. М. Альтернативные источники энергии. – М. Прива. 2006г
- 4 Касатов А. Д., Ключев В. В. Возобновляемые источники энергии // Актуальные проблемы энергетики, 2019. – 396б.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УБАЕВА А.

ученица 10 класса, Smart technological school, г. Астана

КОШКАРБАЕВА Д. К.

учитель физики, Smart technological school, г. Астана»

В современном мире постоянно ведется разработка и внедрение новых технологий и материалов, направленных на повышение качества, экологичности и эффективности строительных объектов. Одним из важнейших направлений инноваций в строительстве является использование стекла в качестве строительного материала и создание стеклянных конструкций. Использование стекла в строительстве делает эти здания и сооружения уникальными. Так как стекло не только создает современные здания, так же делает их экологичными и энергоэффективными. Актуальность данной темы заключается в том, что стекло играет важную роль в создании уникальных архитектурных сооружений. Светопрозрачные конструкции имеют ряд преимуществ перед стандартными строениями из кирпичей и пеноблоков. Стекло пропускает до

80 % естественного дневного света. Это позволяет существенно экономить электроэнергию (на 10 %), которая используется для искусственного освещения помещения. Стекло является один из самых интересных материалов, который с течением времени претерпевал значительные изменения и стал важной частью в современном строительстве. С момента появления стекло всегда играло ключевую роль в эволюции архитектуры.

История стеклянных конструкций в архитектуре начинается тогда, когда его использовали качестве оконных элементов в различных странах. Но настоящий прорыв в использовании стекла в архитектуре произошел в XIX веке с появлением Кристального дворца в Лондоне, который стал символом инновационных решений в строительстве. Годами стекло стало не только элементом оформления, но и ключевым строительным материалом. В современной архитектуре стекло используется для создания витринных фасадов, куполов, крыш и многих других элементов зданий [1, с15].

С развитием строительства стекло остается центром внимания в мире современной архитектуры. Для укрепления стекла используются химическое закаления и ламинация для увеличения прочности стекла. Стекло используется в несущих конструкциях зданий и мостов. Стеклянные покрытия, способные выдерживать негативные воздействия. Использование специальных стекол с низким коэффициентом теплопроводности для уменьшения потери тепла в зданиях направлено для улучшения энергоэффективности стеклянных зданий. Для интеграции с солнечными панелями разработаны стеклянные покрытия, которые генерируют солнечную энергию. Создаются сложные структуры из нескольких слоев стекла с различной текстурой и цветом. Стеклянные фасады используются как интерактивные стеклянные поверхности. Это использование технологий для создания интерактивных стеклянных фасадов. Широко используется световые инсталляции: это интеграция светодиодных систем и проекций для создания уникальных световых эффектов на стеклянных поверхностях. Стеклянные покрытия предоставляют свет и визуальное соединение с окружающим миром. Однако для обеспечения устойчивости и энергоэффективности стеклянных конструкций разработаны новые технологии и подходы.

Энергоэффективность стеклянных покрытий:

– умные системы управления: Современные здания могут использовать интеллектуальные системы управления, которые

регулируют пропускание света и тепла через стеклянные поверхности в зависимости от внешних условий и потребностей здания;

– специальные покрытия: многослойные стекла покрываются тонкими металлическими пленками или микрокомпозитами, для уменьшения теплопроводности и предотвращают утечку тепла;

– интеграция теплоизоляции: между слоями стекла может быть встроен инертный газ, например, аргон, который имеет низкий коэффициент теплопроводности.

– солнечные панели: Стекло может интегрироваться с солнечными панелями, что позволяет генерировать электроэнергию и улучшать энергоэффективность здания.

Устойчивость стеклянных покрытий:

– устойчивость к ультрафиолету: стекла обрабатываются специальными покрытиями, для уменьшения воздействия ультрафиолетового излучения, что способствует увеличению срока службы стекла.

– ламинация: это когда стекло состоит из нескольких слоев, склеенных полимерным пластиком. Это повышает прочность и предотвращает образование осколков при разрушении;

– химическое закаление: благодаря этому процессу улучшается прочность стекла путем нагрева и быстрого охлаждения. Закаленное стекло становится более крепким и термоустойчивым [2, с 27].

Таким образом, энергоэффективность и устойчивость стекла стали приоритетными задачами в архитектуре, с учетом климата и в необходимости снижения энергопотребления.

Стекло в строительстве продолжает развиваться и совершенствоваться, соответствуя вызовам времени. Стеклянные фасады смогут стать интерактивными элементами здания. Они будут реагировать на окружающую среду, регулировать прозрачность, освещение и теплоизоляцию в реальном времени. С увеличением экологичности стеклянные конструкции будут созданы с учетом погодных условий, таким как ураганы и землетрясения. Стекло будет активно интегрироваться с солнечными панелями, ветряными генераторами и другими обновляемыми источниками энергии, что позволит зданиям становиться более независимыми от традиционных сетей электроснабжения. Появление новых материалов, таких как тонкие и гибкие «умные» стекла, сможет изменить способы, которыми мы воспринимаем и используем стеклянные поверхности [3, с 87].

Таким образом, перспективы развития стеклянных конструкций в будущем обещают нам более умные, устойчивые и функциональные здания. Стекло останется ключевым материалом в архитектуре, способствуя созданию зданий, которые сочетают в себе красоту и высокую производительность, а также отвечают на вызовы современного мира и потребности общества.

Стекло - это неорганический, прозрачный материал, которому можно придать любой форме. Стекло, как и любой другой строительный материал, имеет такие недостатки, как сложность производства, так как требуется высокотемпературная обработка, дорогое, хрупкое, с низкой ударопрочностью. Можно отметить следующие положительные свойства и преимущества стекла:

- 1) стеклянная поверхность хорошо поглощает, преломляет или пропускает свет.
- 2) стекло пропускает до 80 % естественного дневного света в обоих направлениях без пожелтения, помутнения.
- 3) устойчив к атмосферным воздействиям, к ветру, дождю или солнечному свету.
- 4) не ржавеет, имеет гладкую глянцевую поверхность.
- 5) отличный изолятор против электричества, потому что он не проводит ток.

Стекло можно расплавить, вдувать, натягивать и прижимать к любой форме, используется для остекления, на фасадах магазинов, строительных дверях и окнах и мастерских и используется при изготовлении мебели. Стекло пригодно для повторного использования и его можно снова и снова перерабатывать без потери качества или чистоты [4, с 34].

Стекло хорошо противостоит износу поверхности, вызванному трением и контактом с другим материалом. Стекло жаростойкий, шумоизоляционный. Оно хорошо защищает от внешних помех и используется для создания архитектурного вида, для внешнего дизайна. Современные технологии позволяют создавать стеклянные фасады любой сложности и конфигурации, что делает их идеальным решением для зданий различного назначения. Большинство архитекторов-дизайнеров выбирают стекло в качестве основного материала для фасадов зданий. Такие конструкции выглядят эффектно и становятся уникальными [5, с 20].

Для исследования влияния стеклянных сооружений проведено серия экспериментов, целью которых было оценить различные аспекты использования стекла в строительстве:

1 Оценка влияния естественного освещения. Для проведения этого эксперимента было выбрано два сравнимых помещения: одно с традиционными окнами, а другое с большими стеклянными панелями. Мы измеряли количество света, проникающего в помещения, и оценивали комфортность атмосферы. Результаты показали, что стекло позволяет значительно увеличить естественное освещение внутренних пространств, что положительно влияет на комфорт и энергоэффективность.

2 Исследование теплоизоляции. Для определения теплоизоляционных свойств стекла мы провели сравнительные замеры температур в помещениях с различными типами остекления. Результаты показали, что современные стекла с многослойной конструкцией обладают высокой теплоизоляцией и способствуют снижению энергопотребления для обогрева или кондиционирования помещений.

3 Оценка безопасности. Современные технологии позволяют создавать стекла, которые устойчивы к механическим воздействиям и не образуют острых осколков при разрушении.

4 Анализ архитектурных решений. Мы изучили примеры современных архитектурных проектов, в которых стекло было использовано как ключевой элемент. Это позволило нам выявить тенденции в использовании стекла для создания инновационных и современных архитектурных решений. На основе проведенных экспериментов можно сделать вывод о том, что стеклянные сооружения действительно представляют собой инновации в строительстве. Они способствуют улучшению естественного освещения, повышают энергоэффективность зданий и предоставляют новые возможности для архитекторов и дизайнеров. Однако необходимо также учитывать аспекты безопасности и теплоизоляции при проектировании и строительстве стеклянных сооружений.

Технические аспекты стекла, такие как прочность, устойчивость к изменениям температуры и воздействию окружающей среды, делают его привлекательным материалом для строительства. Современные технологии позволяют создавать многослойные стекла с различными функциональными характеристиками. Стекло способствует естественному освещению внутренних помещений и создает комфортную атмосферу. Это способствует улучшению энергоэффективности и снижению энергопотребления зданий. Однако стеклянные сооружения также имеют свои вызовы

и ограничения, такие как проблемы с теплопроводностью и безопасностью. Необходимо уделять внимание адекватной изоляции и структурной прочности.

Таким образом, стеклянные сооружения оказывают влияние на городскую среду, придавая ей современный облик и создавая уникальные городские пейзажи. Большая прозрачность, что позволит увеличить естественное освещение и снизить потребление электроэнергии для искусственного освещения. Стеклянные сооружения представляют собой важный элемент современного строительства и архитектуры, способствуя инновационным решениям и созданию устойчивых и привлекательных городских пространств. Понимание и дальнейшее развитие этой темы являются ключевыми для будущего строительной индустрии и формирования современной городской среды.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Иванов А. В. – Санкт-Петербург: Инженерно-информационный центр оконных систем, 2012. – 300 с.
- 2 Коуэн, Г. Дж. Строительная наука XIX-XX вв. / Г. Дж. Коуэн. – Москва: Стройиздат, 1982. – 359 с.
- 3 Ливин, А. А. Формирование архитектуры стеклянных зданий / А. А. Иванов, В. Я. Ковалев // Строительство и техногенная безопасность. – 2011. – Вып. 36. – С. 11–15.
- 4 Судьба небоскребов [Электронный ресурс] / Expert Online. – Режим доступа: <http://expert.ru/2011/09/15/sudba-neboskrebov/> (Дата обращения: 15.09.11).
- 5 Операция «У». Как делают фасад небоскреба [Электронный ресурс] // Блог компании Лахта центр. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/co>

Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы Развитие автоматизации и телекоммуникации

Секция 2

ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ПЛАТЁЖНОЙ СИСТЕМЫ В ШКОЛЕ С ПОМОЩЬЮ МЕКТЕРCARD И ПОВЫШЕНИЕ ЕЁ БЕЗОПАСНОСТИ

АХАУОВА Ш. Е.

учитель информатики, СОШ № 18, г. Экибастуз
НҰРЫМЖАН Д. А., АХМЕТОВА А. Н.
учащиеся, СОШ № 18, г. Экибастуз

В век цифровых технологий цифровизация создаёт новые возможности во всех сферах образования, открывая путь к модернизации учебного процесса и финансовых операций. В этом контексте внедрение цифровых платёжных систем, таких как MektepCard, позволяет эффективно управлять финансовыми процессами в школах [1]. Эта система не только оптимизирует финансовые операции, такие как оплата обучения, питания и дополнительных услуг, но и предусматривает необходимые меры для обеспечения информационной безопасности [3]. В данной статье рассматривается роль системы MektepCard в оптимизации цифровых платёжных операций в школе и повышении её безопасности, на примере, созданного нами веб-сайта, который широко используется в школах нашего города.

Одним из основных преимуществ цифровых платёжных систем является удобство и быстрота проведения финансовых операций [2]. Используя систему MektepCard, в школах достигаются следующие результаты:

Упрощение финансовых расчётов: Все платежи – за обучение и питание осуществляются через единую систему. Это очень удобно для родителей и учеников.

Безналичные платежи: Упрощает денежное обращение, снижая необходимость использования наличных. Это особенно повышает эффективность и скорость финансовых операций внутри школы.

Экономия времени: Избавление от бумажных отчётов и платежей наличными позволяет сэкономить время, что особенно важно для родителей и сотрудников школы.

Контроль расходов: С помощью системы MektapCard можно отслеживать все финансовые операции, получая точную информацию о каждом платеже и расходах. Это помогает управлять финансовым состоянием школы.

Система интегрирована с Diaoft.kz – платформой оценки питания, что позволяет школам отслеживать качество предоставляемого питания. Ученики могут оставлять отзывы через планшеты, а администрация получает детальную аналитику о предпочтениях и качестве блюд.

Также важным этапом развития нашей системы является интеграция с **социальным кошельком eGov** – государственной цифровой платформой, предназначенной для предоставления немонетарных мер социальной поддержки гражданам Казахстана. Эта интеграция позволит семьям, получающим государственную помощь, оплачивать школьное питание без необходимости пополнения счета вручную. Государство выделяет средства на социальный кошелек, а при оплате в школьной столовой карта автоматически списывает их, если ученик имеет право на льготное питание. Это делает процесс оплаты прозрачным и удобным, избавляя родителей от необходимости контролировать пополнение счета и гарантируя, что средства используются строго по назначению. **Социальный кошелек eGov** – это инновационная платформа, интегрированная в мобильное приложение электронного правительства eGov Mobile, разработанная для упрощения доступа граждан Казахстана к государственным услугам и социальной поддержке. Она позволяет получать немонетарные меры господдержки, такие как бесплатное и льготное питание для школьников. Интерфейс пользователя в системе, страница «Пользователи». Информационная безопасность показан на рисунке 1.

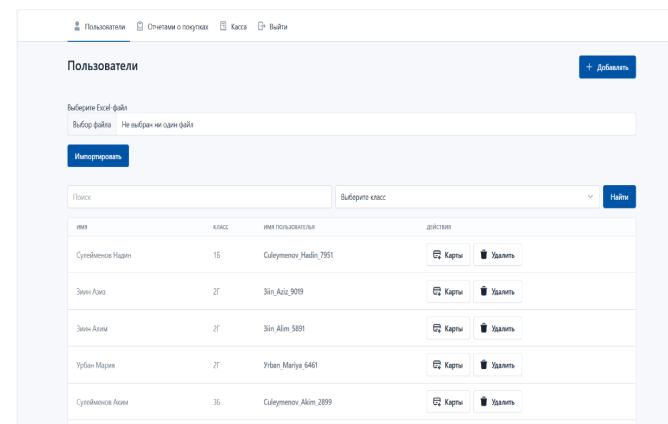


Рисунок 1 – Интерфейс пользователя в системе, страница «Пользователи». Информационная безопасность

С нашей системой уже работают 9 школ города Экибастуз, и в будущем мы планируем расширять её функционал и подключать новые учебные заведения. Внедрение MektapCard автоматизирует финансовые процессы школ, делает управление ими удобнее и прозрачнее. Система не только упрощает оплату, но и позволяет контролировать все финансовые операции образовательных учреждений. Мы продолжаем развивать систему, чтобы сделать её ещё удобнее и полезнее для учебных заведений. Интерфейс пользователя в системе, страница «Касса» показан на рисунке 2.

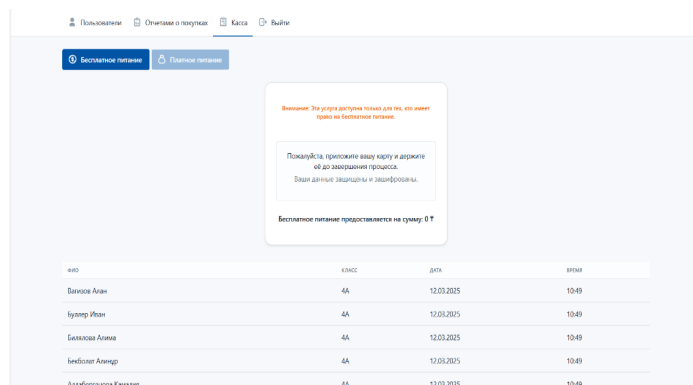


Рисунок 2 – Интерфейс пользователя в системе, страница «Касса»

Для эффективного использования системы MektepCard предлагаются следующие меры:

Обучение сотрудников школы: Необходимо обучить сотрудников администрации школы и финансового отдела использованию цифровой платежной системы. Это обеспечит правильную и эффективную работу системы.

Информирование родителей и учеников: Организация информационных сессий для родителей и учеников, объясняющих принципы работы системы. Это поможет им эффективно использовать систему.

Укрепление безопасности: Для обеспечения безопасности данных систему необходимо регулярно обновлять. Внедрение дополнительных мер безопасности, таких как биометрическая аутентификация или шифрование высокого уровня, повысит безопасность системы.

Система **MektepCard** разработана с учетом современных стандартов защиты данных и безопасности, обеспечивая надежную работу школьной системы контроля доступа и учета питания [3]. Все передаваемые данные, включая информацию о картах и транзакциях, защищены шифрованием, исключая возможность их перехвата или подмены. Серверная архитектура устойчива к SQL-инъекциям, XSS-атакам и попыткам взлома через уязвимости API. Регулярные обновления системы обеспечивают устранение возможных угроз, а логирование всех действий позволяет оперативно выявлять

подозрительные операции. Турникеты управляются через защищенные соединения, исключая возможность внешнего вмешательства. Считыватели карт работают с уникальными идентификаторами, что предотвращает дублирование или подделку карт.

Подводя итог, что система MektepCard является важным инструментом для оптимизации цифровых платежей и обеспечения информационной безопасности в школах [2]. Эта система автоматизирует финансовые процессы в учебных заведениях и позволяет родителям и ученикам проводить финансовые операции легко и безопасно. Кроме того, система упрощает контроль за финансовым состоянием школы и повышает её эффективность. Внедрение цифровых платежных систем соответствует современным требованиям образования и играет важную роль в развитии школ.

Наша система будет включать все в одном – от безопасных платежей до полноценного контроля за посещаемостью и активностью учащихся. Она будет фиксировать не только, что и когда было куплено, но и время прихода и ухода учеников через умные турникеты, обеспечивая точную информацию о каждом входе и выходе. Умные турникеты будут работать в связке с системой, автоматически регистрируя момент прихода ученика в школу и его уход, что обеспечит полный контроль над посещаемостью. Все данные будут фиксироваться и сохраняться в системе, предоставляя учебному заведению актуальную информацию о действиях учащихся. В будущем наша система будет развиваться, добавляя новые возможности и функции для ещё большего удобства и безопасности, соответствуя всем современным требованиям образовательных учреждений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Подолян, А. Единая карта школьника Сбербанк / А. Подолян [Электронный ресурс]. URL: <https://brobank.ru/sberbank-edinaya-karta-shkolnika/> (дата обращения: 27.02.2025).

2 Сенягин, А. Для чего в школах выдают электронную карту школьника / А. Сенягин [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.sovcombank.ru/semya/karta-shkolnika-dlya-chego-nuzhna-i-kak-eyu-polzovatsya?ysclid=m8cl76wy7r340306949> (Дата обращения: 27.02.2025).

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР

ДРОБИНСКИЙ А. В.
к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар
БАЙШИНА М. К.
учитель, школа-лицей №1 для одарённых детей, г. Экибастуз
КУРМАНСИИТОВА А. А.
ученик, школа-лицей №1 для одарённых детей, г. Экибастуз

Через атмосферу нашей планеты проходит электромагнитное поле, в котором наблюдается множество физических процессов, так или иначе влияющих на живые организмы. Одним из важнейших факторов с этой точки зрения можно назвать процесс ионизации, происходящий в результате расщепления газовых молекул и атомов под воздействием радиоактивного излучения. Производным ионизации являются аэроионы – частицы, которые могут иметь положительный или отрицательный заряд.

В связи с этим, атмосферный воздух, которым мы дышим, на части своих молекул всегда несет электрические заряды. Заряженная молекула называется легким ионом, а именно аэроионом. Если ионизированная молекула оседает на частице жидкости или пылинке, то такой ион называют тяжелым. Ионы воздуха бывают двух зарядов – положительным и отрицательным. В деревенском или горном воздухе число легких аэроионов обоих зарядов в солнечный день доходит до 1000 в 1 см³, на некоторых курортах их число поднимается до нескольких тысяч. В воздухе городов число легких ионов может упасть до 50, а тяжелых - возрасти до десятков тысяч в 1 см³. Это напрямую связано с качеством воздуха – чем он грязнее, тем хуже легкие ионы сохраняют жизнедеятельность. И, соответственно, чем больше легких аэроионов в воздухе, тем он полезнее для человека. В среднем, в природе количество аэроионов в 10–15 раз превышает их количество в городском воздухе. Такая разница наблюдается из-за загрязнения воздуха выхлопными газами и выбросами предприятий.

Тяжелые ионы вредны для здоровья человека, а легкие, особенно отрицательные, обладают благотворным и целебным действием.

Автором основных работ в области воздействия на организм человека атмосферного электричества и аэроионов является русский ученый профессор А. Л. Чижевский. Ему принадлежат многочисленные труды о биологическом действии и медицинском

применении аэроионизации, а также установление явления оживления кислорода воздуха при помощи аэроионов [1]. Наблюдения Чижевского установили влияние аэроионов на состояние крови, частоту пульса, давление крови, функции дыхания, на нервную систему, эндокринные железы, общую динамику организма и обмен веществ.

А.Л. Чижевский впервые установил, что животные в профильтрованном через ватный тампон воздухе заболевают и погибают именно вследствие отсутствия аэроионов (в таком воздухе животные испытывают аэроионное голодание). Если же после фильтрации воздух снабдить отрицательными аэроионами, то животные чувствуют себя удовлетворительно. Наружный воздух, проникая в помещение с людьми через вентиляционные установки, теряет аэроионы, особенно легкие с отрицательным зарядом. Обработка воздуха в кондиционерах также искажает его электрическое состояние, а фильтрация через пористые, ватные, марлевые, масляные и прочие фильтры лишает воздух всех аэроионов. Другие исследователи как Российские так и зарубежные, подтвердили эти выводы [2].

Ионизирование воздуха помещений приобрело особую важность после того, как было установлено, что сам человек является источником огромного количества тяжелых ионов (до 500 тыс. в 1 см³ выдохнутого воздуха). Следовательно, в каждом помещении в присутствии людей число отрицательных ионов кислорода стремится к нулю. А так как человек проводит до 90 % жизни в помещении, то он в течение этого периода жизни испытывает систематическое аэроионное голодание. Это обстоятельство приводит человека к отравлению продуктами неполного окисления, к дистрофии и атрофии его органов и тканей, способствует преждевременному одряхлению и предрасполагает к различным заболеваниям.

Многочисленными исследованиями разных авторов доказано, что применение аэроионов отрицательной полярности позволяет снижать утомляемость, усталость, восстанавливать силы. Все это способствует улучшению работоспособности, усиливает иммунитет и резко сокращает заболеваемость. Благотворное влияние оказывают аэроионы как на растущий, так и на стареющий организм [3].

Аэроионы вместе с вдыхаемым воздухом проникают в кровь, которая разносит их по всему организму. Для лечения некоторых заболеваний (бронхиальная астма, гипертония, болезни крови,

легких, нервной системы и др.) аэроионы являются действенным средством.

Ионизированный воздух является также мощным профилактическим и стимулирующим фактором. Сделать воздух «живым» - это значит создать в воздухе ионы кислорода в такой концентрации, которая существует в воздухе горных или приморских курортов. Вместе с этим, экспериментально установлено, что направленный поток аэроионов осаждает пыль и микроорганизмы воздуха, тем самым очищая его.

Аппараты, с помощью которых осуществляется искусственная ионизация воздуха для использования в практических целях, называются аэроионизаторами. Аэроионизатор предназначен для создания в помещении отрицательных аэроионов в концентрации, характерной для микроклимата горных, приморских и лесных районов; для очищения воздуха от пыли и токсичных паров, для нейтрализации вредного воздействия экранов дисплеев и телевизоров. Отрицательно ионизированный воздух нормализует функциональное состояние центральной и периферической нервной системы, а также состав и физико-химические свойства крови. Применение отрицательных аэроионов улучшает легочную вентиляцию, увеличивает потребление кислорода и выделение углекислоты, усиливает окислительно-восстановительные процессы в тканях. Отмечено стимулирующее действие аэроионов на белковый, углеводный и водный обмены, синтез витаминов (особенно группы В) стабилизирующее влияние на уровень кальция и фосфора в организме, на концентрацию сахара в крови. Ионизация воздуха улучшает общее самочувствие, снижает физическую и умственную усталость, оказывает успокаивающее действие.

На основании требований СанПиН, касающихся аэроионного состава воздуха, к регулируемым показателям относится содержание аэроионов и коэффициент униполярности U [4]. Первый касается как положительно, так и отрицательно заряженных частиц. В случае с концентрацией ионов минимально допустимым является значение 400 ион/см³, предельным – 50000 ион/см³. Коэффициент униполярности определяется как отношение уровня содержания аэроионов с положительным зарядом к уровню содержания аэроионов обратной полярности. Согласно стандартам, он вычисляется по формуле $U = \rho^+ / \rho^-$ и не должен превышать значения 1,0. Минимальным в этом случае считается показатель 0,4. Нехватка

или избыток ионов, или повышенный коэффициент униполярности говорят о том, что в помещении созданы вредные условия труда.

В настоящее время проблема ионизации воздуха приобретает все более актуальный характер, как в странах СНГ так и за рубежом. Появляется огромное количество аэроионизаторов различного типа, которые далеко не всегда обеспечивают надлежащее качество и количество легких отрицательных ионов, а зачастую являются даже опасными для здоровья человека. В связи с этим, исследования проводимые авторами и их результаты, излагаемые в настоящей статье являются актуальными.

Для ионизации и озонирования воздуха применяются различные устройства, отличающиеся своими функциональными возможностями и эффективностью. Они могут обеспечить в квартире комфортный и здоровый микроклимат, избавив воздух от аллергенов, болезнетворных бактерий, микроорганизмов, пыли.

Недостатком большинства известных устройств является создание поля коронного разряда для приобретения заряда взвешенных в воздухе частиц, что является следствием озонирования очищаемого воздуха и вторичной ионизации кислорода воздуха. Озонация и вторичная ионизация кислорода воздуха в концентрациях, превышающих предельно допустимые нормы в несколько десятков раз, создают вредные и некомфортные условия пребывания человека и животных в обрабатываемом помещении.

Для кондиционирования и очистки воздуха в бытовых и производственных условиях в допустимых санитарных нормах используются электростатические фильтры, имеющие корпус, содержащий входное и выходное окна, фильтр и вентилятор. В корпусе образована камера облучения, имеющая блок электростатической зарядки (эмиттер) и блок осаждения заряженных частиц (осадительный электрод). Внутренняя поверхность корпуса и камеры облучения покрыта материалом, отражающим световое излучение, а осадительный электрод и эмиттер выполнены из материала или покрыты материалом, химически инертным по отношению к веществам атмосферного воздуха [5].

Эмиттер выполняют в виде игольчатых, проволочных, порошковых и других видов структур, имеющих минимальный радиус кривизны поверхности, для создания высокой напряженности электрического поля. Это позволяет значительно уменьшить эффективную работу выхода электрона с поверхности металла. Осадительный электрод имеет отверстия для прохождения воздуха.

Поскольку осадительный электрод, соединенный с положительным потенциалом источника напряжения, заземлен, то устройство обогащает проходящий через него воздух отрицательными аэроионами, вследствие того, что поверхность Земли заряжена отрицательно в северном ее полушарии.

Электростатический фильтр работает следующим образом. Выключатель питания устанавливается в положение включено. При этом подается питание на гасящие резисторы для светодиодов, осадительный электрод, вентилятор и светоизлучающий диод индикации. Источник питания постоянного тока выдает напряжение 9 вольт. Эмиссионные электроды эмиттера присоединены к отрицательному потенциалу источника питания. Воздух, забираемый вентилятором из помещения через входное окно, очищается от пыли в фильтре очистки воздуха общего назначения, размещаемого во входном окне. Далее он проходит через входные воздухопроводные лабиринты и поступает в камеру облучения.

В камере облучения молекулы кислорода, углекислого газа, воды, а также твердые частицы, споры, микроорганизмы, атомы, молекулы и ионы многих вредных веществ заряжаются и перезаряжаются эмиссионными электронами поставляемые эмиттером. Далее они разряжаются и адсорбируются на осадительном электроде, а молекулы кислорода, углекислого газа и воды становятся нейтральными.

Очищенный воздух проходит через выходные воздухопроводные лабиринты и под действием вентилятора направляется в помещение через выходное окно.

Данное устройство повышает эффективность очистки и обеззараживая воздуха в помещении, за счет нейтрализации вредных положительно заряженных легких и тяжелых аэроионов воздуха и очистки его от пыли и спор.

Высокая эффективность ионизации достигается за счет эмиссии электронов под действием фотоэффекта и высокой напряженности электрического поля у поверхности острия при подаче напряжения на электроды эмиттера.

Концентрация ионов в помещении и их униполярность измеряется счетчиками аэроионов. Принцип действия счетчиков основан на осаждении аэроионов на электроды аспирационной камеры из продуваемого исследуемого воздуха заданного объема под действием электростатического поля с последующим измерением тока положительного и отрицательного знака.

ЛИТЕРАТУРА

1 Гигиенические требования к аэроионному составу воздуха производственных и общественных помещений. – СанПиН 2.2.4.1294-03.

2 Тигринян Р. Я. и др. Влияние ионизированной воздушной среды на гормональные спектры организма человека // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1980 - № 6 – С. 8.

3 Чижевский А.Л. Ионизация газов и атмосферного воздуха // Проблемы ионизации: Тр. ЦНИЛИ. – Воронеж: Коммуна, 1933.-Т. 1.-С. 1–38; С. 112-116; С. 167-218.

4 Шилкин А.А., Соловьев С.П. Рекомендации по совершенствованию аэроионного режима внутренней среды общественных зданий / ЦНИИЭП учеб. зданий. – М.: 1982. 36 с.

5 Электростатический фильтр. - Описание полезной модели к патенту RU, №201277 опубл. [01.12.2020](#), Бюл. № [34](#).

ЭКОПАРК БУДУЩЕГО: ИННОВАЦИИ В ГАРМОНИИ С ПРИРОДОЙ

УАХИТОВА Е. И.

учитель физики, Майкаинская средняя общеобразовательная
школа № 2, п. Майкаин

КУШЕНОВА С., ЛУКМАНОВА А.

ученицы, Майкаинская средняя общеобразовательная школа
№ 2, п. Майкаин

Проект «Экопарк Будущего: Инновации в гармонии с природой» направлен на создание современной экологической зоны отдыха, сочетающей передовые технологии и природные элементы. В парке предусмотрены новые виды озеленения, скульптуры диких животных, энергосберегающее освещение на солнечных батареях, а также инновационные системы мониторинга. Датчики загрязнения воздуха на платформе Arduino позволяют контролировать экологическую обстановку, а система учета посетителей обеспечит анализ загруженности парка. В целях безопасности предусмотрена система экстренного реагирования, использующая сигналы азбуки Морзе. Этот проект способствует повышению экологического сознания общества, снижению техногенного воздействия на окружающую среду и созданию комфортной среды для отдыха [3, с.46].

Цель проекта: создать современную экологическую зону отдыха, объединяющую инновационные технологии и природу, способствующую оздоровлению окружающей среды и повышению экологической осведомленности посетителей. Задачи проекта: Разработка и внедрение инновационного озеленения – использование новых видов растений и современных ландшафтных решений. Установка статуй диких животных – повышение интереса к защите природы и создание уникального эстетического пространства.

Экологичное освещение – использование солнечных батарей для энергоснабжения светильников, сокращение углеродного следа. Мониторинг чистоты воздуха – установка датчиков загрязнения воздуха на базе платформы Arduino для отслеживания экологической ситуации. Подсчет посетителей – внедрение системы учета входов и выходов с помощью сенсоров. Система экстренного реагирования – реализация механизма отправки сигналов бедствия в службу спасения с использованием азбуки Морзе на платформе Arduino. Интерактивное информирование посетителей – создание информационных стендов с данными о состоянии воздуха, уровне посещаемости и энергопотреблении парка.

Ожидаемые результаты: Повышение экологической культуры среди посетителей. Снижение негативного воздействия на окружающую среду благодаря использованию альтернативных источников энергии. Создание безопасного и комфортного пространства для отдыха. Внедрение передовых технологий для мониторинга и реагирования в экстренных ситуациях.

В отличие от традиционных парков, данный экопарк оснащен инновационными системами мониторинга и управления. Специальные датчики, установленные в парке, отслеживают уровень загрязнения воздуха, позволяя оперативно реагировать на изменения в экологии. Подсчет количества посетителей осуществляется с помощью автоматизированной системы, что позволяет регулировать нагрузку на природные зоны и улучшать инфраструктуру. Энергоснабжение парка основано на возобновляемых источниках – освещение осуществляется за счет солнечных батарей, что снижает углеродный след и минимизирует эксплуатационные расходы. В парке установлены скульптуры диких животных, символизирующие важность сохранения биологического разнообразия. Дополнительной мерой безопасности является система экстренного реагирования, использующая сигналы азбуки Морзе на платформе Arduino. В случае чрезвычайных ситуаций

посетители или сотрудники могут оперативно отправить сигнал в службу спасения. Экопарк умного будущего – это шаг в будущее, где природа и технологии гармонично сосуществуют, создавая уникальную зону отдыха и экологического просвещения.

Счетчик посетителей на Arduino работает на основе использования датчиков инфракрасного излучения или ультразвуковой датчик движения. Датчик движения устанавливается на входе на территорию, датчик реагирует на движение и отправляет сигнал Arduino. Принимает сигналы от датчиков движения и обрабатывает их. На подключенному LCD-дисплей, отобразится текущее количество посетителей.

Внедрение «VisitTrack» позволит собирать надежные и точные данные о посещаемости каждого парка в реальном времени. Эти данные будут полезными для управления парками, помогая оптимизировать инфраструктуру и ресурсы в соответствии с потребностями посетителей. Кроме того, они будут полезны для оценки нагрузки на экосистемы и разработки устойчивых стратегий развития туризма с учетом сохранения природы [4, с.78]. В результате, внедрение «VisitTrack» не только повысит эффективность управления национальными природными парками, но и способствует более точному планированию экологически устойчивого туризма, что содействует сохранению природного наследия Казахстана на долгосрочной основе.

Для обеспечения ещё большей экологической безопасности в национальных природных парках Казахстана, мы предлагаем установить систему мониторинга загрязнения воздуха «AirGuard» внутри заповедных зон. Эта система будет оснащена сенсорами, которые непрерывно отслеживают уровни различных вредных веществ в атмосфере, таких как углекислый газ, оксиды азота, сажа и другие загрязнители.

Датчики газа подключаются к Arduino и работают по принципу измерения сопротивления при взаимодействии с определенным типом газа. При контакте с газом сопротивление датчика меняется, и Arduino может измерить это изменение. Принимает данные с датчиков газа и обрабатывает их. Программное обеспечение Arduino содержит код для интерпретации значений с датчиков и преобразования их в понятные показания уровня загрязнения воздуха.

Установка системы мониторинга загрязнения воздуха «AirGuard» внутри заповедных зон будет иметь ряд преимуществ.

Во-первых, это поможет защитить здоровье посетителей и животных, предотвращая воздействие вредных веществ на их организмы. Во-вторых, это способствует поддержанию высокого качества окружающей среды в парках, что важно для сохранения биоразнообразия и экологического баланса.

«MorseLink»: Систем на службы экстренного реагирования. Это устройство, которое можно использовать как беспроводной телеграф. Работает в двух режимах с возможностью выбора (приёмник/передатчик). На передатчик вводится сообщение азбукой Морзе, приёмник выводит его же декодированным в привычный нам вид. Поддерживается только английский язык.

Управление производится с помощью двух кнопок: ввода (обеспечивает набор символов азбуки Морзе) и кнопки смены режима управления(приёмник/передатчик). В режиме приёмника кнопка ввода не работает.

Устройство распознаёт 41 команду: 26 букв латинского алфавита, цифры от 0 до 9, точку, запятую, восклицательный и вопросительный знаки, пробел. При помощи тактовой кнопки на 4 входе происходит смена режима работы(приёмник/передатчик). Ввод данных при помощи одной тактовой кнопки на 3 входе, подключённой с использованием подтягивающего резистора, встроенного в плату Arduino [4, с.201-203].

Во время нажатия кнопки ввода подключенный динамик издаёт звуковой сигнал. Конец символа обозначается паузой, во время которой произойдёт 30000 проверок состояния кнопки, пробел между словами – паузой длительностью в 60000 проверок состояния кнопки. Если введён неправильный код, то содержащая его переменная обнулится и начнётся набор новой последовательности точек и тире. В памяти передатчика содержится массив с кодами Морзе, а в памяти приёмника массив с соответствующими им символами. Передатчик отправляет только номер символа в массиве, совпавшего с набранным кодом(вместо пробела он сразу отправляет код 40, не проверяя массив символов). Приёмник выводит на дисплей элемент массива с номером, полученным от передатчика. При достижении конца строки следующая строка дисплея полностью очищается. Через минуту бездействия либо при работе в режиме передатчика дисплей перейдёт в спящий режим. При получении данных либо при нажатии кнопки смены режима работы он продолжит работу

Проект показывает, как экотехнологии и умные системы могут интегрироваться в городскую среду, создавая не просто функциональное, но и эстетически привлекательное пространство для отдыха, где каждый элемент работает на гармоничное сосуществование человека и природы. Дальнейшее развитие включает расширение функционала датчиков, с акцентом на сбор более детальных данных о микроклимате, качестве воздуха и биоразнообразии, подключение собственных приложений, позволяющих пользователям взаимодействовать с парком через смартфоны, и использование ИИ для анализа данных и автоматизации управления экосистемой. Кроме того, в данном случае предполагается внедрение интерактивных стендов с информацией о местной флоре и фауне, что значительно повышает его образовательную ценность, делая парк не только местом отдыха, но и платформой для экологического просвещения. Разрешить новые методы адаптивного озеленения, основанные на интеллектуальном анализе данных о погоде и состоянии почвы, позволяющие автоматически регулировать полив в зависимости от погодных условий и потребностей растений. Внедрение умных скамеек с отсутствием зарядки гаджетов и доступом к Wi-Fi создает дополнительный комфорт для посетителей, позволяя им оставаться на связи и работать на свежем воздухе. Также эффект установки шумопоглощающих экранов для снижения уровня городского шума, что значительно повышает качество отдыха и создает более спокойную атмосферу. В парке предусмотрено размещение энергоэффективного освещения, адаптирующего яркость в зависимости от времени суток и присутствия людей, что не только экономит энергию, но и создает безопасное и комфортное пространство для прогулок. Развитие экозоны включает сотрудничество с университетами и современными научными центрами для внедрения новых технологий и проведения исследований в области экологии и урбанистики. Возможность проведения экологических мероприятий и образовательных программ привлекает внимание к вопросам сохранения природы и способствует формированию экологической культуры. Особое внимание уделяется внедрению технологий переработки отходов и отдельного сбора мусора, с целью минимизации воздействия на окружающую среду. В стремлении использовать возможности экономической системы полива, используя дождевую воду и повторно используя очищенную воду, что снижает потребление

ресурсов. Таким образом, проект не только улучшает городскую среду, но и позволяет использовать современные технологии в решающих решениях, делая город более устойчивым и экологически чистым.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Жумағалиев Т. А. – «Применение альтернативных источников энергии в Казахстане» Караганда, 2019.
- 2 Сейдуллаев А. Ж. – «Экологическая безопасность и устойчивое развитие Казахстана» Алматы, 2018.
- 3 Турысбеков К. К. – «Современные технологии в области охраны окружающей среды» Нур-Султан, 2020.
- 4 David Pimentel – «Renewable Energy and Sustainability» (Springer, 2017).
- 5 Michael Braungart & William McDonough – «Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things» North Point Press, 2002.

Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдары Физико-математические и компьютерные науки

Секция 3 Қазіргі замандағы физиканың дамуы Развитие физики в современном мире

РАДИАЦИЯНЫҢ АДАМ АҒЗАСЫНА ӘСЕРІ

АМРЕНОВА А. Т.
физика пәнінің мұғалімі, Есілбай ЖОББМ,
Шарбақты ауданы, Павлодар қ.
БАХИТДЕН Г. Е.
9 сынып оқушысы, Есілбай ЖОББМ,
Шарбақты ауданы, Павлодар қ.

Біз ғылым мен техниканың қарқынды даму дәуірінде өмір сүріп жатырмыз. Халық шаруашылығының көптеген салаларында радиоактивті көздер кеңінен қолданыла бастады: медицинада, биологияда, географияда, өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында. Әлемнің 30-ға жуық елі өздерінің атом электр станцияларында (бұдан әрі-атом электр станциялары) электр энергиясын өндіру үшін радиоактивті отынды пайдаланады. Бұл өз кезегінде уран кенін өндіру, оны өңдеу және тасымалдау кезінде адамдар үшін үлкен қауіп тудырады. Бірақ адамдар үшін ұзақ мерзімді қауіп-бұл атом электр станцияларынан жүздеген мың тонна радиоактивті қалдықтардың көп мөлшері, әсіресе атом станцияларының энергия блоктарындағы апаттардың салдары. Сонымен, 1986 жылы 26 сәуірде Чернобыль атом электр станциясындағы апат адамзат тарихында орын алды.

Бірінші кезектегі міндеттердің бірі – халықты оқыту және жалпы білім беретін мектеп оқушыларын радиациялық қауіпсіздік негіздеріне міндетті оқытуды ұйымдастыру.

Бұл мақаланың мақсаты – радиацияның адам ағзасына әсерін талқылау, оның әсерінен туындайтын қауіптер мен қорғау шараларын қарастыру.

Радиация – бұл энергияның кеңістікте таралуы.

Радиацияның екі негізгі түрі бар:

1 Иондаушы радиация – бұл энергияның жоғары деңгейі бар және атомдарды иондай алатын радиация. Бұған альфа-шығындар, бета-шығындар, гамма-сәулелер және нейтрондық радиация жатады. Иондаушы радиация адам денсаулығына қауіп төндіреді,

себебі ол ДНҚ молекулаларын зақымдай алады, бұл клеткалық мутацияларға, қатерлі ісікке және басқа да ауыр ауруларға әкелуі мүмкін.

2 Иондаушы емес радиация – бұл радиация, мысалы, электромагниттік толқындар (радио, микротолқындар, жарық және т.б.). Ол адам ағзасына соншалықты зиянды емес, бірақ ұзақ уақыт бойы әсер етуі мүмкін. Иондаушы радиацияның адам ағзасына әсері Иондаушы радиацияның адам ағзасына әсері өте күрделі және оның әсері адамның ағзасында радиацияның түріне, дозасына және уақыт аралығына байланысты болады.

Медицинада радиоизотоптар кейбір аурулардың диагностикасында (радиоизотопты диагностика) және оны емдеуге пайдаланылады.

Металлургияда гамма-сәулелер шығаратын иридий мен кобальттың изотоптары металл бұйымдардың ақауларын анықтау үшін қолданылады.

Радиоактивті сәулелену зат арқылы өткенде осы заттың атомдарын иондайды. Осы қасиет, мысалы, мата тоқу өндірісінде статистикалық зарядты жою үшін қолданылады.

Ауыл шаруашылығында өсімдіктердің тұқымын радиоизотоптардың γ -сәуле-лерінің аз дозасымен сәулелендіру олардың түсімін көбейтуге мүмкіндік береді. Гамма-сәулелердің одан жоғары дозалары өсімдіктердің, соның ішінде бидайдың, тасбұршақтың т.б. жаңа, құнды сұрыптарын шығаруда пайдаланылады. Сонымен қатар радиоизотоптардың гамма сәулеленуі антисептикалық, бактерияға қарсы әсер береді. Мұны тағамдарды консервілегенде қолданады.

Археологияда радиоактивті сәулелену органикалық көне заттардың жасын анықтауға мүмкіндік береді. Заманауи қоғамда барған сайын жасанды радиацияның көздері көбейіп барады. Бұлар ядролық реакторлардың қалдықтары, өндіріс, мұнай және газ өндірісі орындары, көмірмен жұмыс істейтін электрстанциялары т.б. Кейде атом электрстанцияларында (АЭС) да төтенше жағдайлар болуы мүмкін. Егер радиацияның деңгейі табиғи радиациялық фоннан жүздеген, мыңдаған есе артып кететін болса, адамның табиғи қорғаныс күштері радиацияның әсерін жеңе алмай қалады. Тірі ағзаға радиацияның негізгі әсері бұл атомдарды иондау, соның нәтижесінде ағза жасушаларының негізгі физика-химиялық қасиеттері өзгереді, жасуша зақымданады. Бұл ауруға әкеліп соғады сәулелену дозасы жоғары болса, адам өміріне қауіп төндіреді.

Радиациядан қорғану тәсілдері. Радиациядан қорғанудың ең қарапайым екі тәсілі бар: уақытпен және қашықтықпен қорғану. Адам радиация аймағында неғұрлым аз уақыт және одан неғұрлым алыста болса, ол соғұрлым сәулелену дозасын аз алады.

Уақытпен және қашықтықпен қорғану тәсілдері Чернобыль атом электрстанциясында болған апаттың салдарын жою жұмыстары кезінде қолданылды. Адамдар апат ошағына барынша аз уақытқа жіберіліп отырды. Әрбір топ нақты бір тапсырманы бірнеше минутта орындап, қауіпсіз аймаққа қайтып келіп, ал жұмысты келесі топ жалғастырып отырды.

Бірақ кейбір жағдайларда, сол апаттың салдарларын жою кезінде, жұмыстың түріне қарай құтқарушылар зақымдалған аймақта ұзақ уақыт болуға тура келеді. Онда радиациядан экрандау арқылы қорғануға болады. Жоғары радиация жағдайында адам ұзақ уақыт қауіпсіздікте болу үшін арнайы қорғаныс костюмдері жасалады. Экран да, арнайы киімнің материалдары да сәулеленудің түріне қарай таңдап алынады. Радиоактивті сәулелердің ішінде α -сәулелер өту қабілеті ең аз, олардан кәдімгі қағаздың парағымен де қорғануға болады. Адамды α -сәулелерден қорғау үшін резеңке қолғап пен кәдімгі респиратор, мақта матадан тігілген киім, полиэтилен плащ, қағаз, органикалық шыны жарайды. β -сәулелердің өту қабілеті бірталай жоғары. Оларды тоқтату үшін қалыңдығы бірнеше миллиметр алюминий пластина қажет. Радиациямен зақымдалған зонада β -сәулеленуден қорғану үшін алюминий немесе шыны экранды қолданып, противогаз кию қажет.

Гамма-сәулелер затқа бірнеше метрге дейін еніп кетеді, сондықтан олардан тек қана қорғасын немесе бетон плиталармен қорғану мүмкін. Сәулеленудің құрамында гамма-сәулелер көп болғанда радиациядан қорғану құралдарын қорғасын, шойын, болат сияқты ауыр металдардан жасайды. Мысалы, Чернобыль апаты кезінде арнайы киімдер қорғасыннан жасалды.

Радиациядан қорғау шаралары

1 Радиация көздерінен қашықтықты сақтау: Радиациялық қауіпсіздіктің ең басты ережесі – радиация көздерінен мүмкіндігінше алыста болу. Бұл қағида жоғары дозаларға ұшырамауға және қауіптерді азайтуға көмектеседі.

2 Қорғаныш киімдер мен құрылғылар: Радиациялық қорғаныс үшін арнайы қорғаныш костюмдер, құрылғылар мен экрандар қолдану қажет. Бұл киімдер денені және ішкі ағзаларды радиациялық сәулелерден қорғауға мүмкіндік береді.

3 Радиациялық сәулелерді шектеу: Радиацияның әсері мен уақытын шектеу маңызды. Жұмыс барысында радиациялық сәулелену уақытын мүмкіндігінше қысқарту қажет.

4 Қоршаған орта мен тұрғындарды бақылау: Радиацияның деңгейі белгілі бір аймақтарда бақыланып, оның қауіпті деңгейі белгілі болады. Радиоактивті материалдармен жұмыс істейтін жерлерде үнемі бақылау және тексеру жүргізілуі керек.

5 Медициналық тексерулер мен профилактика: Радиацияға ұшыраған адамдар үшін медициналық тексерулер жүргізу және радиациялық сәулелердің ағзаға әсерін бақылау қажет. Егер адам радиацияға ұшыраған болса, ол арнайы емдеу шараларын алу үшін дәрігерге жүгінуі тиіс.

Радиация адам ағзасына көптеген жағымсыз әсерлер тудыруы мүмкін, оның ішінде генетикалық мутациялар, қатерлі ісіктер және басқа да денсаулық проблемалары бар.

Сондықтан радиациядан қорғау шараларын қатаң сақтау және оның әсерінен туындайтын қауіптерді ескеру өте маңызды. Радиацияның әсерін азайту үшін ғылыми тұрғыдан негізделген қауіпсіздік ережелері мен қорғау шаралары өте маңызды рөл атқарады. Технология мен ғылым дамыған сайын, радиацияның адам ағзасына әсерін зерттеу және оны қорғау тәсілдерін жетілдіру қажет.

Радиацияның адам ағзасына тигізетін әсерін зерттеу, оның қауіптерін алдын алу және зиянды әсерлерден сақтану үшін ғылыми тұрғыдан жетілдірілген тәсілдер мен жаңа қорғаныс әдістерін енгізу өте маңызды. Сондықтан бұл тақырыптың қазіргі ғылымда және қоғамда үлкен мәні бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Физика. Жалпы білім беретін мектептің 9-сыныбына арналған оқулық /Д. М. Қазақбаева, 264 б., сур. Ш. Б. Насохова. Н. Бекбасар. Алматы: Мектеп. 2019.

2 Физика. Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-Ф49 математика бағытындағы 11-сыныбына арналған оқулық /С. Тұяқбаев, Ш. Насохова, Б. Кронгарт, т.б. 3-бас. – Алматы: Мектеп, 2015. – 440 б., сур. Өнд., толықт.

ELECTROSTATIC ATTRACTION FOR SMALL SPACE DEBRIS: A COMPARATIVE STUDY OF EFFICIENCY AND FEASIBILITY

ASKAROVA M.

Nazarbayev Intellectual School IB, Astana, Kazakhstan

ALDIYAR P.

Singapore University of Technology and Design, Singapore

The accelerating accumulation of orbital debris represents a growing threat to the sustainability of near-Earth space activities. While significant attention has been directed toward removing large debris, smaller particles, ranging from 1 mm to 10 cm, pose the most immediate and under addressed danger. Due to their high velocity and invisibility to tracking systems, these fragments can inflict catastrophic damage on spacecraft, particularly within low Earth orbit (LEO), where missions such as those on the International Space Station operate. This study investigates the viability of electrostatic attraction, implemented through CubeSats, as an innovative solution to this overlooked threat. By generating localized electrostatic fields, these small satellites could capture conductive debris and facilitate controlled atmospheric reentry. The research contrasts this concept with existing mitigation strategies, including Whipple shields, nets, harpoons, laser ablation, and electrodynamic tethers, evaluating each in terms of efficiency, energy demands, scalability, and long-term sustainability. While still theoretical in implementation, electrostatic attraction demonstrates strong potential to complement existing systems in a multi-layered debris management framework, filling a crucial technological gap in orbital safety.

2 Introduction

2.1 Context: The Escalating Challenge of Orbital Debris

The Earth's orbital environment has become a repository of discarded equipment, fragmented satellites, and microscopic detritus, all byproducts of decades of space exploration and commercialization. According to 2024 estimates, over 128 million fragments smaller than 1 cm and nearly a million particles between 1 and 10 cm currently orbit the Earth. Though often neglected in public discourse, these smaller fragments pose one of the most critical threats to spacecraft integrity. Traveling at velocities exceeding 28,000 km/h, they can puncture spacecraft hulls, shatter solar arrays, and jeopardize long-duration missions. Their small size makes them nearly impossible to detect or track using current technology, leaving spacecraft vulnerable and unprotected.

While passive defenses such as Whipple shields provide a degree of protection, they do not address the root issue, removing debris from orbit. Likewise, existing active removal technologies tend to prioritize large debris due to ease of targeting and engagement. As orbital congestion worsens, the need for innovative, scalable solutions capable of addressing micro-debris becomes increasingly urgent.

2.2 Purpose and Relevance

This study explores electrostatic attraction as a frontier solution for small debris capture in LEO. Specifically, it assesses the potential of CubeSats equipped with electrostatic field generators to attract and redirect metallic debris into Earth's atmosphere for incineration. In doing so, the study aims to fill a key gap in space debris mitigation, addressing fragments that are too small for current removal systems but too dangerous to ignore.

The broader purpose is to critically assess how electrostatic systems compare with existing methods across key dimensions: energy efficiency, deployment feasibility, technological readiness, and environmental resilience. Ultimately, this research positions electrostatic debris capture not as a silver bullet, but as a vital component in a hybrid orbital safety architecture.

2.3 Research Question and Objectives

Research Question:

How does electrostatic attraction compare to existing CubeSat-based and large-scale debris removal methods in terms of efficiency and feasibility for capturing small space debris?

Objectives:

To analyze the principles and mechanisms behind electrostatic debris capture.

To compare the method's effectiveness with established technologies.

To assess the feasibility of CubeSat deployment and operation in space conditions.

To propose a conceptual CubeSat model optimized for electrostatic removal.

To outline pathways for future research and development of electrostatic systems.

3. Technical and Operational Challenges in Space Debris Mitigation

3.1 Material and Design Constraints

Removing space debris, especially at the micro scale, is a formidable technical challenge. Debris varies widely in material composition, shape,

and orbital behavior. Electrostatic attraction is inherently material-selective, functioning primarily with metallic or conductive particles. Non-metallic materials such as polymers and ceramics remain unaffected by electrostatic fields, limiting this method's coverage unless paired with adaptive targeting technologies. Moreover, sustaining an electrostatic field in the vacuum of space with minimal energy expenditure requires sophisticated, miniaturized systems resilient to radiation, vacuum, and thermal extremes.

3.2 Proximity Operations and Collision Avoidance

Debris removal missions must navigate one of the most complex environments in existence: space itself. Navigating within close proximity to high-value assets like the ISS demands precise autonomous control and collision avoidance. While traditional methods such as nets and harpoons risk causing secondary collisions, electrostatic systems offer a non-contact alternative. However, they require advanced formation flying and debris tracking capabilities, systems that remain in early developmental stages for CubeSats.

3.3 Environmental and Orbital Constraints

Space is an unforgiving environment. The success of electrostatic systems depends not only on technical precision but on resilience to solar radiation, vacuum pressures, and fluctuating temperatures. Electrostatic capture is also constrained by orbital mechanics: redirecting debris into reentry paths requires both timing and control. These factors necessitate ongoing research into the adaptability and durability of electrostatic systems in active orbital deployment.

4. Comparative Analysis of Mitigation Techniques

4.1 Passive vs. Active Defense Mechanisms

The current defense landscape is dominated by passive systems like Whipple shields. These absorb kinetic energy from impacts and are effective for objects under 1 cm, but they offer no long-term mitigation and add mass to spacecraft. Active systems such as tethers, harpoons, and lasers focus on large debris and require significant energy, complex targeting, or direct contact, all impractical for micro-debris.

Electrostatic attraction presents a middle ground: active capture without direct mechanical engagement, and low power demand compared to energy-intensive laser platforms.

4.2 Existing Missions and Lessons Learned

Missions like ESA's RemoveDEBRIS and Astroscale's ELSA-d have proven the feasibility of active capture using nets and magnetic docking. JAXA's Kounotori mission attempted tether deployment but

revealed reliability challenges in mechanical systems. These missions affirm the potential of active methods while highlighting the complexity of space operations. Importantly, they underscore the current technology gap for sub-10 cm debris, precisely the range targeted by electrostatic systems.

5. Evaluating the Efficiency and Feasibility of Electrostatic Capture

5.1 Capture Efficiency and Scalability

Theoretically, electrostatic systems can influence multiple small debris particles simultaneously within a defined field radius. This makes the method inherently scalable, ideal for swarms of CubeSats operating in synchronized orbits. Unlike mechanical systems that can handle one object per cycle, electrostatics allows for passive, continuous capture of multiple targets within proximity.

5.2 Power Requirements and Operational Longevity

Power efficiency is one of the defining advantages of electrostatic systems. CubeSat missions typically operate under stringent energy constraints, and the ability to generate sufficient electrostatic fields with only 1–2 watts of continuous power makes this method feasible for long-duration operations. This is especially valuable when considering battery limitations and solar charging cycles in LEO.

5.3 Material Compatibility and Selective Targeting

Metallic debris, common in satellite panels, bolts, and spent rocket stages, is ideal for electrostatic attraction. However, the method remains ineffective against non-conductive materials. This limitation reinforces the need for hybrid systems, where CubeSats may first identify debris type and selectively activate electrostatic fields only when conditions are favorable.

5.4 Deployment Strategy and Cost Dynamics

CubeSats present an accessible, low-cost deployment platform. Compared to agency-led missions involving billion-dollar spacecraft, distributed CubeSat constellations can be launched via secondary payload slots. This model encourages modular, decentralized approaches to orbital cleanup, potentially engaging both public and private stakeholders in collaborative solutions.

5.5 Long-Term Sustainability and System Integration

Electrostatic systems are unlikely to function as standalone solutions, but their integration into broader debris mitigation frameworks could be transformative. By targeting a previously neglected threat range, they offer an essential piece in the puzzle of orbital sustainability. As part of a layered architecture combining shielding, avoidance, and

removal, electrostatics enhances resilience in the face of increasing orbital congestion.

6. Conclusion

Electrostatic attraction represents a promising evolution in the field of orbital debris mitigation. By focusing on small, metallic debris, the most difficult and dangerous class to address, this method fills a critical gap in current space safety strategies. While it remains at a conceptual stage, the method's low power requirements, scalability, and passive collection model align well with the operational constraints of CubeSat missions.

This study concludes that electrostatic systems, if rigorously developed and tested, could become an indispensable part of hybrid debris removal strategies. Future steps must include lab-based vacuum testing, space-grade hardware development, and small-scale pilot missions. As space becomes an increasingly vital domain for scientific, commercial, and defense operations, innovation in debris management is not just beneficial, it is imperative.

Ultimately, ensuring a sustainable orbital environment demands a portfolio of solutions. No single method can address the complex challenge of debris accumulation. However, electrostatic attraction, with its elegant simplicity and theoretical promise, offers a novel tool that deserves both investment and investigation.

REFERENCES

- 1 Bloomberg. (2023). Space debris: Growing threats in orbit. <https://www.bloomberg.com>
- 2 ESA. (2023a). RemoveDEBRIS and space debris missions. European Space Agency. <https://www.esa.int>
- 3 ESA. (2023b). Hypervelocity impact technology. European Space Agency. <https://www.esa.int>
- 4 NASA. (2022). Electrodynamics tether concepts. National Aeronautics and Space Administration. <https://www.nasa.gov>
- 5 Iberdrola. (2023). What is space debris and how does it affect us? <https://www.iberdrola.com>
- 6 8th European Conference on Space Debris. (2023). Laser ablation of space debris. ESA SP-740.
- 7 NASA SmallSat Institute. (2023). Debris removal technologies and efficacy reports. <https://www.nasa.gov/smallsat-institute>
- 8 JAXA. (2017). Kounotori6 tether test results. Japan Aerospace Exploration Agency. <https://global.jaxa.jp>

9 Preben, M., Riaz, M., & Zhang, Y. (2022). Feasibility of electrostatic debris capture. In SDC Conference Proceedings.

10 Liou, J.-C. (2020). NASA's Orbital Debris Program Office: Status and future directions. *Acta Astronautica*, 175, 476–484. <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2020.06.028>

11 Sanchez, N., & McKnight, D. (2021). CubeSat-based active debris removal systems: A cost-effective alternative? *Journal of Space Safety Engineering*, 8(2), 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.jsse.2021.01.006>

12 Li, B., Liou, J.-C., & Hall, D. T. (2021). Simulation analysis of electrostatic tractor feasibility for small debris. *Journal of Spacecraft and Rockets*, 58(6), 1250–1259. <https://doi.org/10.2514/1.A34992>

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАКОНОВ ДИНАМИКИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УГЛА НАКЛОНА ТРОТУАРА

АХМЕДИЕВА Б.

ученица, Гимназия №3 для одарённых детей г. Павлодар

УЙСУМБАЕВА Д.

ученица, Гимназия №3 для одарённых детей г. Павлодар

БИЧИНЕВА Т. В.

учитель физики, Гимназия №3 для одарённых детей г. Павлодар

Безопасность передвижения по тротуару зависит не только от соблюдения пешеходами ПДД, но и от состояния самого покрытия. В последние годы активно обновляются внутриквартальные коммуникации, устанавливаются современные игровые и спортивные площадки, а также проводится реконструкция дорог и тротуаров. Дорожное покрытие должно обеспечивать безопасное передвижение всех участников движения и соответствовать стандартам качества, включая устойчивость к климатическим и физическим воздействиям. Особое внимание уделяется созданию доступной среды для всех граждан, включая людей с ограниченными возможностями, что делает социальные, образовательные и медицинские объекты более удобными. Современные материалы и технологии позволяют изменять подходы к обустройству тротуаров: традиционное асфальтирование заменяется плиткой и брусчаткой, что не только улучшает внешний вид улиц, но и упрощает ремонт. В ходе исследования изучено соответствие уклона тротуаров у гимназии оптимальным требованиям, а

также применены законы динамики для оценки безопасности движения. Результаты показывают, что технические нормы в целом соблюдены, что способствует своевременному водостоку и уменьшает риск разрушения покрытия. В зимний период это требует оперативной уборки снега и наледи коммунальными службами для предотвращения увеличения уклона и снижения травматизма

Актуальность выбора темы основывается на том, что при реконструкции и замене дорожных покрытий тротуаров необходимо учитывать не только рельеф местности и вид покрытия, но и угол наклона пешеходных путей, что обеспечит их длительный срок эксплуатации и безопасность участников дорожного движения.

Исходя из актуальности была поставлена цель исследовательской работы: рассмотреть применение законов динамики к решению задачи на определение оптимального угла наклона тротуара, который обеспечит сток дождевых и талых вод, а также безопасное движение пешеходов и людей с ограниченными возможностями.

Гипотеза: применение законов динамики к решению задачи на движение тела по наклонной плоскости, позволит определить оптимальный угол наклона тротуара для безопасного движения пешеходов.

Новизна исследования заключается в том, что в работе сопоставляются методы определения уклонов, применяемые в геодезии, с решением физической задачи на применение законов динамики при движении тела по наклонной плоскости.

Методы исследования:

наблюдение; изучение и обобщение данных; сравнение и сопоставление; эксперимент; анализ и синтез результатов исследования; теоретические обобщения.

Основная часть

1 Уклон тротуара и его влияние на безопасность

Поперечный уклон Продольный уклон

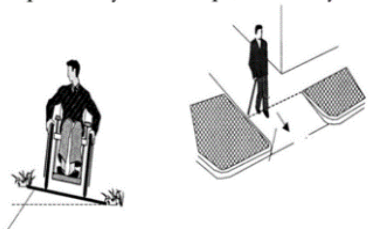


Рисунок – 1

Уклон обозначается в процентах (%) и градусах (°). По нормативам уклон тротуара не должен превышать 5 % ($\approx 2,9^\circ$) для безопасного передвижения пешеходов и инвалидов колясок.

Поперечный уклон необходим для стока воды и должен составлять не менее 1 %. Продольный уклон в сложных рельефных условиях может доходить до 10 % на ограниченных участках.



Схема определения уклона дорожного покрытия

2 Исследование уклонов на местности

Рисунок – 2

Изучены тротуары в районе гимназии, выполнены измерения поперечных и продольных уклонов. Результаты показали, что:

- 80 % тротуаров имеют поперечный уклон
- Продольный уклон особенно выражен на стыках с проезжей частью

Средний поперечный уклон – 5 %, что соответствует нормам. Однако на отдельных участках угол уклона превышает рекомендуемые значения, что может быть небезопасно в зимний период

3 Применение законов динамики

Оптимальный угол наклона рассчитывался с учётом силы трения:

$$\operatorname{tg} \theta = \mu$$

где:

θ – угол наклона тротуара,

μ – коэффициент трения скольжения между обувью и поверхностью.

Рассчитаны углы с помощью таблицы из приложения

1 для различных покрытий:

Сухой асфальт ($\mu=0.73$) – $36,1^\circ$

Влажный асфальт ($\mu=0.57$) – $29,7^\circ$

Сухой бетон ($\mu=0.71$) – $35,4^\circ$

Влажный бетон ($\mu=0.69$) – $34,6^\circ$

При уклоне более 5 % в зимний период возрастает риск скольжения.

Таблица – 1

№	М е с т о проведения измерений, вид уклонов	Смещение рейки по вертикали, h, см	Длина горизонтальной составляющей, l, см	Уклон, i, %	Уклон, i, ‰	Уклон, i, градусная мера
1	Асфальтная дорожка вдоль территории гимназии, поперечный уклон	7	130	5	50	2,862
2	Асфальтное покрытие на парковке магазина S m a l l, продольный уклон	32	38	84	840	40,030
3	Пешеходная дорожка из брусчатки, Бұқар Жырау, 2, поперечный уклон	10	175	6	60	3.434

4 Определение коэффициента трения подошвы обуви

Были проведены эксперименты по измерению коэффициента трения скольжения подошвы из различных материалов (пластик, резина, термоэластопласт).

Результаты:

Пластиковая подошва имеет низкий коэффициент трения ($\mu=0.32$), что делает её скользкой. Резиновая подошва ($\mu=0.73$) обеспечивает лучший контакт с поверхностью.

Термоэластопласт ($\mu=0.79$) наиболее устойчив к скольжению.

Вывод: В зимний период рекомендуется носить обувь с подошвой из резины или ТЭП.

Таблица – 2

№	Материал подошвы	Вид поверхности	Ртяж., Н	Ртр1, Н	Ртр2, Н	Ртр3, Н	Ртр. с р. Н	Коэффициент трения
1	Пластик	Сухой асфальт	1,6	0,63	0,50	0,40	0,51	0,32
		В л а ж н ы й асфальт	1,6	0,39	0,41	0,49	0,43	0,27
		Сухой бетон	1,6	0,37	0,50	0,51	0,46	0,29
		Влажный бетон	1,6	0,40	0,41	0,48	0,43	0,27
2	Резина	Сухой асфальт	2,1	1,22	0,58	1,79	1,53	0,73
		В л а ж н ы й асфальт	2,1	1,17	0,21	1,22	1,20	0,57
		Сухой бетон	2,1	1,35	1,53	1,59	1,49	0,71
		Влажный бетон	2,1	1,39	1,46	1,50	1,45	0,69
3	ТЭП	Сухой асфальт	2,8	1,98	2,34	2,28	2,20	0,79
		В л а ж н ы й асфальт	2,8	1,79	1,93	1,92	1,88	0,67
		Сухой бетон	2,8	1,89	1,96	2,45	2,10	0,75
		Влажный бетон	2,8	1,86	1,92	2,19	1,99	0,71

Заключение

Оптимальный угол наклона тротуара зависит от коэффициента трения и должен учитывать сезонные условия. Уклон не должен превышать 5 % для безопасного передвижения всех категорий пешеходов. В зимний период необходимо предотвращать образование наледи и подбирать обувь с высоким коэффициентом сцепления.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Словарь русского языка: В 4-х т. / РАН, Ин-т лингвистич. исследований; Под ред. А. П. Евгеньевой. – 4-е изд., стер. – М.: Рус. яз.; Полиграфресурсы, 1999; (электронная версия).
- 2 «Толковый словарь русского языка» под редакцией Д. Н. Ушакова (1935-1940); (электронная версия)
- 3 Правила дорожного движения, утвержденные Приказом Министра внутренних дел Республики Казахстан от 30 июня 2023 года № 534.
- 4 Асфальтирование тротуаров <https://rovno.kz/asfaltirovanie-trotuarov>
- 5 Укладка брусчатки <https://rovno.kz/ukladka-bruschatki>
- 6 Шевченко О. А., Рахымбердина М. Е., Молдаханова А. Б. Учебное пособие по специальности «Геодезия и картография»/ Квалификация «Техник-геодезист». - Министерство образования и науки Республики Казахстан, Некоммерческое акционерное общество «Talar», Нур-Султан, 2020
- 7 Тротуарная плитка <https://tplitka.com/trotuarnaya-plitka/uklon>
- 8 Свод правил Республики Казахстан «Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства» СП РК 3.03-101-2013, Автомобильные дороги (с изменениями и дополнениями от 25.02.2019 г.)
- 9 Савельев И. В. Курс общей физики в 3-х томах, том I. Механика и молекулярная физика. – М.: Наука, 1998. – 480 с.
- 10 Как выбрать материал подошвы для обуви. Виды материалов обувной подошвы. <https://goodmaster.com.ua/odezhda-i-obuv/kak-vybrat-material-podoshvy.html>

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ: ОПЫТ РАЗРАБОТКИ RPG-СИМУЛЯТОРА КОЛОНИЗАЦИИ ВЕНЕРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

БАЯУБАЕВ Е. К.

учитель физики, школа цифровых технологий Skillset Schools, г. Астана

МОКШЕВА А. А.

ученица 8 класса, школа цифровых технологий Skillset Schools,
г. Астана

Проект Colonization of Venus представляет собой исследование в виде интерактивной RPG-игры, уже доступной для общего пользования на платформе itch.io. Гипотеза исследования заключается в том, что геймификация образовательных материалов способствует их лучшему усвоению и повышению интереса к науке. Проект включал несколько этапов: создание концепции игры, разработка механик, интеграция научных данных о колонизации Венеры, тестирование и выпуск финальной версии. Основной акцент сделан на разработке и проверке взаимодействия игроков с образовательными элементами внутри игры. Методика эксперимента основывается на анализе поведения пользователей и их отзывов после прохождения игры, а также оценке их заинтересованности в научной тематике. Новизна проекта заключается в создании уникальной интерактивной модели колонизации Венеры в формате RPG, основанной на научных данных. Вся работа выполнена самостоятельно, включая дизайн, программирование и тестирование. Результатом работы стала увлекательная игра, способствующая повышению осведомленности пользователей об освоении космоса и обучающая основам колонизации планет. Практическое применение проекта – в образовательных целях и популяризации научных исследований, связанных с космическими технологиями и проектами.

Актуальность проекта заключается в необходимости исследования новых горизонтов для человечества в условиях возможного перенаселения Земли и истощения природных ресурсов. Постепенное развитие технологий и научных исследований в области астрономии и космических технологий открывает перед нами перспективы, которые ранее казались невозможными. Моделирование процесса колонизации Венеры в среде Unity позволяет не только визуализировать сценарии освоения этой

планеты, но и получить полезные данные для дальнейших исследований в области колонизации других небесных тел.

Цель проекта заключается в создании интерактивной симуляции, которая позволит исследовать различные аспекты колонизации Венеры, включая создание инфраструктуры..

Несмотря на экстремальные условия, ученые предполагают различные стратегии колонизации Венеры:

– Облачные города: строительство колоний в верхних слоях атмосферы на высоте 50-60 км, где температура и давление более благоприятные.

– Использование местных ресурсов: сбор углекислого газа и других элементов для создания необходимых материалов для жизни.

Unity, как мощная платформа для разработки игр и симуляций, предоставляет уникальные возможности для визуализации и моделирования сценариев колонизации Венеры:

– Графика: высококачественная графика позволяет создавать реалистичные модели поверхности Венеры и её атмосферы.

– Физический движок: возможность рассчитывать взаимодействия объектов в условиях, приближенных к венерианским, таких как высокая плотность атмосферы.

– Онлайн-элементы: создание многопользовательской среды для симуляции совместного исследования и строительства колоний.

Модель Colonization of Venus представляет собой RPG (Role Play Game), выполненную полностью на английском языке. Проект актуален как для носителей языка, так и для тех, кто изучает английский, а также для геймеров всех возрастов. Видеоигры сейчас популярны среди представителей практически всех поколений, что делает проект ещё более востребованным. Игра разработана на платформе Unity (кроссплатформенная среда разработки игр) и включает 5 основных этапов и 2 меню: главное и финальное. Эти 5 этапов не повторяют оригинальные этапы, чтобы сократить продолжительность геймплея, удержать внимание игрока и упростить процесс разработки. Проект распространяется бесплатно на платформе itch.io – онлайн-сервисе для размещения и скачивания инди-игр. Игра поддерживается только на компьютерах и ноутбуках с операционной системой Windows.

Игровой цикл – это последовательность действий, через которую игрок постоянно проходит в ходе игры. Обычно он включает ключевые элементы, такие как принятие решений, выполнение действий, получение обратной связи и достижение

целей. Важность игрового цикла заключается в том, что он формирует основу взаимодействия игрока с игрой, обеспечивая его вовлеченность и мотивацию продолжать играть. Хорошо продуманный игровой цикл поддерживает интерес к игре, создавая баланс между вызовом и вознаграждением, а также обеспечивая плавное развитие геймплея. Игра состоит из 5 этапов.

Этап 1. Сбор данных о Венере

Первый этап миссии начинается с отправки автоматических дронов для сбора информации о Венере. Игроку предстоит запустить несколько дронов, которые будут собирать ключевые научные данные, такие как масса, диаметр и гравитационная постоянная планеты. Дроны оснащены продвинутыми сенсорами, что позволяет получить точные данные о Венере без непосредственного вмешательства человека. После завершения сбора данных, игрок возвращается к контрольной панели, где результаты анализируются и передаются для дальнейшего использования. Как только эта задача выполнена, игрок направляется к двери, ведущей к следующему этапу миссии – этапу 2. Важно отметить, что во время первого этапа игрок находится на точке L2 – это особая орбитальная позиция за Венерой, где силы гравитации уравниваются. Благодаря этому Венера в игровом пространстве остается неподвижной относительно игрока, что создает стабильные условия для сбора данных и выполнения миссии. Этот научный аспект добавляет реалистичности игровому процессу и подчеркивает важность точного планирования космических экспедиций. Все 3D-модели дронов и других объектов на этом этапе я создала самостоятельно, что придаёт уникальность визуальной составляющей игры. Изображения, представленные на экранах рисунка 5, рисунка 4, а также все последующие изображения в игре, либо были сгенерированы с помощью нейросети Fusion Brain [7], либо нарисованы мной вручную. На этом этапе мне также потребовался скрипт для управления передвижением, который я сгенерировала через ChatGPT [8]. Однако основной скрипт игры — GameManager, через который проходят все ключевые механики, я всегда пишу самостоятельно, чтобы обеспечить точное выполнение всех игровых процессов.

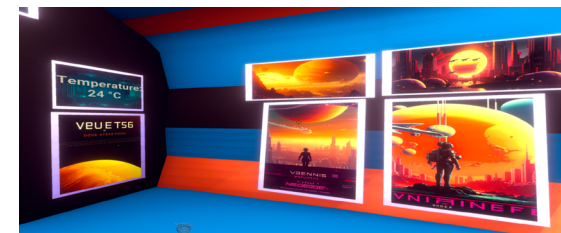


Рисунок 1 – Экраны с изображениями, сгенерированными нейросетью Fusion Brain

Этап 2. Стыковка с дружественным кораблем

На втором этапе игроку предстоит выполнить стыковку с дружественным кораблем. Это важно, так как на борту корабля находится необходимое оборудование для исследования атмосферы Венеры. Кроме того, этот корабль способен переходить в режим дирижабля, что критично для безопасного входа в плотные слои атмосферы планеты. После успешной стыковки запускается катсцена, демонстрирующая сам процесс. Для её создания использован фрагмент официального видео от NASA [2], который подчеркивает реализм и научную точность миссии. Катсцена добавляет динамичности и погружает игрока в процесс космической экспедиции. По завершении стыковки игрок «отправляет» отчет о её успешном выполнении. Для выполнения стыковки нужно подойти к специальному монитору на борту корабля и активировать его. Это перенесет игрока на другую камеру, где он сможет приблизить экран к другому кораблю и нажать на него для запуска катсцены. В плане программирования этап не отличается кардинально от предыдущих, за исключением добавления нового скрипта, который обеспечивает функцию зума без потери качества изображения. Эта деталь улучшает визуальное восприятие и делает взаимодействие с элементами игры более плавным и реалистичным.

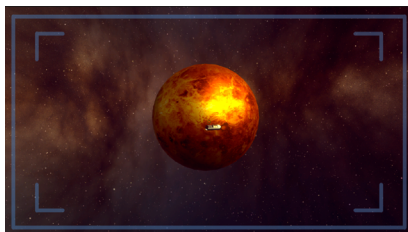


Рисунок 2 – Вид с дополнительной камеры

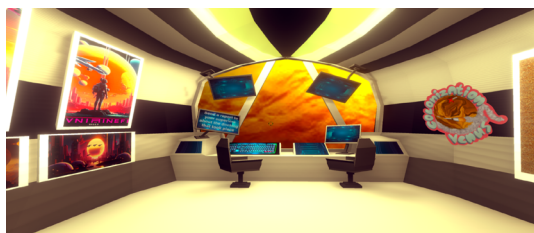


Рисунок 3 – Дизайн дружеского корабля

Этап 3. Сбор данных об атмосфере Венеры

Третий этап оказался самым сложным с точки зрения механики. Основная сложность заключалась в том, чтобы правильно расположить 36 объектов в массиве GameManager. Это необходимо для того, чтобы каждый объект или надпись появлялись в нужное время, обеспечивая плавное прохождение уровня. Начиная с этого этапа и до самого конца игры используется новый Skybox из набора Skybox Series Free [9], что значительно улучшает визуальную составляющую. Несмотря на сложность с расположением объектов, сама механика скрипта была довольно проста. На этом уровне игроку предстоит собирать данные об атмосфере Венеры с помощью 11 специализированных машин с датчиками. Каждая машина собирает определённые параметры, которые следуют по порядку, указанному в таблице на рисунке 9. Игрок должен получить следующие данные: 1) состав атмосферы, 2) средняя температура, 3) давление, 4) масса атмосферы, 5) общая масса воды, 6) масса воды в атмосфере, 7) глубина водного слоя, 8) масса азота, 9) масса кислорода, 10) масса CO_2 , 11) отношение масс без CO_2 . Эти данные, вместе с информацией, собранной на первом этапе, будут необходимы для выполнения задач четвёртого этапа.

После того как все данные собраны, игрок возвращается на борт корабля и готовится к следующему этапу миссии.

Этап 4. «Проектирование» «Облачного города»

Самым сложным было разработать идею для этого уровня. В этом этапе, как упоминалось ранее, понадобятся данные с первого и третьего этапов, которые будут использованы для разработки модели «Облачного города». Игрок начинает в кабине пилота, а затем направляется на второй этаж, где его ждёт большой стол (рис. 10), на котором размещены результаты первого и третьего этапов (рис. 11). Также на столе представлены 3D-визуализация станции «Облачного города» (рис. 12) и чертёж аппарата, который преобразует углекислый газ в кислород (рис. 13). Игроку нужно перетащить листки бумаги с информацией на центральный стол. После завершения этой задачи он возвращается в кабину, следуя инструкциям. Этот этап отличается тем, что в нём была использована абсолютно новая механика передвижения, а также добавлена механика переноса предметов, что добавляет разнообразия в игровой процесс.



Рисунок 4 – Стол с результатами 1 и 3 этапов

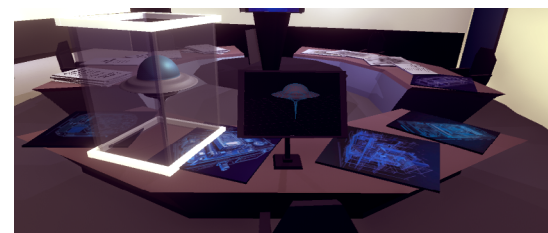


Рисунок 5 – 3D-визуализацией станции «Облачного города»



Рисунок 6 – Стол с чертежами

Этап 5. Установка и закрепление «Облачного города»

Пятый и заключительный этап в миссии «Колонизация Венеры» – самый визуально впечатляющий. На этом этапе игрок встречает дружественные дирижабли и устанавливает три станции «Облачного города». Этап начинается в кабине пилота, где игрок получает задачу по установке станций. После нажатия на экран происходит перемещение на поверхность Венеры, где необходимо следовать указаниям стрелки. Стрелка указывает направление, куда нужно установить крепление для «Облачного города». После достижения нужной точки запускается анимация, созданная мной, которая показывает, как устанавливается станция. Этот процесс повторяется дважды, после чего показывается финальная анимация с видом на «Облачный город». На этом уровне я использовала новый Skybox из того же набора, что и в предыдущих этапах, чтобы реалистично отобразить жаркую атмосферу Венеры. Также была добавлена новая механика ходьбы, которая значительно отличается от той, что использовалась на четвертом этапе. Здесь игрок управляет стрелкой, и ходьба осуществляется от третьего лица, в отличие от остальных уровней, где игрок управляет движением от первого лица. Добавлен новый скрипт, отвечающий за поворот стрелки, чтобы она всегда указывала в правильном направлении – к месту установки станции. Поверхность Венеры я смоделировала с помощью компонента Terrain, а текстуры взяла из пакета 25+ Free Realistic Textures – Nature, City, Home, Construction & More [10]. Для физической формы поверхности Венеры я использовала различные фотографии с интернета в качестве референсов.

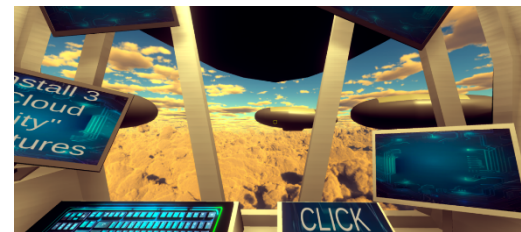


Рисунок 7 – Вид с 5 этапа

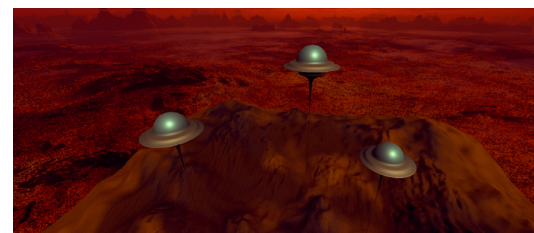


Рисунок 8 – «Облачный город» на Венере

Работа над проектом «Колонизация Венеры» показала высокую эффективность геймификации образовательных материалов, что подтверждается положительными отзывами пользователей и их возросшим интересом к научной тематике освоения космоса. Основными результатами проекта стали успешная реализация концепции интерактивной RPG-игры, интеграция научных данных о колонизации Венеры и создание уникального игрового опыта, который увлекает игроков в мир космических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 https://en.wikipedia.org/wiki/High_Altitude_Venus_Operational_Concept – High Altitude Venus Operational Concept.
- 2 <https://www.youtube.com/watch?v=0az7DEwG68A> – A way to explore Venus
- 3 <https://assetstore.unity.com> – Unity Asset Store
- 4 <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/galaxybox-2-0-84349> – GalaxyBox 2.0
- 5 <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/asteroids-pack-84988> – Asteroids Pack
- 6 <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/planets-of-the-solar-system-3d-90219> – Planets of the Solar System 3D

7 <https://fusionbrain.ai/editor/> - Fusion Brain AI

8 <https://chatgpt.com/> - ChatGPT

9 <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/skybox-series-free-103633> - Skybox Series Free

10 <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/25-free-realistic-textures-nature-city-home-construction-more-240323> - 25+ Free Realistic Textures - Nature, City, Home, Construction & More

OVERTONES, RESONANCE, AND THE MATHEMATICS OF SOUND: THE WAY APPLIED MATH SHAPES THE BEHAVIOR OF SOUND WAVES

DOSANOV M.

11th grade student, Almaty International School, Almaty

This paper explores the relationship between sound phenomena and applied mathematics, focusing on how overtones and resonance affect sound perception. Overtones add unique timbres to instruments, while resonance can amplify these effects dramatically. Through mathematical models, we explain how these elements work together to create diverse auditory experiences and their implications for various fields like musical instrument design and architectural acoustics.

1. Introduction

1.1 Overview of the Importance of Sound and Resonance

Sound, a complex phenomenon, involves more than what the ear perceives; it involves a spectrum of frequencies produced and shaped by mathematical principles. Overtones enrich sound by adding layers above the fundamental frequency, creating distinctive timbres, while resonance amplifies these sounds under certain conditions. This paper details the mathematical underpinnings that allow us to predict and manipulate these sound properties effectively.

1.2 Purpose of the Study

The study examines the mathematical governance of sound phenomena, particularly overtones and resonance, to enhance practical applications in various industries.

1.3 Research Questions and Objectives

Investigate how overtones and resonance affect sound perception.

Describe the mathematical models that characterize these phenomena.

Explore the application of these principles in optimizing sound engineering across different sectors.

2. Mathematical Foundations of Sound and Resonance

2.1 The Nature of Sound Waves

Sound waves are essentially disturbances that travel through a medium as mechanical waves, driven by the forces of particle interaction. At a fundamental level, these vibrations consist of compression and rarefaction phases where sound pressure and density vary in space and time. The behavior of these sound waves can be predicted accurately using the wave equation, which connects the speed of sound with the displacement of particles in the medium, affecting how we perceive pitch and loudness. This equation is pivotal in fields ranging from acoustics to electronics, helping engineers and scientists design better audio equipment and noise control systems.

2.2 Overtones and Harmonic Series

The harmonic series forms the foundation of musical sound and timbre, as it describes the spectrum of frequencies that constitute a musical note besides its fundamental frequency. When an object vibrates, such as a string or an air column, it does not only vibrate at a single frequency but also at higher frequencies known as overtones or harmonics. These overtones are integral multiples of the fundamental frequency and are critical in defining the characteristic sound or timbre of an instrument. Understanding and manipulating overtones through design and material choice allows instrument makers to produce distinct sounds that can be musically expressive and pleasing.

2.3 Acoustic Resonance and Its Mathematical Model

Resonance in acoustics occurs when a system vibrates at an amplified amplitude due to a matching frequency of external vibrations. This phenomenon is modelled using differential equations that describe the response of a system to external forces, accounting for factors like mass, tension, and damping. These models are crucial in various applications, from designing buildings that withstand seismic activity to creating musical instruments that can project sound with a rich harmonic background. Engineers use these principles to enhance or suppress certain frequencies to achieve the desired acoustic performance in concert halls and other venues.

3. Applications of Applied Mathematics in Sound Engineering and Acoustics

3.1 Fourier Analysis and Sound Decomposition

Fourier analysis transforms complex sound waves into their constituent sine and cosine waves, making it possible to analyze and manipulate audio signals with precision. This process is fundamental in various fields such as telecommunications, seismology, and audio engineering, where it enables the enhancement of sound quality and the isolation of specific sounds from noisy backgrounds. In music production, Fourier analysis allows producers to alter specific aspects of sound, such as bass and treble levels, without affecting the whole audio track, enabling refined adjustments that cater to professional audio standards.

Moreover, in the realm of digital signal processing, Fourier analysis plays a pivotal role in the development of compression algorithms, crucial for reducing file sizes without significantly degrading quality. This technique not only supports the storage and transmission of audio data but also aids in the real-time analysis of acoustic signals. By enabling the rapid decomposition and reconstruction of sound, Fourier analysis underpins the functionality of modern digital hearing aids and audio recognition systems, enhancing their efficiency and responsiveness.

3.2 Resonance in Architectural Acoustics

Resonance is a fundamental concept in architectural acoustics, impacting everything from the design of small recording studios to large amphitheaters. By understanding how sound waves amplify at certain frequencies, architects and engineers can design spaces that either enhance or suppress specific sounds. This capability is crucial in venues such as opera houses, where clarity and richness of sound are paramount. Mathematical modeling, including the Sabine equation, helps in predicting how sound behaves in different architectural environments, facilitating designs that achieve optimal acoustics for specific audio experiences.

In educational and corporate settings, controlling resonance can significantly improve speech intelligibility, thereby enhancing communication and learning experiences. Effective acoustic design also includes the consideration of environmental noise and its impact on indoor sound quality. By incorporating absorptive materials and strategically placing barriers and baffles, designers can create spaces that maintain desired sound levels, contributing to the overall functionality and comfort of living and working environments.

3.3 The Doppler Effect and Its Applications

The Doppler effect is widely used in various scientific and practical applications beyond its basic acoustic implications. In meteorology, it helps in predicting weather patterns by analyzing changes in frequency of

weather radar reflections. This information is crucial for tracking storms and predicting their paths with greater accuracy. Similarly, in astronomy, the Doppler effect aids in the study of celestial bodies, providing insights into the behavior and composition of stars and planets based on the redshift and blueshift of light they emit.

Additionally, the Doppler effect is instrumental in the field of law enforcement where it is used in radar guns to measure the speed of moving vehicles. This application underscores the utility of acoustic principles in everyday societal regulations. The Doppler shift also finds applications in healthcare, particularly in diagnostic imaging techniques like Doppler ultrasound, which assesses blood flow and heart conditions by detecting changes in the frequency of reflected sound waves, thereby providing non-invasive diagnostics that are critical for effective medical care.

4. Challenges and Future Directions in Acoustic Research

4.1 Noise Control and Soundproofing

As urban areas continue to expand, the challenge of managing noise pollution intensifies, necessitating innovative solutions in noise control and soundproofing. The development of new materials and construction techniques, guided by advanced mathematical models, is central to mitigating unwanted noise in densely populated areas. These technologies not only improve the quality of life but also address health concerns associated with prolonged exposure to noise.

The principles of active noise cancellation are being refined to offer more adaptive and effective solutions in dynamic environments. These systems detect the ambient noise conditions and emit anti-noise signals to neutralize the sound waves, providing a quieter environment in public spaces, homes, and vehicles. This area of research is rapidly evolving with the integration of artificial intelligence to enhance the adaptability and effectiveness of noise cancellation technologies.

4.2 Overtones in Speech and Voice Recognition

The understanding of overtones is revolutionizing the field of speech recognition. By analyzing the subtle nuances in speech, algorithms can better differentiate between voices, accents, and dialects, making devices like smartphones and smart speakers more responsive and user-friendly. This technological advancement extends to assistive technologies for the hearing impaired, where enhanced voice recognition systems can significantly improve communication capabilities.

Furthermore, ongoing research into the harmonic properties of speech aims to develop more sophisticated security systems that use voice recognition as a reliable biometric identifier. These systems rely

on the unique overtone patterns of an individual's voice, offering a non-invasive and highly secure method of authentication for a wide range of applications, from personal devices to high-security installations.

4.3 Overtones in Music and Instrument Design

In the world of music production, the manipulation of overtones is critical for crafting the signature sounds of various instruments. Luthiers and instrument designers utilize mathematical models to predict how modifications in shape, size, and material affect an instrument's overtone spectrum. This level of precision allows for the custom design of instruments that cater to specific artistic requirements and acoustic environments.

Advanced computational models are being developed to simulate the acoustic properties of materials that have not yet been traditionally used in instrument construction, potentially leading to the development of new types of musical instruments with unique sounds. These innovations not only enrich the musical landscape but also open up new possibilities for performers and composers to explore novel sonic territories.

5.1 Contributions to Understanding Sound and Applied Mathematics

This research highlights the profound connection between sound and mathematics, showing how mathematical tools and theories enable us to understand, predict, and manipulate sound in complex ways. From designing acoustically optimized spaces to developing advanced digital audio processing algorithms, the role of mathematics is indispensable across many facets of sound engineering.

5.2 Future Prospects

Looking forward, the integration of artificial intelligence in sound analysis and design promises to further revolutionize the field. Future research may focus on creating more sophisticated models for soundscapes in virtual reality environments or improving noise cancellation technologies to adapt dynamically to changing environmental conditions. This ongoing research continues to push the boundaries of what we can achieve with sound, driven by mathematical insight and innovation.

REFERENCES

- 1 Overtone. (n.d.). In Wikipedia. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Overtone>
- 2 Vretblad, A. (2003). Fourier Analysis and Its Applications. – Springer. – URL: <https://iujfk.files.wordpress.com/2013/04/fourier-analysis-and-its-applications.pdf>

3 Fourier Analysis. (n.d.). In Wikipedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fourier_analysis

4 Klotz, T., Rosen, J. (2017). An Introduction to Fourier Analysis with Applications to Music. – The American Mathematical Monthly, 124(7), 609-627. – URL: https://www.researchgate.net/publication/314918556_An_Introduction_to_Fourier_Analysis_with_Applications_to_Music

5 Peacock, J. A. (2013). Fourier Analysis. – University of Edinburgh. – URL: <https://www.roe.ac.uk/japwww/teaching/fourier/fourier1314.pdf>

6 Fourier Analysis: The Simplification of a Complex Waveform into Sine and Cosine Waves. (2019). – Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia, 25(2), 50-52. – URL: <https://www.sajaa.co.za/index.php/sajaa/article/view/2550/2847>

7 Additive Synthesis. (n.d.). In Wikipedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Additive_synthesis

8 Time-Frequency Analysis for Music Signals. (n.d.). In Wikipedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Time%E2%80%93frequency_analysis_for_music_signals

9 Frequency Domain. (n.d.). In Wikipedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Frequency_domain

10 Norbert Wiener Center for Harmonic Analysis and Applications. (n.d.). In Wikipedia. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Norbert_Wiener_Center_for_Harmonic_Analysis_and_Applications

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СМАРТФОНА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ФАСОЛИ

ЖАРКЕШ Д. Н.

ученица 9г класс, НИШ, ХБН, г. Павлодар

ЖУСУПЕКОВА С. К.

ученица 9г класс, НИШ, ХБН, г. Павлодар

САРАНЖИПОВА А. К.

учитель физики, НИШ, ХБН, г. Павлодар

На данный момент население страны растёт, по данным из Интернета, население Земли в 2024 году составляет 8.17 миллиардов человек, а земли для посева и сборки урожая не увеличивается. Эта проблема застала нас ещё в прошлом веке, когда население планеты с 2 миллиардов перескочило на 8 миллиардов, то есть увеличилось аж в 4 раза. Сейчас все больше и больше разрастается,

увеличивая свою угрозу. Из-за нехватки еды создаются генно-модифицирующие продукты, которые плохо сказываются на здоровье организма. Такие продукты могут вызывать различные побочные эффекты такие как:

- 1 Нарушение метаболизма.
- 2 Развитие аллергических реакций.
- 3 Изменение микрофлоры кишечника [1].

Цель данного исследования: определить и оценить влияние электромагнитного поля, излучаемого смартфоном, на посевные качества (всхожесть, энергию прорастания, длину проростка) семян фасоли в лабораторных условиях. Доказать, что данный момент метод выращивания безопасный для человека и более эффективный.

У электромагнитного поля есть свойства, которые описывают его и его действие, такие как:

1 Электромагнитное поле образуется везде, где есть доступ к электричеству.

2 Электромагнитное поле нельзя увидеть, то есть оно невидимое.

3 Токсичность электромагнитного поля напрямую зависит от его силы и расстояния, то есть диапазона этого поля. Чем больше расстояние – тем меньше излучения от него.

4 Электромагнитные волны распространяются со скоростью света.

5 Так как электромагнитные волны-совокупность электрические и магнитные поля, оно относится в обе группы, то есть это и электрические, так и магнитные.

6 Электрические и магнитные поля расположены перпендикулярны друг-другу не в зависимости их расположения.

7 Электромагнитные поля могут измеряться в разных величинах. Возьмем на пример единицу времени. Есть три вида электромагнитных полей, которые измеряются временем это низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные. Электромагнитное поле измеряется в 1гц в секунду [2].

Электромагнитное поле оказывает влияние на окружающую среду:

1 Токсичность электромагнитного поля напрямую зависит от его силы и расстояния, то есть диапазон этого поля. Чем больше расстояние - тем меньше излучения от него.

2 Электромагнитное поле распространяются со скоростью света.

3 Электрические и магнитные поля расположены перпендикулярны друг к другу не в зависимости их расположения [3].

Электромагнитное поле влияет на живые организмы в зависимости от интенсивности электромагнитных волн, расстояния прошедшее волной и времени [4], [5]. Когда телефон не используется, телефон излучает минимальное количества волн, но при звонке количество увеличивается в десятки раз, и это может влиять на окружающие объекты. Также стоит отметить, что электромагнитное поле воздействует на нервную систему человека и влияет именно на клеточном уровне. Однако, научные исследования показывают, электромагнитное излучение помогает ускорить рост у растений и повысить устойчивость к тяжелым металлам и поглощению токсикантов.

Объектом исследования в нашей работе мы выбрали фасоль – сорт бобового растения, строение фасоли довольно обычное, небольшой кустарник с висящими стручками. Жизненный цикл фасоли довольно короткий, что делает это растение удобным объектом для исследования темпа роста под различными факторами.

Исследования нашего проекта начались 14.01.2025 и завершилось 24.02.2025, длилось 1 месяц и 10 дней. За этот период мы выявили некоторые различия в развитии роста фасоли и в каких условиях рост идет быстрее и продуктивнее.

Образец 1 – фасоль росла в обычных условиях

Образец 2- фасоль росла под воздействием электромагнитного поля.

Спустя неделю после посадки уже проросших семян можно заметить, что образец 2 показал более активное развитие. У фасоли под воздействием электромагнитного поля появились первые листья и стебель приобрел естественный вид, у фасоли без электромагнитного поля развитие медленнее.

На четвертой неделе обе фасоли имеют примерно одинаковый уровень развития, однако фасоль под влиянием электромагнитного поля имеет больше ветвей с листьями, фасоль без влияния электромагнитного поля тянется вверх.

Спустя пять недель роста фасоли у образца под влиянием электромагнитного поля появились цветки, почки и дальнейшие плоды. Стоит заметить, что у образца 2 они появились раньше, и в конечном итоге они оказались более спелыми нежели у образца 1. На рисунке 1 показаны результаты в начале и в конце эксперимента.



Рисунок 1 – Слева рост фасоли без влияния электромагнитного поля, справа рост фасоли под влиянием электромагнитного поля

В заключении можно сказать, что электромагнитное поле существенно влияет на посевные качества семян фасоли, так как фасоль, растущая под влиянием устройства, создающего электромагнитное поле проросла намного быстрее и ее плоды более развиты, по сравнению с плодами фасоли, выращенной в обычных условиях. Также, воздействие постоянного электромагнитного поля в большей степени повышает скорость и степень прорастания семян культурных растений по сравнению с контрольной группой. В связи с изученными свойствами электромагнитного поля можно рекомендовать использовать электромагнитные волны в сельском хозяйстве, но строго при определенных параметрах частоты, мощности и времени, для улучшения всхожести семян, устойчивости к болезням, и как следствие для получения урожая более высокого качества.

В целях предосторожности, рекомендуется избегать длительного хранения семян фасоли вблизи работающих смартфонов.

Перспективы дальнейших исследований:

– Изучение влияния ЭМП смартфонов на другие культуры и сорта растений.

– Исследование влияния различных частот и мощностей ЭМП на растения.

– Изучение биохимических и физиологических изменений в семенах под воздействием ЭМП.

– Проведение полевых экспериментов для оценки влияния ЭМП на урожайность фасоли.

Воздействие постоянных электромагнитных волн повышает скорость роста и посевные качества фасоли. Электромагнитное поле способствует нормализации условий для прорастания растений и делает их более комфортными.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бинги В.Н. Ядерные спины в первичных механизмах биологического действия магнитных полей / В.Н. Бинги // Биофизика, 1995. – Т. 40, Вып. 3. – С. 677–691.

2 Гордиенко В.А. Физические поля и безопасность жизнедеятельности – М.: Издательство Астрель: Профиздат, 2006.

3 Еськов, Е.К. Актуальные проблемы изучения физиологических эффектов низкочастотных электрических полей в энтомологии / Е.К. Еськов // Биологические механизмы и феномены действия низкочастотных и статических электромагнитных полей на живые системы. [Под ред. Г. Ф. Плеханова]. – Томск, 1984. – С. 19–23.

4 Ковалев В.М., Курапов П.Г., Скоробогатов И.В., Сууиееа А.Г Бойценюк Л.И. Влияние электромагнитных излучений на гормональный баланс, ростовые процессы и продуктивность растений и грибов. Тез. Докл. 3-ей Межд. конф. «Регуляторы роста и развития растений». М., 1995, с. 74–75.

5 Орехова С.М. Влияние магнитного поля различных конфигураций на всхожесть семян чечевицы // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – 2 (46). – С. 66–73

МУЗЫКА АСПАПТАРЫНДАҒЫ ФИЗИКА

САДУОВА Н. М.

физика пән мұғалімі, Дарынды балаларға арналған Абай атындағы
гимназия, Павлодар қ.

ИМАНБАЕВА М. Б.

оқушы, Дарынды балаларға арналған Абай атындағы гимназия,
Павлодар қ.

Музыка деген не? Жай ғана әуен, көңіл-күйімізді көтеретін өнер емес, музыка-өміріміздің бір бөлігі, бір ажырамас бөлігі.

Әрбіреуіміз музыканы күнде өз еркімен, мүмкін байқамай, кенеттен дүкеннен немесе даладан естиміз. Яғни, әрбір адам күнде бір минут болсын музыка тындайды, естиді.

Бүгінгі таңда жастар арасында ғана емес, көптеген адамдар арасында танымал демалыс орны не? Бұл-концерттер. Концерттер - өз проблемаларын сыртта қалдыра алатын орын, барлық эмоциянды соған арнай алатын орын.

Музыкалық туындыларға қол тигізу мүмкін емес. Ол - материалдық тұрғыдан өлшене алмайтын еңбек. Бірақ бұл музыканың маңызды емес екендігінің белгісі ме?[2]

Ойлаңып көрдіңіз бе, неліктен адамдар ән жазатын адамдарды емес, ән айтатын адамдарды жақсы көреді? Себебі, әншілер – музыканың бар ішкі сырын көрсете алатын, музыканың эмоциясын, жанрын толығымен жеткізе алатын адамдар.

Сонда, музыка-бізді айналып жүретін, өміріміздің ажырамас бөлігі екені түсінікті. Бірақ музыка қалай пайда болады?

Музыканы тудыратын ең басты құрал-музыкалық аспаптар. Олардың алуан түрі бар: ішекті, үрмелі, барабандар және т.б. Осы түрлерге байланысты олардың дыбыс шығару принциптері де өзгеше. Мәселен, үрмелі аспаптарда дыбыс ауа ағынын үрлеу арқылы шығарылады, бұл корпусның арнасында орналасқан ауа бағанасын тербелтеді.

Барабан шу шығарады, оның кейбір диапазоны резонатордың әсерінен күшейеді, ал қалғандары сөнеді. Физикада бұл құбылысты резонанс деп атайды, онда барабан ішіндегі ауаның еркін тербелістерінің жиілігі сыртқы соққылардың жиілігімен сәйкес келеді және күрт күшейеді.[3]

Ал ішекті музыкалық аспаптарға скрипка, гитараны жатқыза аламыз. Қазақтың ұлттық музыкалық аспаптарының арасында кобыз, жетіген және домбыраны жатқыза аламыз. Ішекті музыкалық

аспаптар айналасындағы ауаны тербелту арқылы дыбыс шығарады. Физикалық тұрғыдан қарастыратын болсақ: дыбыс – бұл толқын. Толқын – бұл кеңістікте таралатын тербелістер. Ал тербелістер пайда болу үшін дыбыс шығаратын дене немесе дененің бір бөлігі тербелу керек. Ішекті музыкалық аспаптарда тербелетін дене – ішектер. Яғни, олардың дыбысы ішектердің тербелісі кезінде шығады.

Дыбыс тоны тербеліс жиілігіне тәуелді. Бұндай аспаптардың шығаратын дыбыс тоны ішектердің тербеліс жиілігіне тәуелді. Дыбыстың тербеліс жиілігін пернені басу арқылы өзгертуге болады. Неғұрлым ішек қысқа, соғұрлым оның шығаратын дыбыс тоны жоғары болады.

Музыкалық аспаптардағы дыбыс шығару физикаға байланысты болып келеді. Бірақ бұл дыбыс бізге қалай жетеді?

Музыкалық аспаптардан пайда болған дыбыс толқындары ауа арқылы адам құлағына жетеді. Құлақ қалқаны дыбыс тербелістерін қабылдайды да оны дабыл жарғағына жібереді. Осындай күрделі процестер арқылы адам дыбыстарды естиді.

Сонымен бірге, басқа да тербелетін денелер бар, бірақ кейбіреулері музыкалық аспаптар сияқты дыбыстар шығармайды. Оның құпиясы ішектер астындағы қуыс ортасында ойығы бар қорапшада екен. Сонымен қатар дыбыстың өзіндік ерекшеліктері мен сипаттамалары бар. Мысалы: дыбыстың қатты немесе ақырын шығуы, дыбыстың жоғары немесе төмен болуы. Бұл физикалық құбылыс тербелістің амплитудасына тәуелді. Яғни, музыкалық аспаптардың ішегін қаттырақ соқсақ, ішектердің қалыпты жағдайдан ауытқуы көбірек болады, демек тербеліс амплитудасы үлкен болып дыбыс қатты шығады.

Дыбыс жылдамдығы әр материалда әртүрлі болады. Дыбыс жылдамдығы ауада температура жоғарылаған сайын арта түседі, ал бөлме температурасында шамамен 340 м/с-қа тең. Оны үлкен қашықтықта байқауға болады. 100 м қашықтықта көрінген құбылыс пен содан естілген дыбыс арасында шамамен секундтың үштен бірінен аз уақыт кідіріс байқалады. Дыбыс жылдамдығы оның таралу ортасымен анықталады. Температура дыбыс жылдамдығына әсер етуі мүмкін, ортаның температурасы артса, материалдағы тербеліс жылдамдығы артады. Сонымен қатар, серпімділік пен ортаның тығыздығы да дыбыс жылдамдығына әсер етеді. Бөлшектері ауыр тығыз материалда дыбыс баяу таралады. Серпімділік ортаның қысымға байланысты қаншалықты өзгертетінін сипаттайды. Резеңке

секілді, күш түскенде оңай иілетін материалда дыбыс жылдамдығы төмен болады.

Адам 16 Гц-тен 20 кГц-ке дейінгі жиіліктегі дыбысты ести алады. Дыбыс жөніндегі **физикалық** ұғым адам құлағына естілетін, естілмейтін дыбыстардың барлығын қамтиды. Жиілігі 16 Гц-тен төмен болатын дыбыс **инфраздыбыс** деп, 20 кГц-тен жоғары болатын дыбыс **ультраздыбыс** деп аталады. Ал 109 Гц-тен 1012-1013 Гц-ке дейінгі ең жоғары жиіліктегі серпінді толқындар **гипердыбысқа** жатады. [1,176 б.]

Қандай да бір дыбыс әрдайым адамға өз әсерін тигізеді. Музыканың барлық түрі қауіпсіз бола бермейді. Өте қатты шығатын дыбыстар адам құлағына кері әсерін тигізіп, есту қабілетін азайтады. Сонымен қатар, дененің қатты музыканы тыңдау кезінде дыбыс толқындары адам ағзаларына сіңеді. Дене бұл толқындарды қауіп ретінде қабылдайды, содан кейін адамның миы кез – келген қатты толқу, төбелес немесе шайқас кезінде бөлінетін гормондар шығара бастайды-бұл адреналин және кортикостероид (адамның толқуы кезінде пайда болатын гормондар). Нәтижесінде қан қысымы көтеріліп, жүрек соғысы мен қандағы холестерин жоғарылайды [4].

«До» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{до}=47\text{ см}$	$47 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,47 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,47 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=1,06 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=1,06 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,29 \cdot 10^3 = 290\text{ Гц}$
$v = ?$			

«Ре» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{ре}=41,1\text{ см}$	$41,1 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,411 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,411 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=1,21 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=1,21 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,33 \cdot 10^3 = 330\text{ Гц}$
$v = ?$			

«Ми» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{ми}=35,6\text{ см}$	$35,6 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,356 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,356 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=1,4 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=1,4 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,39 \cdot 10^3 = 390\text{ Гц}$
$v = ?$			

«Фа» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{фа}=33,2\text{ см}$	$33,2 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,332 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,332 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=1,5 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=1,5 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,42 \cdot 10^3 = 420\text{ Гц}$
$v = ?$			

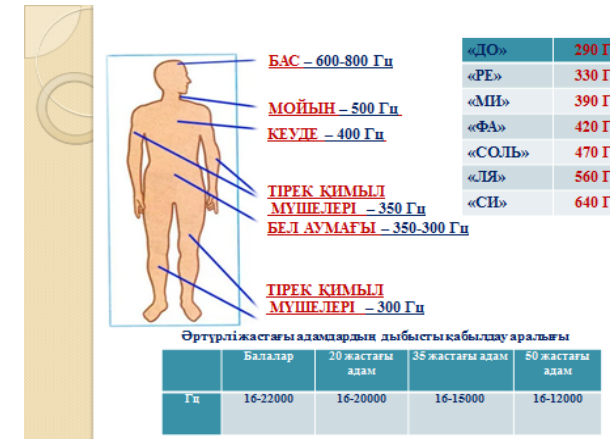
«Ля» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{ля}=24,8\text{ см}$	$24,8 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,248 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,248 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=2,01 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=2,01 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,56 \cdot 10^3 = 560\text{ Гц}$
$v = ?$			

«Си» нотасы бойынша:

Берілгені:	ХБЖ:	Формула:	Шешуі:
$L_{си}=21,5\text{ см}$	$21,5 \cdot 10^{-2}\text{ м}$	$S = \frac{2,14 \cdot (0,7 \cdot 10^{-3})^2}{4}$	$S = \frac{1,03 \cdot 10^{-9}}{4}$
$F=35\text{ Н}$		$S = \frac{\pi d^2}{4}$	$S = 0,4 \cdot 10^{-6}\text{ м}^2$
$\rho=1100\text{ кг/м}^3$		$v = \frac{1}{2 \cdot 0,215 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$	$v = \frac{1}{2 \cdot 0,215 \sqrt{1100 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6}}}$
$d=0,7\text{ мм}$	$=0,7 \cdot 10^{-3}\text{ м}$	$=2,3 \cdot \frac{35}{\sqrt{440 \cdot 10^{-9}}}$	$=2,3 \cdot 0,28 \cdot 10^3$
$10^3 =$			$= 0,64 \cdot 10^3 = 640\text{ Гц}$
$v = ?$			

Сурет –1 Ноталардың дыбыс тоны



Сурет – 2 Ноталардың адам ағзасына тигізетін әсері.

2-сурет бойынша ұзақ уақыт бойы «Си» нотасын тыңдау басымызға кері әсер тигізсе, «Ре» нотасын тыңдау бел аумағына кері әсер тигізеді және т.с.с.. Яғни, әрбір нотаның өзі бізге

кері әсерін тигізе алады. Бірақ, әуен, мелодия бір ғана нотадан құрылмайды, сондықтан бұл әсерді біз байқамаймыз.

Музыканы тыңдағанда, оған мидың дыбысты талдау және өңдеу бөлімі ғана жауап бермейді. Әуен эмоцияларға, есте сақтауға және қозғалысқа жауап беретін басқа орталықтарды белсендіреді.

Музыка-сөйлеуді немесе ұтқырлықты жоғалтқан науқастарды емдеуге арналған күшті құрал. Ол жоғалған функцияларға жауап беретін ми аймақтарын ынталандыратындықтан, музыка тыңдау пациенттерге дағдыларды тезірек қалпына келтіруге көмектеседі. Мысалы, музыкалық терапия инсульттан кейін оңалтуда, Паркинсон ауруының белгілерін жеңілдету және афазияны (сөйлеудің немесе оны тану қабілетін жоғалту) емдеу үшін қолданылады. [5]

Өміріміз-физикалық құбылыстарға толы. Ал музыка-өміріміздің бір бөлігі. Сондықтан, олар бір-бірімен әрдайым байланыста. Музыка ежелгі дәуірлерден бастап келе жатқан өнер түрі. Ол әрдайым актуалды әрі танымал өнер түрі болып қалады. Музыканың пайда болуы да қызық. Бізге бір-ақ секундта жетеді, бірақ бұл секунд ішінде қаншама физикалық құбылыстар орын алады.

Музыка-ауаның дыбыстық тербелісі, ал физиканың бір бөлімі дыбыстық тербелістерді зерттейді. Бұл олардың ортақ қасиеті. Синтезаторлар мен басқа да заманауи аспаптарда музыкалық механиканың дамуымен әртүрлі физикалық арнайы эффектілер көбірек қолданылады және физика неғұрлым жетілдірілсе, музыка ғылымы соғұрлым алға жылжиды [6].

ӘДЕБИЕТТЕР

1 «Физика», 9 сынып оқулық, автор: Р. Башарұлы, Ш. Шүйіншина, К. Сейфоллина - Алматы «Атамұра» баспасы [176]

2 <https://indierockschoo.ru/news/что-такое-музыка/>

3 <https://otvet.mail.ru/question/89159201>

4 <https://islam.ru/content/nauka/49257>

5 <https://skillbox.ru/media/music/how-music-affects-your-mind/>

6 <https://school-science.ru/7/11/40980>

ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН БОЛАШАҒЫ

ҚАЛДЫБАЕВА А. С.

Математика пәнінің мұғалімі, Дарынды балаларға арналған № 3 гимназия,
Павлодар қ.

БУДИЕВ М., КАБИДЕНОВ Д.

6-сынып оқушылары, Дарынды балаларға арналған № 3 гимназия,
Павлодар қ.

Энергетика саласының дамуы: Қазіргі жағдайы мен болашағы
энергетика саласы әлемдегі барлық қоғамның негізгі тірегі болып табылады. Бұл сала адамзаттың өмір сүру деңгейін арттыру үшін маңызды рөл атқарып, өндіріс пен тұрмыстың барлық жақтарын қамтиды. Энергиясыз кез келген мемлекет немесе қоғамның жұмыс істеуі мүмкін емес. Күнделікті өмірімізде электр энергиясын, жылу мен көліктердің қозғалысын, өндіріс пен тұрмыстағы ыңғайлы жағдайларды қамтамасыз ететін энергия көздері – мұнай, табиғи газ, көмір, жаңартылатын энергия көздері, атом энергиясы – барлығы энергетиканың құрамдас бөліктері болып табылады.

Энергетика саласы тарихында адамзат баласы алғашқы энергия көздерін табиғаттан алып, оларды қолдана бастады. Бастапқыда ағаштың отын ретінде қолданылуы, кейін су мен жел энергиясын пайдалану арқылы алғашқы өнеркәсіптік құрылыстар жұмыс істей бастады. Көрнекті ғалымдар мен инженерлердің еңбектері арқасында өндіріс жүйесі жақсарып, энергияны тиімді пайдалану мәселелері шешілді. 19-ғасырда Томас Эдисонның электр шамын ойлап табуы және алғашқы электр станцияларын құруы энергияның таралуын түбегейлі өзгертті. Бұл жаңалық әлемді электрлендіруге жол ашты. Содан бері энергетика саласы әлемдік экономика мен қоғамның дамуына үлкен әсер етіп келеді. Қазіргі таңда энергетика әлемде бірнеше негізгі салаға бөлінеді: дәстүрлі энергия көздері, жаңартылатын энергия көздері және атом энергиясы. Әрқайсысының өз ерекшеліктері, артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Дәстүрлі энергия көздері – бұл мұнай, табиғи газ, көмір секілді отын түрлері. Олар қазіргі таңда энергия өндірісінің негізгі көзі болып табылады. Мұнай мен газ әсіресе көлік және өнеркәсіп саласында маңызды рөл атқарады, ал көмір электр станцияларында кеңінен қолданылады. Дегенмен, дәстүрлі энергия көздері қоршаған ортаға зиянды әсер етеді. Мұнай мен газды жағу атмосфераға көміртек диоксидін

(CO₂) шығарады, бұл ғаламдық жылынуды арттырып, экологиялық дағдарыстарға себеп болады [1, 34 б.].

Жаңартылатын энергия көздері әлемдегі энергия өндірісінің болашағы ретінде қарастырылады. Олар табиғаттың өзінен алынады және үздіксіз жаңарады, сондықтан оларды сарқылмайтын ресурстар деп атауға болады. Бұл сала күн, жел, су, биомасса және геотермалдық энергия көздерін қамтиды.

Күн энергиясы – күн сәулесін электр энергиясына айналдыру үшін арнайы панельдер пайдаланылады. Бұл экологиялық таза, жаңартылатын энергия көзі болып табылады.

Жел энергиясы – жел турбиналары арқылы электр энергиясын өндіру. Жел энергиясының басты артықшылығы – оның тазалығы мен сарқылмайтыны.

Су энергиясы – су электр станциялары арқылы энергия өндіру. Су ресурстары мол аймақтарда су энергиясы тиімді қолданылуы мүмкін.

Жаңартылатын энергия көздері экологиялық тұрғыдан таза болғандықтан, олар қазіргі таңда әлем бойынша кеңінен қолданылады және пайдалануды одан әрі арттыру мақсатында әртүрлі бағдарламалар жүзеге асырылуда. Атом энергиясы — өте қуатты және тиімді энергия көзі. Ол көміртек диоксидін шығармайды, бірақ ядролық қауіпсіздік мәселелері мен радиоактивті қалдықтар пайда болу мүмкіндігі бұл салада үлкен алаңдаушылық туғызады. Бүгінде көптеген елдер атом энергиясын экологиялық таза энергия көзі ретінде қарастырады, алайда атом электр станцияларының қауіпсіздігі мен экологиялық әсерлері әлі де өзекті мәселе болып тұр.

Болашақта әлемде энергетика жүйесі жаңартылатын энергия көздеріне негізделген болады. Бұл тенденция әлемдегі көптеген елдердің саясатында және экономикасында айқын көрініс табуда. Мысалы, Еуропалық Одақ 2030 жылға қарай өздерінің жалпы энергия тұтынуының 32 %-ын жаңартылатын энергия көздерінен алуды жоспарлап отыр. Қазақстан да осы бағытта белсенді қадамдар жасауда. Елдің географиялық орналасуы мен табиғи ресурстары жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалану үшін зор мүмкіндіктер береді. Қазақстанда күн мен жел энергиясының әлеуеті үлкен, сол себепті осы энергия көздеріне көшу – еліміздің энергетикалық болашағы үшін маңызды бағыт болып табылады. [2, 5 б.].

Болашақта энергия тиімділігін арттыру және энергияны үнемдеу мәселелері маңызды болмақ. Энергетикалық тиімділік дегеніміз – энергияны аз пайдаланып, көп нәтижеге қол жеткізу. Бұл бағытта көптеген инновациялар мен технологиялық жетістіктер жүзеге асырылуда. Мысалы, ғимараттарды салуда энергия үнемдейтін құрылыс материалдары мен технологияларды пайдалану, электр жабдықтарын тиімдірек қолдану – бұл барлығы энергетикалық тиімділікті арттыруға бағытталған шаралар. Таза энергетика – бұл қоршаған ортаға зиян келтірмей энергия өндіру және тұтыну болып табылады. Бұл жаңартылатын энергия көздерін пайдалану, энергияны үнемдеу және экологиялық таза технологияларды қолдану арқылы жүзеге асады. Таза энергетика концепциясы тек экологияның сақталуын ғана емес, сонымен қатар экономика мен қоғамның тұрақты дамуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Энергетика саласының дамуы – қоғам мен экономиканың барлық салаларына әсер ететін маңызды фактор. Дәстүрлі энергия көздерінен жаңартылатын энергия көздеріне көшу, энергия тиімділігін арттыру және таза энергетика жүйелерін құру – бұл әлемдік энергетика саласының болашағы. Қазақстан да бұл үрдіске белсене қатысып, жаңартылатын энергия көздерін дамытуға қадамдар жасауда. Бұл энергетика саласының тұрақтылығын қамтамасыз етіп, болашақ ұрпақ үшін экологиялық таза және тиімді энергия көздерін ұсынады. Энергетика саласының дамуы әлемдегі барлық қоғамдар үшін маңызды бағыт болып табылады, өйткені энергия – бұл біздің күнделікті өміріміздің негізі. Ол өндіріс пен қызмет көрсету, көлік жүйесі, тұрмыстық қажеттіліктерді қанағаттандыру және басқа да маңызды салалар үшін маңызды ресурс болып табылады. Энергия көздерінің көптүрлілігі қазіргі кезде еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуында, сондай-ақ қоршаған ортаға тигізетін әсерді ескере отырып, жүйелі түрде зерттелуде. Әлемдік энергетика саласы өте динамикалық және көпжақты даму үрдісін бастан кешіріп келеді. Дәстүрлі энергия көздері әлі де маңызды рөл атқарғанымен, олардың экологиялық және табиғи ресурстарды сарқыландығы себепті энергия өндірісінде жаңартылатын энергия көздеріне көшу басты стратегиялық бағытқа айналууда.

Күн, жел, су, геотермалдық энергия сияқты жаңартылатын энергия көздері қоғамды экологиялық таза әрі тұрақты энергиямен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл процесс әлемдік деңгейде экологиялық қауіптерді азайту, климаттың өзгеруімен күресу

және энергия қауіпсіздігін арттыру мақсатында жүргізілуде. Қазақстанның табиғи ресурстарының алуан түрлілігі мен географиялық орналасуы еліміз үшін жаңартылатын энергия көздерін тиімді пайдалану мүмкіндіктерін ұсынады. Елде күн мен жел энергиясының әлеуеті өте жоғары, сондықтан осы салада жаңа технологияларды енгізу арқылы экономиканы тұрақты дамытуға жағдай жасауға болады. Энергетика саласындағы инновациялар мен жаңа технологиялар әрқашан экономиканың әртүрлі секторларын жаңғыртудың негізі бола алады. Бұл тек қана энергия өндірісінің тиімділігін арттыру емес, сонымен қатар жаңа жұмыс орындарын құру, энергияның құнын төмендету, энергия үнемдеудің тиімді әдістерін қолдану сияқты мәселелерді шешуді талап етеді. Сонымен қатар, энергия тиімділігін арттыру мен жаңартылатын энергия көздерін қолданудың көмегімен экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге болады, бұл болашақ ұрпаққа қауіпсіз және таза қоршаған орта қалдырудың кепілі болып табылады. [3, 344 б.].

Болашақта энергия өндірісінің басым бөлігі жаңартылатын энергия көздерінен қамтамасыз етілетіні сөзсіз. Бұл әрбір елдің энергетикалық тәуелсіздігін қамтамасыз етіп, энергияның құнын төмендетіп, табиғи ресурстарды үнемді пайдалану принциптерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, жаңартылатын энергия көздеріне көшу адамзаттың өмір сүру сапасын жақсартуға және экологиялық тепе-теңдікті сақтауға оң әсер етеді. Қазақстанның жаңартылатын энергия көздеріне көшу процесі әлемдік үрдістермен үйлесімді түрде жүзеге асырылуда, және бұл еліміздің энергетикалық болашағы үшін маңызды қадам болып табылады. Бұл өзгерістер энергия өндірісінде сапалы және ұзақ мерзімді өзгерістерге жол ашады. Жаңартылатын энергия көздеріне бағытталған саясаттар мен жобаларды іске асыру елдің энергетикалық тиімділігін арттырып, тұрақты даму жолына жетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, әртүрлі энергия көздерінің ұтымды арақатынасы елдің энергия көздеріне деген сұранысын қанағаттандыруда оңтайлы баланс сақтауға көмектеседі. Атап айтқанда, жаңартылатын энергияның артуы дәстүрлі отын түрлерінің тұтынуын азайтып, экологиялық жүктемені төмендетіп, таза энергияның таралуына ықпал етеді. Сонымен қатар, инновациялық технологиялар мен жаңа энергия көздерін дамыту елдің өнеркәсіп саласының бәсекеге қабілеттілігін арттыруға үлкен әсер етеді. Қазақстанның осы бағыттағы жетістіктері болашақта тағы да жоғары нәтиже көрсетеді деп сенеміз. Бұл процестің табысты болуы үшін барлық тараптардың,

оның ішінде мемлекеттік органдар, бизнес, ғылыми ұйымдар мен қоғамның бірлескен жұмысы қажет. Энергетика саласындағы тиімді және тұрақты даму қазақстандық қоғамның келешегін қалыптастырудың маңызды құралы болып табылады [4, 51 б.].

Қазіргі уақытта энергетика саласы тек қана экономика мен экология тұрғысынан маңызды емес, сондай-ақ әрбір мемлекеттің қауіпсіздігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін салаға айналды. Энергияға деген сұраныстың артуы, оның жаңартылатын көздеріне көшу, сондай-ақ энергия тиімділігін арттыру мәселелері барлық елдердің басты назарында болмақ. Қазақстан бұл бағытта белсенді түрде жұмыс істеуде, және алдағы уақытта бұл саланы дамыту елдің энергетикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды рөл атқарады. Болашақта энергия өндірісінде жаңартылатын көздердің үлесі артатыны сөзсіз, ал бұл өз кезегінде экономика мен экологияның үйлесімді даму жолына әсер етеді. Экологиялық тұрғыдан таза энергия көздері қазіргі энергетикалық саланың басты тренді болып табылады, және Қазақстанның осы бағыттағы жетістіктері алдағы уақытта маңызды өзгерістерге жол ашады. Қазақстан энергетика саласында жаңартылатын энергия көздерін дамытуда үздік тәжірибелерді енгізе отырып, өз энергетикалық болашағын қамтамасыз етуге бағытталған тиімді саясатты жүзеге асыруда. Болашақ энергетикасы – бұл экологиялық тұрғыдан таза, тиімді және тұрақты энергия көздерін пайдалану, бұл өз кезегінде қоғамның әл-ауқатын арттыруға, жаңа технологияларды енгізуге, табиғи ресурстарды үнемді пайдалану мен қоршаған ортаны қорғауға мүмкіндік береді. Қазақстанның энергетика саласын жаңғырту бағытындағы алдағы қадамдары елдің экономикасының тұрақтылығын қамтамасыз етіп, халқымыздың өмір сапасын жақсартуға септігін тигізеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 World Energy Outlook 2020, International Energy Agency (IEA), 2020.
- 2 Қазақстанның энергетикалық стратегиясы: жаңартылатын энергия көздері және олардың әлеуеті. «Энергетика» журналы, 2021.
- 3 Қазақстанның энергетикалық секторындағы жаңа тенденциялар мен мүмкіндіктер. «Экономика және энергетика» ғылыми журнал, 2020.
- 4 Нұр-Сұлтан қаласында жаңартылатын энергия көздеріне көшу туралы талдау. Экология және тұрақты даму журналы, 2020.

Компьютерлік ғылымдар саласындағы зерттеулер
Исследования в области компьютерных наук
Секция 4

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ
В МЕДИЦИНЕ

БЕКТУРОВА А. А., КОКОРИНА В. А.
ученицы, Школа-лицей №8 для одаренных детей, г. Павлодар
МЕДВЕДЕВА Т. Ф.

магистр педагогических наук, учитель информатики, Школа-лицей № 8 для одарённых детей, г. Павлодара

Компьютерное зрение – часть искусственного интеллекта, которая учит машины распознавать и анализировать изображения и видео. С помощью нейросетей и алгоритмов оно помогает находить нужную информацию, выявлять ошибки и даже принимать решения на основе того, что «видит». Это настолько стало частью повседневной жизни, что, скорее всего, вы сталкиваетесь с ним регулярно, даже не осознавая, где и когда оно используется.

Изначально исследования в этой сфере начались в 1950-х и 1960-х годах, но значительный прорыв произошёл только в 2010-х годах с развитием нейросетей.

Основной принцип работы компьютерного зрения заключается в обучении алгоритмов на больших наборах данных. Например, для распознавания опухолей на снимках МРТ используются тысячи размеченных изображений, по которым нейросеть учится различать здоровые и патологические ткани. Чем больше данных анализирует модель, тем точнее она становится.

Компьютерное зрение уже стало незаменимой технологией в разных сферах, упрощая жизнь и делая её безопаснее:

– Транспорт: беспилотные автомобили видят дорогу именно благодаря компьютерному зрению: оно распознаёт пешеходов, сигналы светофоров, знаки и другие машины, помогая автопилоту избегать аварий.

– Промышленность: на заводах камеры с ИИ следят за качеством продукции. Например, если на конвейере окажется бракованная деталь, система мгновенно её обнаружит и уберёт [1].

– Розничная торговля: в магазинах компьютерное зрение анализирует, какие товары привлекают покупателей, помогает контролировать запасы и даже предотвращает кражи.

– Сельское хозяйство: дроны с ИИ проверяют состояние посевов, выявляют болезни растений и подсказывают фермерам, где нужен полив или удобрения.

Но самое важное – компьютерное зрение спасает жизни, помогая врачам диагностировать болезни быстрее и точнее. Давай разберёмся, как это работает в медицине.

Представьте, сейчас 2070 год. Вы заходите в клинику неотложной помощи, чувствуя себя плохо, и устройство в стиле Alexa просит вас описать ваши симптомы. Компьютер записывает вашу информацию, извлекает данные из ваших прошлых электронных медицинских карт и предлагает диагностические тесты, которые должен выполнить человек-техник. Получив результаты тестов, программа назначает лекарство для лечения вашего состояния.

Этот футуристический сценарий – один из примеров того, как ИИ может стать частью здравоохранения. Фактически, системы нейросетей уже разрабатываются для чтения медицинских сканов и образцов тканей, чтобы определить, есть ли у пациента заболевание. И, возможно, через несколько десятилетий пациенты будут чувствовать себя комфортно, взаимодействуя с компьютерами, и даже доверять им как своему основному источнику медицинских рекомендаций.

Первая область, в которой может продвинуться ИИ – это планы лечения, основанные на анализе данных. Зачастую, мы, приходя на прием с поликлинику, можем заметить, что врач только и делает, что заполняет бесчисленные файлы в компьютере вместо того, чтобы осматривать пациента. Искусственный разум может автоматизировать многочисленные административные задачи. Это оптимизирует практику здравоохранения и позволит врачам больше сосредоточиться на уходе за пациентами и меньше на бумажной работе [2].

Вторая область – диагностика, особенно в области радиологии и патологии.

Некоторые исследования показывают, что ИИ может выполнять такие задачи довольно хорошо – и иногда выявлять признаки заболеваний, которые врачи пропускают. Например, программа компьютерного интеллекта может обнаружить рак молочной железы на маммограммах – особенно инвазивные раки на ранних стадиях – точнее, чем рентгенологи.

Однако работа рентгенологов включает множество межличностных обменов. Например, рентгенологам необходимо

обсуждать результаты с другими медицинскими работниками и объяснять пациентам риски, преимущества и варианты лечения. Компьютер может обрабатывать огромные наборы данных, выходящие за рамки человеческих возможностей. ИИ не подвержен усталости, обеспечивая постоянную производительность.

Таблица 1 – Использование компьютерного зрения

Вид диагностики	Точность врачей (%)	Точность ИИ (%)
МРТ	68 %–72 %	73 %
Рентген грудной клетки (пневмония)	50,6 % (чувствительность), 73 % (специфичность)	95,4% (чувствительность), 66% (специфичность)
Диагностика кожных заболеваний	75 %	87 %
Маммография	88,4%	94,5 %

Компьютерное зрение стремительно развивается и в Казахстане. В крупных городах уже работают системы распознавания лиц и мониторинга дорожного движения, а стартапы внедряют технологии ИИ в медицину и бизнес.

Казахстан активно внедряет технологии компьютерного зрения в медицину, что особенно заметно в рамках программы «Цифровой Казахстан». Эти технологии помогают в диагностике заболеваний, мониторинге пациентов и автоматизации работы врачей [3].

Представьте врача, который ежедневно просматривает сотни рентгеновских снимков. Один пропущенный нюанс – и болезнь остаётся незамеченной. Здесь на помощь приходит искусственный интеллект: он мгновенно анализирует изображения, выделяя подозрительные области и помогая врачу принимать более точные решения.

Одно из ярких направлений – диагностика заболеваний по снимкам. В Назарбаев Университете разрабатывают ИИ-модели, которые автоматически анализируют КТ грудной клетки, выявляя туберкулёз и COVID-19. Важно, что эти алгоритмы обучены на снимках казахстанских пациентов, что делает их более точными. Разработчики учитывают даже технические нюансы: различия в оборудовании, качество изображения, шумы. Это значит, что система адаптирована под реальные условия работы врачей в стране.

Не менее захватывающие разработки идут в области офтальмологии. В Алматы применяют компьютерное зрение для анализа снимков глазного дна, выявляя диабетическую ретинопатию и глаукому на ранних стадиях. Для пациентов с диабетом это может стать настоящим спасением, ведь потеря зрения – один из самых серьёзных рисков.

Но компьютерное зрение в Казахстане – это не только диагностика. В ряде больниц тестируют системы мониторинга состояния пациентов. Камеры с ИИ фиксируют изменения в активности и мимике человека, предсказывая ухудшение состояния ещё до того, как оно станет критическим. Врачи получают оповещения в режиме реального времени, что даёт им шанс действовать быстрее.

Технологии развиваются и в бизнесе. Казахстанские стартапы, такие как «QazAI» и «Digital Health Kazakhstan», активно работают над внедрением ИИ в медицину. Они создают платформы, которые помогают врачам быстрее анализировать снимки, снижая риск человеческой ошибки и ускоряя постановку диагноза.

Конечно, не всё так гладко. Казахстан пока сталкивается с нехваткой размеченных медицинских данных, что замедляет развитие технологий. К тому же, для внедрения ИИ в медицину требуется сертификация, а это долгий процесс. В столице и крупных городах цифровые решения тестируются всё активнее, но в регионах они пока остаются редкостью.

Однако перспективы впечатляют. В будущем Казахстан может внедрить федеративное обучение, которое позволит обучать нейросети на данных из разных клиник, не нарушая конфиденциальность. Также ожидается развитие мультимодальных ИИ, объединяющих компьютерное зрение, историю болезни и лабораторные анализы в единое диагностическое решение. А применение ИИ в телемедицине откроет новые возможности для удалённой диагностики.

Казахстан делает уверенные шаги в области компьютерного зрения, и хотя вызовы ещё предстоит преодолеть, потенциал этих технологий в улучшении медицинской помощи огромен. Будущее уже стучится в двери казахстанских клиник, и искусственный интеллект становится его неотъемлемой частью.

Однако здравоохранение – это больше, чем просто интерпретация изображений и данных: человеческий фактор и клинический опыт играют решающую роль в уходе за пациентами.

В медицине компьютерное зрение используется для обработки и анализа медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки, магнитно-резонансная томография (МРТ) и дерматологические фотографии, с целью повышения точности и скорости диагностики заболеваний. Несмотря на технологический прогресс, доверие и взаимодействие с пациентами являются важнейшими компонентами, и это те области, в которых роботы и ИИ в настоящее время не справляются. ИИ не хватает интуитивного суждения, которое врачи приобретают за годы практики. Этот человеческий элемент жизненно важен для принятия тонких решений в непредсказуемых клинических ситуациях [4].

В общении необходимо сострадание, которое ИИ обеспечить не в состоянии.

ИИ не заменит врачей, но вместо этого врачи, которые эффективно используют его, могут опередить тех, кто этого не делает. Он стал преобразующей силой в здравоохранении, призванной не заменить врачей, а расширить их возможности по оказанию медицинской помощи.

Компьютерное зрение – мощный инструмент, который может облегчить работу врачей и повысить точность диагностики. Но всё же решения в медицине должны оставаться за специалистами. Человеческий опыт и интуиция – то, чего ИИ пока не заменить, поэтому важно, чтобы технологии помогали врачам, а не заменяли их.

ЛИТЕРАТУРА

1 Беккер Дж., Декер Дж. А., Рёммеле К., Кан М., Мессманн Х., Велер М., Шварц Ф., Кройнке Т., Шейриг-Мюнклер К. Обнаружение пневмонии на рентгенограммах грудной клетки с помощью искусственного интеллекта. Диагностика (Базель). 2022, 14 июня; 12 (6): 1465. [Электронный ресурс]. -URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9221818/>

2 What is Computer Vision? | IBM [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.ibm.com/think/topics/computer-vision>

3 Искусственный интеллект в медицине. Как tech-компании зарабатывают на здоровье? [Электронный ресурс]. -URL <https://digitalbusiness.kz/2024-02-05/iskusstvenniy-intellekt-v-medsine-kak-tech-kompanii-zarabativayut-na-zdorove/>

4 Искусственный интеллект в медицине: Текущие достижения и перспективы 12/08/2024 [Электронный ресурс]. – URL <https://>

astanahub.com/ru/blog/iskusstvennyi-intellekt-v-medsine-tekushchie-dostizheniya-i-perspektivy

РАЗРАБОТКА СИМУЛЯТОРА УСТНОГО ТЕСТА IELTS ПУТЕМ ИНТЕГРАЦИИ ИИ-АГЕНТОВ: АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ВЛАДЕНИЯ АНГЛИЙСКИМ ЯЗЫКОМ

ЕРМЕКОВА А. А.

учитель информатики, НИИ ХБН, . Павлодар

АЛДАНОВ Д. Р.

ученик, 11 А класс, НИИ ХБН, г. Павлодар

Тесты на знание языка предназначены для оценки способности кандидатов к коммуникации и их опыта использования языка в соответствии с установленными стандартами [1]. Согласно статистике за 2018 год, более 4 миллионов человек ежегодно сдают экзамен Международной системы тестирования по английскому языку (IELTS). Этот экзамен является одним из ключевых требований для поступления в учебные заведения и иммиграции в англоязычные страны [2]. IELTS признан более чем 12 500 организаций в 140 странах мира [1]. Устная часть теста (Speaking), которая проводится в формате собеседования, играет важную роль в общей оценке языковых навыков кандидата.

Глобальное признание теста IELTS и растущая важность знания английского языка подчеркивают критическую потребность в эффективных инструментах подготовки [1]. Но существующие ограничения в традиционных методах проведения и оценки теста, такие как нехватка сертифицированных экзаменаторов и потенциальная субъективность в обратной связи, не предоставляют возможности для эффективной и регулярной практики для кандидатов. С развитием технологий и искусственного интеллекта (ИИ) появилось множество решений, которые потенциально могут помочь с решением данной проблемы в подготовке к устному тесту IELTS. В частности, благодаря достижениям в области обработки естественного языка (NLP), возможности автоматического распознавания речи (ASR) и преобразования текста в речь (TTS) появилось возможность автоматизации различных аспектов разговорной практики [3].

Данная исследовательская работа преследует цель создания веб-приложения, которое сможет автоматизировать процесс

сдачи и практики устной части теста IELTS, симулируя живой формат собеседования, давая точную оценку и обратную связь экзаменуемому, а также сводя к минимуму субъективность при оценке.

Одним из направлений в сфере ИИ является разработка агентов, обладающих интеллектом на уровне человека или даже превосходящего его. Термин агент в сфере ИИ, обозначает некую искусственную сущность, которая способна воспринимать внешнюю окружающую среду с помощью сенсоров, принимать решения и выполнять какие-либо действия на основе этих решений с использованием каких-либо инструментов для взаимодействия с внешней средой [4]. С появлением больших языковых моделей (БЯМ), исследования в области ИИ и разработки агентов продвинулись на новый уровень, так как, способность обработки естественного языка, получение знаний, соблюдение инструкций, обобщение информации, использования инструментов показали отличительные способности и преимущества БЯМ, во многом схожих с аспектами AGI. Таким образом, исследователи стали использовать БЯМ как основу для ИИ-агентов [4], создав агентов на базе БЯМ, которые используют БЯМ как «центральный мозг», расширяя их диапазон воздействия и влияния, с использованием инструментов или мультимодальной архитектуры. Такие ИИ-агенты, демонстрируют возможности рассуждения и планирования, с использованием таких техник, как промпт-инжиниринг, как цепочка рассуждений (CoT), в котором большая языковая модель генерирует несколько промежуточных шагов размышлений, прежде чем давать финальный ответ [4].

Для разработки веб-приложения IELTS Fluency были выбраны следующие языки программирования, среду разработки, библиотеки и фреймворки: высокоуровневый, объектно-ориентированный язык программирования Python для разработки серверных приложений; современный скриптовый язык программирования JavaScript для написания клиентских приложений; интегрированная среда разработки Visual Studio Code, поддерживающая такие возможности как отладки, автоматического завершения кода; высокопроизводительный веб-фреймворк FastAPI для создания RESTful API на Python; веб-фреймворк NextJS, созданный поверх React предназначенный создания веб-приложений; фреймворки LangChain и LangGraph упрощающий интеграцию БЯМ в приложения

С целью симуляции живой беседы с экзаменатором, а также автоматической оценки речи кандидата, необходимо было создать специальную систему из ИИ-агентов, которая выполняла бы следующие задачи: система должна была уметь вести живое общение с кандидатом, в устных частях 1 и 3 теста IELTS, такая система также, по завершении теста кандидатом, должна была уметь давать итоговую оценку устной части, а также оценку и обратную связь по всем 4 основным критериям оценивания данной части.

Для того чтобы облегчить процесс создания ИИ-агентов, мною были написаны следующие классы-конструкторы, используя все необходимые возможности, предоставляемые фреймворком LangChain. Если подробно рассматривать дата-классы для создания агентов «Agent» и цепей «Chain», то можно заметить следующие свойства, создаваемые свойство классов:

Инструкции. Данное свойство отвечает за построение необходимых инструкций для ИИ-агентов и ИИ-цепей, которые помогут создать определенные входные данные для БЯМ, чтобы направить БЯМ для получение желаемого результата.

```
@property
def agent_executor(self):
    if not self._agent_executor:
        self._agent_executor = self._create_agent_executor()
    return self._agent_executor

def _create_agent_executor(self) → Runnable | AgentExecutor:
    config = {"agent": self.agent, "tools": self.tools, "verbose": self.verbose}
    if self.with_memory:
        config["memory"] = self.agent_memory
        config["return_intermediate_steps"] = True

    agent_executor = AgentExecutor(**config)

    if self.parser:
        agent_executor = agent_executor | self.parser

    return agent_executor
```

Рисунок 1 – Свойство «agent executor» класса «Agent»

Память. Это свойство отвечает за возможность агента запоминать сообщения беседы, то есть входные и выходные данные агента. Это необходимо, для контекстной осведомленности агента, где в некоторых случаях, системе необходимо запоминать прежние сообщения для выдачи конкретного результата.

Инструменты. Согласно описанию в теоретической части, наличие инструментов позволяет агенту расширять возможную среду воздействия, получать информацию, которая не может быть получена обычными БЯМ. Как показано на рисунке 1, для этого БЯМ необходимо выполнить промежуточные размышления,

на основе которых БЯМ принимает решение в необходимости использования конкретного инструмента.

Таблица 1 – сравнительные показатели скорости обработки запросов и стоимости использования API для моделей Llama и Qwen, предоставляемых сервисом Groq

Название модели	Скорость отправки (токенов в секунду)	Стоимость входных токенов (за 1 миллион токенов)	Стоимость выходных токенов (за 1 миллион токенов)
Qwen 2.5 32B Instruct 128k	200	\$0.79 (1.27M / \$1)	\$0.79 (1.27M / \$1)
Llama 3.3 70B Versatile 128k	275	\$0.59 (1.69M / \$1)	\$0.79 (1.27M / \$1)
Llama 3.1 8B Instant 128k	750	\$0.05 (20M / \$1)	\$0.08 (12.5M / \$1)
Llama 3 70B 8k	330	\$0.59 (1.69M / \$1)	\$0.79 (1.27M / \$1)

В качестве основной БЯМ была выбрана модель Llama 3.1 8B, данная модель - одна из коллекций больших языковых моделей Llama 3.1 компании Meta, которая представляет собой авто регрессионную языковую модель, которая использует оптимизированную архитектуру трансформеров [8]. Данная модель имеет 8 миллиардов параметров, контекстную длину в 128000 токенов и возможность вывода данных в формате обычного текста и кода [8]. На различных тестах [8] можно увидеть, что данная версия модели, немного уступает по многим метрикам версиям 70B и 405B, однако это компенсируется значительной разницей в стоимости использования модели. Как показано на таблице 1, по данным провайдера Groq, использование API модели Llama 3.1 8B стоит 0.05\$ за 1 миллион входных и 0.08\$ за 1 миллион выходных токенов, что является одним из самых дешевых и оптимальных показателей. Использование провайдера БЯМ обоснованно, так как, на рынке провайдер Groq имеет одну из самых низких цен использования моделей и предоставляет самую высокую скорость отправки выходных токенов за секунду.

Следуя этапу разработки, необходимо было сделать разговорного агента, отвечающего за ведение беседы в 1 и 3 частях устного теста IELTS. Сначала, был разработан необходимый набор

инструкций для агента, в котором ИИ-агент представлял себя в роли экзаменатора 1 и 3 частей устного теста. Согласно формату 1 и 3 частей устного теста, экзаменатор должен задавать ряд вопросов по выбранной экзаменатором теме, поэтому для этого был создан специальный инструмент «random questions retriever», который выдает случайную тему и связанные с ней вопросы из уже существующей базы данных PostgreSQL, где хранятся более 280 вопросов на 30 разных тем.

Для создания системы автоматической оценки на основе ИИ-агентов необходимо было разработать специализированную сеть LangGraph, включающую пять независимых агентов. Каждый из этих агентов отвечает за оценку по одному из четырех критериев IELTS, а также предоставление соответствующей обратной связи. Принцип работы системы заключается в следующем: после завершения кандидатом всех трех частей устного тестирования, сеть LangGraph автоматически анализирует ответ, при этом каждый агент: дает оценочный балл по закреплённому за ним критерию, генерирует персонализированную обратную связь, идентифицирует характерные ошибки, анализирует речевые характеристики в рамках своего критерия.

```
# Agents State
class State(TypedDict):
    # agent inputs
    raw_transcriptions: List[dict]
    user_transcriptions: List[str]
    assistant_responses: List[str]
    # general agent states
    scores: Annotated[Dict[str, float], operator.add]
    tips: Annotated[Dict[str, str], operator.add]
    # specific agent states
    fluency_features: Dict[str, str]
    coherence_features: Dict[str, str]
    grammar_features: Dict[str, str]
    lexis_features: Dict[str, str]
```

Рисунок 2 – Главный класс состояния системы LangGraph

Как показано на рисунке, такая сеть из ИИ-агентов, хранит все сообщения и состояния приложения в классе «State». В данном классе сохраняются транскрипции кандидатов, выходные сообщения ИИ-агентов, все баллы оценивания каждого агента, способы по улучшению ответа, собираемые со всех агентов и важные заметки по каждому критерию оценивания устной части

IELTS. Каждый агент обладает необходимой инструкцией, в которой описан весь процесс пошагового оценивания определенного критерия, некоторые обладают специальными инструментами, например, агент, отвечающий за беглость и связность речи, обладает инструментом для подсчета и выявления пауз и их длительности в речи. Это помогает агентам, извлекать нужную информацию об ответе кандидата, улучшая качество обратной связи и результат оценивания.

Серверное приложение было написано на фреймворке FastAPI, и имеет несколько главных маршрутов для обработки регистрации и авторизации пользователей, преобразования аудио речи в текстовую транскрипцию, озвучивания текстовой информации в человекоподобную речь, передачи аудио с клиента в формате битового массива на сервер. Многие из маршрутов, были построены с использованием протокола WebSocket, протокол общения между клиентом и сервером, предоставляющий двухсторонне общение сверх протокола TCP. Соединяясь через веб-сокеты, веб-приложения могут осуществлять взаимодействие в реальном времени вместо того, чтобы делать каждый раз запрос о входящих или выходящих изменениях.

Клиентское приложения было написано на фреймворке Next.js. Используя данный фреймворк, была написана страница «main» отвечающая за проведение и симуляции устной части IELTS. Интерфейс данного симулятора визуально разделен на 2 части, как показано на рисунке 4. Первая часть дает подробную информацию о текущем тесте, статус активности теста, время проведения теста, имя ассистента и пользователя, проходящего тест, составляющие этапы теста и прогресс о выполнении каждого этапа. Вторая часть теста показывает виртуального ассистента, проводящего данный тест и озвучивающего ответы генерируемые ИИ-агентом, карту с темой и вопросами со 2 части устного теста, транскрипцию чата между пользователем и разговорным ИИ-агентом.

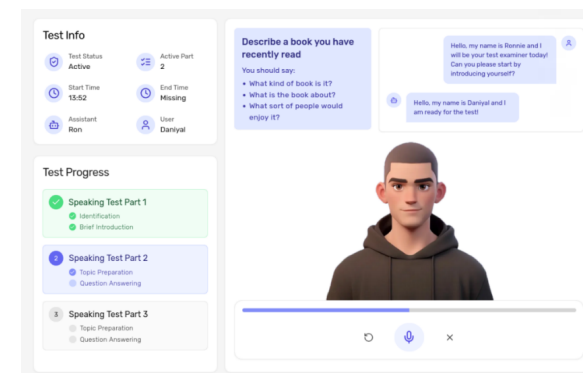


Рисунок 3 – Интерфейс страницы «main» веб-приложения IELTS Fluency

Представленное научно-исследовательское проектное решение демонстрирует инновационный подход к автоматизации подготовки и оценивания устной части экзамена IELTS с применением современных технологий искусственного интеллекта. Разработанный веб-симулятор IELTS Fluency эффективно адресует существующие ограничения традиционных методов языкового тестирования, предлагая комплексное решение, основанное на интеллектуальной системе ИИ-агентов. Проект не только демонстрирует высокий потенциал применения агентных систем в образовательных технологиях, но и открывает новые перспективы для индивидуальной языковой подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Li, J. An Evaluation of IELTS Speaking Test // Open Access Library Journal. – 2019. – Vol. 6. – P. 1–17.
- 2 Understanding the IELTS Speaking band descriptors // IELTS IDP. – 2012. – URL: <https://www.ielts.org>
- 3 Sun, W. The impact of automatic speech recognition technology on second language pronunciation and speaking skills of EFL learners: a mixed methods investigation // Frontiers in Psychology. – 2023. – August.
- 4 Xi, Z., et al. The rise and potential of large language model-based agents: a survey. – Shanghai: Fudan University, 2025. – 120 p.
- 5 Groq API pricing // Groq Inc. – URL: <https://groq.com/pricing>
- 6 Llama 3.1 8B Model Card // Meta AI. – URL: <https://github.com/meta-llama/PurpleLlama>

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ ОНЫҢ БІЛІМ БЕРУДЕГІ ОҚУШЫЛАР ҮШІН МҮМКІНДІКТЕРІ

КАНИБЕКОВА А. А.

10 сынып оқушысы, «№11, ЖОББМ, Екібастұз қ.

ЖАХАЙ С.

информатика пәні мұғалімі, №11, ЖОББМ, Екібастұз қ.

Білім беру жүйесінде жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану жаңа мүмкіндіктерді ашады. Бұл технологиялар оқыту процесін жекешелендіріп, оқушылардың білім деңгейін арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар, ЖИ оқушылардың өз бетінше білім алуына жағдай жасап, олардың жеке қажеттіліктеріне сәйкес білім алуға мүмкіндік береді. Бұл баяндамада жасанды интеллекттің білім беру жүйесінде оқушылар үшін қандай мүмкіндіктер ұсынатыны қарастырылады.

1. Жасанды интеллект және оның негізгі мүмкіндіктері. ЖИ оқушыларға білім алудың жаңа әдістерін ұсынуда. Оның негізгі мүмкіндіктері:

- Жекелендірілген оқыту – оқушының қабілеті мен білім деңгейіне қарай бейімделген оқу бағдарламасын жасау;
- Автоматтандырылған бағалау – тесттер мен тапсырмаларды жылдам және әділ бағалау;
- Білімге қолжетімділікті арттыру – кез келген жерде және уақытта оқу мүмкіндігі;
- Оқу үрдісін оңтайландыру – оқу материалдарын тиімді ұсыну және оқушының прогресін бақылау.

2 Жекелендірілген оқыту жүйелері. Жасанды интеллект әр оқушының білім деңгейін талдап, жеке оқыту траекториясын құруға көмектеседі. Бұл әдіс оқушылардың әлсіз және күшті жақтарын анықтап, оқу материалдарын соған сәйкес бейімдейді. Қазақстанда да жекелендірілген оқыту жүйелерін енгізу оқушылардың білім сапасын жақсартуға ықпал етеді.

3 Автоматтандырылған бағалау жүйелері. ЖИ негізіндегі автоматтандырылған бағалау жүйелері оқушылардың тапсырмаларын жылдам тексеріп, оларға нақты кері байланыс береді. Бұл жүйелер оқушылардың жіберген қателерін анықтап, оларды түзету бойынша ұсыныстар береді. Қазақстандық мектептерде мұндай технологияларды енгізу мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп, бағалау жүйесінің әділдігін арттырады.

4 Қолжетімді білім беру. Жасанды интеллект білім алудағы кедергілерді жою арқылы оқушыларға тең мүмкіндік береді. Мысалы:

- Көру немесе есту қабілеті шектеулі оқушыларға арнайы құралдар ұсыну;
- Көптілділік қолдауы – әртүрлі тілдерде білім беру;
- Қашықтықтан оқыту мүмкіндігі – интернет арқылы сапалы білім алу.

5 ЖИ негізіндегі оқыту көмекшілері мен платформалар. ЖИ технологиялары оқушыларға арналған оқыту платформаларын дамытуда. Мұндай платформалар виртуалды репетиторлар мен чат-боттарды пайдаланады, олар оқушыларға сұрақтарына жылдам жауап алуға көмектеседі. Қазақстандық білім беру жүйесінде осындай платформаларды кеңінен енгізу оқушылардың білім алу сапасын арттырады.

6. Оқушылар қолдана алатын жасанды интеллект платформалары мен құралдары. Қазіргі таңда көптеген ЖИ негізіндегі платформалар оқушылардың білім алуын жеңілдетуге көмектеседі. Олардың ішінде ең танымалдары:

ChatGPT (OpenAI) – Оқушыларға жазбаша тапсырмалар орындауға, сұрақтарға жауап беруге және шығармашылық жұмыстар жасауға көмектеседі. Материалдарды түсіндіру, рефераттар мен курстық жұмыстар жазу үшін пайдалы.

Gamma – бұл жасанды интеллектке негізделген презентация жасау құралы, ол пайдаланушыларға тез әрі тиімді түрде кәсіби көрнекі және интерактивті мазмұнды дайындауға көмектеседі.

Canva – Шығармашылық жұмыстарды жасау үшін қолданылатын құрал. Жасанды интеллект арқылы презентациялар, постерлер және басқа визуалды материалдарды жылдам жасауға мүмкіндік береді.

Focusky – бұл динамикалық презентациялар жасауға арналған құрал, ол пайдаланушыларға қызықты және тартымды мазмұнды визуализациялауға көмектеседі. Focusky қолданатын жасанды интеллект (AI) оның презентацияларды жасау процесін жеңілдетеді және пайдаланушыларға автоматты түрде тиімді шешімдер ұсынады.

Looka.ai – бұл жасанды интеллект қолданатын логотип жасау платформасы. Бұл жүйе пайдаланушыларға кәсіби деңгейдегі логотиптер жасауға көмектеседі, әрі шығармашылық процеске аз уақыт жұмсайды.

Quizlet – Оқушыларға оқу карточкалары мен тест тапсырмаларын жасауға, сондай-ақ өз білімдерін тексеруге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект негізінде ұсыныстар мен жаңартулар береді.

Grammarly - Оқушыларға мәтіндерді грамматикалық және стилистикалық тұрғыдан тексеруге көмектеседі. Жазбаша жұмыстарда қателерді түзетіп, тілдік дағдыларды жақсартуға мүмкіндік береді.

Khan Academy – Математика, ғылым, экономика және басқа да пәндер бойынша оқушыларға өздігінен оқуға арналған ресурстарды ұсынады. Курс материалдары мен жаттығулар ЖИ арқылы ұсынылады.

7 Білім берудегі жасанды интеллекттің болашағы. Жасанды интеллект білім беру саласында кеңінен қолданыла отырып, жаңа мүмкіндіктерді ашуда. Болашақта ЖИ:

- Оқушылардың білімін талдау арқылы үлгерімін болжай алады;

- Эмоциялық интеллект жүйелері арқылы оқушылардың психологиялық жағдайын бағалайды;

- Автоматты оқулықтар мен оқу құралдарын әзірлейді.

Қорыта айтқанда, жасанды интеллекттің білім беру саласында қолданылуы оқу процесін жеңілдетіп, оны тиімдірек әрі қызықты ете алады. Бұл технология оқушылардың білім алуын жеке қажеттіліктеріне қарай бейімдеп, оқу сапасын арттырады. Қазақстандық білім беру жүйесінде жасанды интеллектті кеңінен енгізу – заманауи білім беру үдерісінің маңызды қадамы.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Құсайынов, А. (2021). Цифрлық білім және жасанды интеллект. Алматы: «Білім» баспасы.

2 Айтмұхамедов, Б. (2020). Жасанды интеллект және оның білім саласына әсері. Нұр-Сұлтан: Қазақ университеті.

3 Баймұратов, Ж. (2019). Цифрлық трансформация және білім беру жүйесі. Алматы: «Ғылым» баспасы.

4 Сейітқұлов, М. (2021). Қазақстанда жасанды интеллект технологияларын енгізу мәселелері. Нұр-Сұлтан: Ұлттық ғылым академиясы.

5 Мұхамедова, Г. (2022). Оқытудың жаңа технологиялары: жасанды интеллект мүмкіндіктері. Шымкент: Оқулық баспасы.

6 Искаков, Т. (2023). Білім берудегі цифрлық технологиялар және жасанды интеллект. Астана: Білім инновация орталығы.

7 Оспанов, Ә. (2022). Қазақстандық мектептерде жасанды интеллектті қолдану мүмкіндіктері. Алматы: Оқу және зерттеу орталығы.

РАЗРАБОТКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА

КОЖАГЕЛЬДИНОВА К. А.
учитель, НИШ ХБН, г. Павлодар
КЫМБАТОВ Т., ЖЫЛҚАЙДАР Ж.
ученики, НИШ ХБН, г. Павлодар

Технологии дополненной реальности (AR) активно внедряются в образовательные процессы, открывая новые возможности для интерактивного обучения. Особенно востребованным является использование AR в изучении сложных анатомических объектов, таких как сердце, где объемное восприятие играет ключевую роль [1]. Сложность изучения анатомии человека, особенно строения сердца, требует внедрения новых методов обучения. Дополненная реальность (AR) предоставляет уникальную возможность визуализировать и взаимодействовать с трехмерными моделями органов, что делает процесс обучения более эффективным и увлекательным. В рамках данного исследования анализируются современные подходы к применению AR в образовательной сфере и обосновывается выбор платформы Web-AR.Studio для реализации образовательного инструмента.

Анатомическое образование часто опирается на визуализацию, начиная с традиционных атласов до цифровых 3D-моделей.

AR позволяет реализовать наглядное, интерактивное изучение сложных объектов без значительных затрат на оборудование, что делает его оптимальным выбором для образовательной платформы [2].

Так же нами были изучены различные платформы и приложения дополненной реальности для изучения анатомии человека (Таблица 1). Таблица 1 – Сравнение существующих AR приложений

Приложение	Функционал	Платный / Бесплатный	Недостатки	Платформа
Complete Anatomy [3]	3D модели анатомии, курсы, анимации, радиологические изображения	Бесплатная пробная версия, платная подписка	Высокая стоимость подписки, требует много места на устройстве	iOS, Android
Insight Heart [4]	AR модели сердца, визуализация заболеваний, интеграция с Apple Watch	Бесплатное	Ограниченный функционал без Apple Watch, требует мощного устройства для AR	iOS, Android
Touch Surgery [5]	Симуляции хирургических операций, 3D модули, обучение и тестирование	Бесплатное	Ограниченные жесты для взаимодействия с инструментами, не все процедуры доступны	

Мы изучили множество приложений с дополненной реальностью. Но эти приложения необходимо скачивать и присутствует платный функционал.

Web-AR.Studio – это онлайн-платформа, предоставляющая инструменты для создания интерактивного контента дополненной реальности, доступного через веб-браузеры. Ключевые преимущества платформы:

Доступность: не требуется установка приложений, что упрощает процесс интеграции AR в учебный процесс.

Кроссплатформенность: поддержка мобильных устройств и ПК.

Простота использования: минимальные требования к навыкам программирования для создания AR-контента. Необходима только 3D модель, для подключения не нужны навыки программирования. Каждый пользователь сможет создать дополненную реальность с помощью обучающих материалов на сайте или официальных аккаунтах в социальных сетях.

Интерактивность: возможность добавления анимации, текстовых пояснений и взаимодействий, что важно для наглядного изучения строения сердца.

В процессе создания образовательного ресурса мы скачали бесплатную 3D модель сердца на сайте <https://sketchfab.com> и перешли к созданию самого ресурса на онлайн платформе, интерфейс которой представлен на рисунке 1.

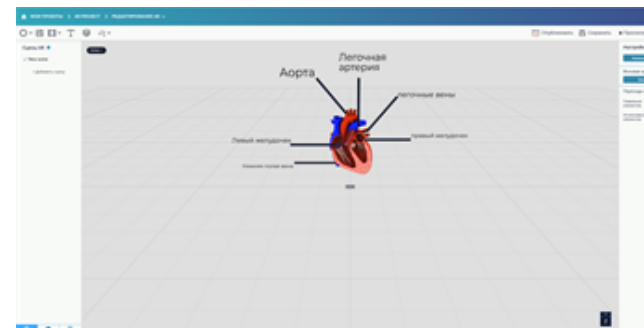


Рисунок 1 – Интерфейс онлайн платформы Web-ar.studio

Данная платформа позволяет размещать 3D объекты на различных плоскостях. Затем добавили 3D модель сердца на сцену и для наглядности установили подписи.

Далее необходимо проект сохранить и опубликовать. Для работы с объектом необходимо навести камеру на QR.

После этого открывается окно веб-браузера либо можно установить приложение AR Viewer и навести на поверхность. На поверхности отобразится маркер.

Необходимо нажать на экран для появления 3D модели сердца (рисунок 2).

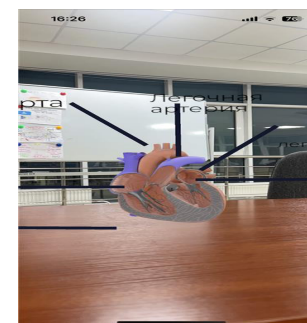


Рисунок 2 – 3D модель сердца

Объект можно увеличивать, уменьшать, поворачивать и рассмотреть с разных сторон. Присутствуют подписи каждого элемента: левый и правый желудочек, легочная артерия, аорта и т.д.

После разработки проекта мы протестировали его среди учащихся НИШ ХБН и провели опрос по результатам использования. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ отзывов пользователей об онлайн ресурсе

Вопрос	Анализ
Были ли у вас сложности при входе на онлайн ресурс?	Большинство пользователей (96 %) не испытывали сложностей при входе на ресурс. Только один пользователь отметил наличие проблем.
Понравилось ли вам использовать этот онлайн ресурс?	Все пользователи (100 %) отметили, что им понравилось использовать ресурс.
Насколько удобен для вас интерфейс?	Большинство пользователей (64 %) считают интерфейс очень удобным, 32 % – удобным, и только один пользователь (4 %) нашел его неудобным.
Насколько полезен был для вас ресурс?	Большинство пользователей (68 %) считают ресурс очень полезным, 28 % – полезным, и один пользователь (4 %) отметил, что ресурс был полезен.
Порекомендовали бы вы наш ресурс друзьям?	Большинство пользователей (88 %) готовы порекомендовать ресурс друзьям, 8 % – возможно порекомендуют, и один пользователь (4 %) не готов рекомендовать.
Какие функции или улучшения вы бы порекомендовали?	Большинство пользователей (96%) не имеют рекомендаций по улучшению ресурса. Один пользователь предложил увеличить количество подписанных структур.

Отсюда следуют следующие выводы:

Положительный опыт использования: Пользователи в целом довольны ресурсом, отмечая его удобство и полезность.

Интерфейс: Большинство пользователей находят интерфейс удобным или очень удобным.

Рекомендации: Высокий процент пользователей готовы рекомендовать ресурс своим друзьям.

Улучшения: Практически отсутствуют рекомендации по улучшению, что говорит о высоком уровне удовлетворенности

пользователей. Была дана одна рекомендация – увеличить количество подписанных структур. Над этим мы планируем продолжать работу.



Рисунок 3 – Анализ опроса по использованию онлайн ресурса

В заключение, современные приложения для изучения анатомии человека часто сталкиваются с несколькими значительными проблемами. Во-первых, многие из них предлагают платный функционал, что ограничивает доступ пользователей к полному набору возможностей. Во-вторых, процесс установки этих приложений может быть неудобным и требовать значительных ресурсов устройства.

В связи с этим, мы предложили разработать онлайн платформу, которая не требует установки приложения. Важной особенностью этой платформы является возможность использования дополненной реальности прямо в браузере, что значительно упрощает доступ к образовательному контенту.

В рамках работы над проектом была разработана 3D модель сердца с использованием дополненной реальности. Эта модель позволяет пользователям детально изучать строение и функционирование сердца в интерактивном формате.

Для оценки эффективности и удобства использования новой платформы был проведен опрос среди учащихся школы. Результаты опроса показали высокий уровень удовлетворенности пользователей, что подтверждает целесообразность и перспективность разработанного решения.

Проект показал, что онлайн платформа с дополненной реальностью имеет значительный потенциал для улучшения процесса изучения анатомии и может стать удобной и доступной альтернативой существующим приложениям.

ЛИТЕРАТУРА

1 Напсо М.Д. «VR и AR-технологии в образовательном процессе» [Электронный ресурс] 2023. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vr-i-ar-tehnologii-v-obrazovatelnom-protsesse> (дата обращения: 27.09.2024)

2 Полевода И.И., Иваницкий А.Г., Миканович А.С., Пастухов С.М., Грачулин А.В., Рябцев В.Н., Навроцкий О.Д., Лихоманов А.О., Винярский Г.В., Гусаров И.С. «ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ» [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://www.researchgate.net/publication/359290021_Tehnologii_virtualnoj_i_dopolnennoj_realnosti_v_obrazovatelnom_processe (дата обращения: 07.10.2024)

3 Complete Anatomy [Электронный ресурс]. URL: <https://3d4medical.com/press-category/complete-anatomy> (дата обращения: 10.10.2024)

4 Insight Heart [Электронный ресурс]. URL: <https://animares.com/portfolio/insight-heart> (дата обращения: 10.10.2024)

5 Touch Surgery [Электронный ресурс]. URL: <https://www.touchsurgery.com>

ASEPRITE – ПИКСЕЛЬДІК АНИМАЦИЯ ӘЛЕМІ

КУВАТОВА Б. Н.

физика және информатика пәні мұғалімі, М. Қабылбеков атындағы орта мектебі, Ақсу қ.

ДАУЫЛБАЕВА М. Е.

11 сынып оқушысы, М. Қабылбеков атындағы орта мектебі, Ақсу қ.

Қазіргі таңда пиксельдік графика мен анимация сандық өнердің ерекше тармағына айналды. Бұл стиль ойын әзірлеушілерден бастап, иллюстраторлар мен дизайнерлерге дейін көптеген шығармашыл адамдарды шабыттандырады. Осы саладағы ең танымал құралдардың бірі – **Aseprite**. Бұл бағдарлама пиксельдік өнер жасауды жеңілдетіп қана қоймай, оны нағыз өнер туындысына айналдыруға мүмкіндік береді.

Пиксельдік өнер мен анимация – заманауи ойындар мен сандық медианың ажырамас бөлігі. Әсіресе, ретро стильдегі жобалар мен шағын экрандағы визуализациялар үшін пиксельдік анимация ерекше орын алады. Осы салада Aseprite бағдарламасы – кәсіби және әуесқой мамандардың сүйікті құралына айналды. Бұл мақалада Aseprite-тің мүмкіндіктері, анимация жасаудың негізгі әдістері мен оның артықшылықтары туралы кеңінен айтылады. **Aseprite дегеніміз не?**

Aseprite – пиксельдік графика жасауға және анимациялауға арналған танымал бағдарлама. Бұл бағдарламаны ойын әзірлеушілер, аниматорлар және пиксель-арт әуесқойлары жиі пайдаланады [1, 12 б.].

Aseprite – пиксельдік графика және анимация жасауға арналған арнайы бағдарлама. Ол Windows, macOS және Linux операциялық жүйелерінде жұмыс істейді. Бағдарламаның басты артықшылығы – қарапайым интерфейсі мен қуатты құралдарының үйлесімі.

Aseprite-тің негізгі мүмкіндіктері [2, 34 б.]:

1) Пиксельдік графика құру – қарапайым және түсінікті құралдар арқылы кез келген пиксельдік иллюстрацияларды жасау мүмкіндігі;

2) Анимация жасау – жұмыс қабаттарын (layers) және кадрларды (frames) пайдалана отырып, күрделі анимациялар құруға болады;

3) Түстер палитрасын басқару – градиенттер, түсті таңдау және палитраларды реттеу функциялары арқылы ерекше визуалды стиль жасауға болады;

4) Onion Skinning – бұл функция анимация процесінде алдыңғы және келесі кадрларды көруге мүмкіндік береді, осылайша анимацияның тегістігін бақылау оңай болады;

5) GIF, PNG, SpriteSheet қолдауы – анимацияларды әртүрлі форматта экспорттау мүмкіндігі.

Неліктен Aseprite таңдаған дұрыс?

Aseprite қолданушыларға интуитивті интерфейсін және толыққанды пиксельдік анимация жасауға қажетті барлық құралдарды ұсынады. Бұл бағдарлама әсіресе инди-ойын әзірлеушілер мен пиксельдік өнерді жаңа менгеріп жатқан адамдар үшін таптырмас шешім.

Aseprite-ті қалай пайдалануға болады?

1) Бағдарламаны ресми сайттан жүктеп, орнату [1, 92 б.].

2) Жаңа жоба ашып, пиксельдік сурет салу құралдарын зерттеу [3, 98 б.].

3) Анимация жасау үшін әр кадрды (frame) ретімен орналастыру [2, 105 б.].

4) Onion Skinning функциясын қосып, анимацияның динамикасын бақылау [4, 112 б.].

5) Дайын болған анимацияны қажетті форматта сақтап, қолдану [3, 118 б.].

Aseprite бағдарламасының ерекшеліктері [3, 121 б.]:

- пиксельдік құралдар жиынтығы: Aseprite – пиксельдік графика мен анимация жасауға арналған арнайы құрал. Бағдарламада классикалық графикалық редакторлардағыдай:

- **кылқаламдар, сызғыштар мен толтыру құралдары** бар;

- **түстер палитрасы** арқылы нақты және қайталанатын түс таңдау мүмкіндігі беріледі;

- **эффектілер мен фильтрлер** аркасында суреттерге ерекше көрініс қосуға болады.

Aseprite-тің тағы бір мүмкіндіктері:

1) Пиксель-арт сурет салу құралдары – кылқаламдар, толтыру, сызық, градиент және басқа да стандартты графикалық құралдар;

2) Анимация жасау – кадрлар (frames) және қабаттар (layers) арқылы қозғалысты құру мүмкіндігі;

3) Пиксельдік эффектілер – градиенттер, түстерді ауыстыру, жарық пен көлеңке эффектілері;

4) GIF, PNG, SpriteSheet экспорты – дайын анимацияларды сақтаудың әртүрлі форматтары;

5) Ыңғайлы интерфейс – классикалық пиксельдік графикаға бейімделген интуитивті басқару.

Aseprite көмегімен анимация жасау қадамдары.

1) Жаңа файл жасау – Анимацияның өлшемін және кадр санын танданыз;

2) Қабаттар мен кадрларды ұйымдастыру – Әр кадрды жеке өңдеуге болады;

3) Қозғалыс жасау – Кейіпкердің немесе объектінің біртіндеп өзгеруін сызыңыз;

4) Кадрларды көру (Onion Skinning) – Алдыңғы кадрлардың сұлбасын көру арқылы тегіс қозғалыс жасау;

5) Анимацияны экспорттау – GIF немесе Sprite Sheet ретінде сақтау.

Бағдарлама анимацияны бірнеше қабат пен кадрдан тұратын құрылымда жасауға мүмкіндік береді. Мұнда басты ерекшеліктер:

- **кадрлар мен қабаттарды басқару:** әрбір анимациялық кадрды жеке өңдеп, өзгерістерді жеңіл бақылауға болады;

- **Onion Skinning:** алдыңғы және келесі кадрларды жеңіл мөлшерде көрсетіп, анимацияның тегістігін сақтауға көмектеседі;

- **экспорт опциялары:** жасалған жұмысты GIF, PNG немесе Sprite Sheet форматында оңай экспорттауға мүмкіндік береді.

Aseprite бағдарламасы коммерциялық лицензиямен ұсынылса да, оның ашық бастапқы коды нұсқасы да қолжетімді. Бұл мүмкіндік бағдарламаның дамуына қызығушылық танытатын программистер мен дизайнерлер үшін үлкен артықшылық болып табылады. GitHub-тағы репозиторийден бастапқы кодты жүктеп, өз қажетіне бейімдеп өзгерістер енгізуге болады [2, 105 б.].

Анимацияның алғашқы кезеңі – идея мен концепцияны анықтау. Бұл кезеңде:

- **жобаның сценарийі мен мақсатын** айқындап алу;

- **қажетті кадр санын** жоспарлау және әрбір кадрда не бейнеленетінін анықтау маңызды.

Aseprite-те анимация жасау оңай және интуитивті:

1) **Жаңа жоба бастау:** файл өлшемдерін және кадр құрылымын таңдап, жаңа жұмыс файлын ашу;

2) **Кадрлар мен қабаттарды қосу:** әрбір қозғалыс кезеңін жеке қабат пен кадрға орналастырып, жұмыстарды ыңғайлы басқаруға мүмкіндік береді;

3) **Onion Skinning қолдану:** алдыңғы кадрларды көру арқылы қозғалыстың табиғилығын қамтамасыз ету. Бұл әдіс анимацияны жасау кезінде қателіктерді болдырмай, қозғалысты біркелкі етеді;

4) **Түстер мен эффектілерді қосу:** пиксельдік сурет салудың шеберлігі – әрбір пиксельді мұқият таңдау мен орналастыруда. Aseprite-тің кең ауқымды құралдары мен эффектілері қолданушыға керемет нәтижеге қол жеткізуге көмектеседі.

Aseprite-та экспорттау және соңғы өңдеуді жүзеге асыру болады. Жасалған анимацияны дайын форматқа экспорттау соңғы қадам болып табылады:

- **GIF форматында сақтау:** әдетте қысқа циклдік анимациялар мен веб-проектілерге қолайлы;

- **Sprite Sheet жасау:** ойындарда және интерактивті қосымшаларда қолданылатын біртұтас графикалық файлды жасау мүмкіндігі.

Aseprite – пиксельдік анимация әлемінде өз орны бар күшті құрал. Оның қарапайым интерфейсі мен бай мүмкіндіктері кез келген деңгейдегі суретшілерге және аниматорларға өз шығармашылығын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Егер қолданушы ретро стильдегі жобалар, ойын дизайны немесе жай ғана пиксельдік өнерге қызығатын болса, Aseprite-ті қолданып көрген жөн. Бұл бағдарлама қолданушының шығармашылық әлеуетін жаңа биіктерге көтереді.

Aseprite бағдарламасы – тек құрал ғана емес, сонымен қатар пиксельдік өнер мен анимацияны жаңа деңгейге шығарудың кілті. Aseprite – пиксельдік графика және анимация саласында шығармашылықпен айналысатын кез келген адам үшін мінсіз құрал. Қарапайым интерфейсі мен қуатты функциялары арқылы бұл бағдарлама пайдаланушыларға өздерінің бірегей стилін дамытуға көмектеседі. Егер қолданушы пиксельдік өнерге қызығатын болса, Aseprite-пен танысуға кеңес беремін!

Сонымен қатар, Aseprite арқылы жасалған пиксельдік анимациялар мобильді ойындардан бастап, веб-дизайн және мультфильмдерге дейінгі кең ауқымды салаларда қолданылады. Бұл бағдарламаны игеру арқылы қолданушы өз шығармашылығын жаңа деңгейге көтеріп, сандық өнер әлемінде үлкен жетістіктерге жете алады [1, 126 б.]

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Aseprite ресми сайты. [Электрондық ресурс]. – URL: <https://www.aseprite.org>
- 2 Анимация негіздері бойынша материалдар мен бейне сабақтар. [Электрондық ресурс]. – URL: https://omnium.kz/members/login?redirecturl=members/courses/gd4t_kz
- 3 Пиксельдік өнерге арналған оқулықтар мен нұсқаулықтар. [Электрондық ресурс]. – URL: https://omnium.kz/members/login?redirecturl=members/courses/gd4t_kz
- 4 Ойын әзірлеушілер мен пиксель-арт қауымдастықтарының мақалалары. [Электрондық ресурс]. – URL: https://omnium.kz/members/login?redirecturl=members/courses/gd4t_kz

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖӘНЕ МАШИНАЛЫҚ ОҚЫТУ

ҚАЛДЫБАЕВА А. С.
математика пәні мұғалімі, Дарынды балаларға арналған
№3 гимназия, Павлодар қ.
МҰҚҰШ А.

6-сынып оқушысы, Дарынды балаларға арналған №3 гимназия, Павлодар қ.

Жасанды интеллект және машиналық оқыту қазіргі таңда ғылым мен техниканың дамуына елеулі үлес қосып, әртүрлі салада қолданыс тауып отыр. Бұл технологиялар адам ақылын имитациялап, деректерден үйрену, болжамдар жасау және шешімдер қабылдау қабілетіне ие. Жасанды интеллект және машиналық оқыту адамзат өмірін жеңілдетуге, тиімділігін арттыруға және жаңа мүмкіндіктер ашуға ықпал етуде. Аталған жобада жасанды интеллект мен машиналық оқыту мәні принциптері түрлері, қолдану салалары және болашағы туралы қарастырамыз. Жасанды интеллект адам миының жұмысын модельдейтін және оның ақыл-ой қабілеттерін орындайтын компьютерлік жүйелердің жиынтығы. Жасанды интеллект негізгі мақсаты компьютерлерге адамдай ойлау, үйрену және шешім қабылдау қабілетін беру. Жасанды интеллект қолдану арқылы машина деректерден ақпарат жинап оларды талдай алады тұжырымдамалар құрастырады және әрекеттерді автоматтандыруды жүзеге асырады. Жасанды интеллекттің дамуы мен қолданысы күнделікті өмірімізге ықпал етіп, кәсіби қызметтер мен өнеркәсіптік өндірісті өзгертуге бағытталған. Жасанды интеллект технологиясы ақпараттық жүйелерді, медицинаны, транспортты, білім беру саласын және басқа да көптеген салаларды жанартады [1, 12-18].

Әлемдік тәжірибеде жасанды интеллект адамдардың өмірін айтарлықтай өзгерткенін көптеген табысты ақпараттық технологиясының жобасынан білеміз. Бір ғана мысал, Оңтүстік Кореяда роботтар оқушыларға ағылшын тілін үйрете бастады. Интеллектуалды чат-бот қосымша оқушылармен түрлі тақырыптар бойынша пікірталастар мен әңгімелерге қатысуға мүмкіндік береді. Бұл олардың тіл үйренуге деген қызығушылығын арттыруға бағытталған. Жалпы білім саласында жасанды интеллект мүмкіндіктерін пайдалануда АҚШ, Қытай, Сингапур жетекші елдер көш бастауда. Дегенмен басқа да көптеген ел бұл салада белсенділік танытып, білім беруді жақсартуға ұмтылуда. Қазақстандағы білім беру саласына жасанды интеллектті ендіру қарқынды даму үстінде. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев 2023 жылғы

І қыркүйектегі «Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары» атты Жолдауында цифрландырудың стратегиялық маңыздылығын атап өтіп, ақпараттық технологияларды енгізу арқылы ақпараттық технология секторында жасанды интеллект технологиялары бойынша жетекші ел болу міндетін алға қойған еді. Жасанды интеллект білім беру саласында күн сайын маңызды рөл атқарып, білім мен оқытуға деген көзқарасты түбегейлі өзгерте алатын перспективаларды ұсынуда. Қазіргі тенденцияларды талдай отырып, жасанды интеллект әкімшілік тапсырмаларды автоматтандырып ғана қоймай, сонымен қатар білім беру бағдарламаларын әрбір оқушының, студенттің қабілетіне сай бейімделуін қамтамасыз етіп, оқытудың жаңа мүмкіндіктерін жасайды деп айтуға болады. Машиналық оқыту алгоритмдерін пайдалану арқылы үлкен деректерді талдай отырып, білім деңгейінің әлсіз жақтарын анықтап, оқытудың ең тиімді әдістерін ұсына алады. [2, 344 б.].

Машинамен оқыту бір нәрсені өте қарапайым деңгейде жасайды. Ол белгілі немесе белгісіз мәліметтермен қоректенеді және берілген тапсырманың оңтайлы нәтижелерін табады. Инженер тапсырманы және пайдаланылатын деректер көзін көрсетуі керек. Мысалы: суреттердегі мәтінді сәйкестендіру үшін OCR (суреттерді оптикалық тану) кескіндер жиынтығын немесе оларды табуға болатын орынмен қамтамасыз етілуі керек, тұтынушы профилі клиенттің деректерін талап етеді, ал жолдағы сәйкестендіретін жолдар суреттің суретін талап етеді. Бұл модельдерді құрастырып, үйреткеннен кейін, екіншісінің тапсырмасын орындауға тырысу мүмкін емес. Бұл жерде машиналық оқыту мен шынайы жасанды интеллект ерекшеленеді. Машинамен жұмыс жасанды интеллектке балама ретінде жиі айтылады. Алайда машиналық оқытуды теңестіру Ferragіді оның берілуіне теңестіруге ұқсайды. Беріліс Ferragі-нің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады, бірақ жай ғана берілу сізде Ferragі бар дегенді білдірмейді бұл біреуін құруға бір қадам ғана. Бұл мысалды машинамен үйреніңіз. Біздің Ferragі жасанды интеллект құру үшін біз жоғары сапалы автомобильдердің (машиналық оқыту) құрамдас бөліктерін жинауымыз керек. Қазіргі уақытта компаниялар мен зерттеушілер өздігінен жүретін автомобильдер, автоматтандырылған акциялар саудасы немесе ауылшаруашылық өнімдерін талдау сияқты нақты мәселелерді шешу үшін әртүрлі машиналарды оқыту әдістерін біріктіреді. Бұл шынайы жасанды интеллект емес. Шын жасанды интеллект - бұл машина бұрын соңды белгісіз кез-келген мәселені шеше алатын

кез. Ал машиналық оқыту белгілі немесе белгісіз мәліметтерді бере отырып, белгілі және белгілі бір мәселені шешуге арналған.

Автокөліктердің ұқсастығына тоқталатын болсақ, компаниялар «ВИПОН» сияқты автомобильдің алғашқы моделін шығару үшін төмен сапалы компоненттері бар негізгі жасанды интеллект құрды, бірақ 2019 жылы Ford Model T моделін кім жұмысқа енгізеді? Бұл мысалдар - бұл көбінесе бірге жасаушылар «Жасанды интеллект» деп аталатын, машинамен жұмыс істейтін көптеген желі. Алайда, бұл шынайы жасанды интеллект емес; шынайы жасанды интеллект әлі алда. Жасанды интеллект дегеніміз кеңінен таралған термин, ол көбінесе машиналық оқумен бір-бірімен қолданылады, бірақ іс жүзінде машиналық оқыту жасанды интеллекттің қосалқы бөлігі. Есіңізде болсын, жасанды интеллект бұл Ferragі, ал машиналық оқыту бұл трансмиссия сияқты мүмкін болатын компоненттердің бірі. Компьютерлерді адамдар сияқты ойлауға үйрету жасанды интеллект мақсаты болып табылады және ішінара машиналық оқыту арқылы жүзеге асырылады, бірақ белгілі бір тапсырма үшін.

Нейрондық желілер бұл миды еліктеудің басты мақсаты бар машиналық оқытуды жүзеге асыру. Бұл нейрондық желілерде кіріс деректеріне сүйене отырып қорытынды шығару үшін кем дегенде бір қабат бар. Бұл желілерге қосымша қабаттар қосуға болады және нәтиже терең білім деп аталатын қосымша топтама.

Терең оқу дегеніміз бірнеше қабаттан тұратын нейрондық желі дегенді білдіреді. Машинамен оқытуды кез-келген жеңілдету үшін болжам жасау үшін мәліметтер қажет болады. Бұл деректер белгіленбеуі немесе белгіленуі мүмкін және нәтижесінде алынған оқыту моделі сәйкесінше бақыланбайтын немесе бақыланатын ретінде белгілі болады. Бақылаусыз оқытудың артықшылықтары бар. Мысалы: алдын-ала өңделген деректер жиынтығын жасау үшін адамның араласуын қажет етпейді, бірақ оңтайлы күйіне жету үшін көптеген мәліметтер қажет болатын сияқты кемшіліктерден зардап шегеді.

Машиналық оқыту оқытудың екі негізгі тәсілін қолданады: классификация және регрессия. Жіктеу мәліметтерді қорытынды жасау және сол объектілерді «класс» деп белгілеу үшін пайдаланады. Мысалы: акулалардың бейнелері балыққа ал нәжіс орындыққа жатқызылуы мүмкін. Екінші жағынан «регрессия» мәліметтерді белгісіздер туралы болжам жасау үшін пайдаланады. Бұған мысал сатып алушыларға қолхаттар туралы мәліметтерді оларға сатып алынған купондарға электрондық пошта арқылы жіберу болып

табылады. Бұл технология іс жүзінде әлемнің көптеген ірі азық-түлік дүкендерінде қолданылады. Машинамен оқытудың осы қысқаша мазмұны сіздің оқушыларыңызға пән туралы білуіне ықпал етті деп үміттенемін. Машиналық оқыту үлкен математикалық терминдер мен өрнектермен өте қиын болып көрінуі мүмкін. Сонымен, өтпес бұрын үлкен ұғымдарды түсінікті терминдерге бөлуді ұмытпаңыз. [3, 56 б.].

Машиналық оқыту қалай жұмыс істейді. Сонымен Deep Learning – машиналық оқыту тәсілдерінің бірі. Ол берілген кіріс деректерінен нәтижелерді болжауға мүмкіндік береді. Жасанды интеллектті үйрету үшін жоғарыда аталған екі нұсқаны да пайдалануға болады: бақыланатын және бақылаусыз оқыту. Біз Deep Learning қалай жұмыс істейтінін нақты мысал арқылы түсінеміз әуе тасымалының бағасын болжау қызметін әзірлеу керек делік. Бақыланатын әдіс арқылы алгоритмімізді жаттықтырамыз. Әуе тасымалының бағасын болжауға арналған қызметіміз келесі кіріс деректер негізінде бағаны болжағанын қалаймыз: ұшып кету әуежайы, келу әуежайы, жоспарланған кету күні, әуе компаниясы. Мұғалімнің қатысуына негізделген оқытудың жіктелуі үш санатта болады. Мұғаліммен білімді пайдалану құрылғыны сигналдар мен нысандарды тануға үйретуді қамтитын кезде пайдаланылады. Мұғалімсіз жұмыс принципі объектілер арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды, аномалияларды анықтайтын, содан кейін олардың қайсысы ұқсас емес немесе ерекше деп саналатынын танитын алгоритмдерге негізделген. Арматурамен құрылғы көптеген ықтимал шешімдері бар ортада тапсырмаларды дұрыс орындауы қажет болғанда қолданылады. Қолданылатын алгоритмдер түріне қарай олар бөлінеді: Классикалық оқыту. Оқыту алгоритмдері жарты ғасырдан астам уақыт бұрын статистикалық кеңселер үшін әзірленген және уақыт өте мұқият зерттелген. Деректермен жұмыс істеуге қатысты мәселелерді шешу үшін пайдаланылады. Терең оқыту және нейрондық желілер. Машиналық оқытуға заманауи көзқарас [4, 23 б.].

Бейнелер мен кескіндерді жасау немесе тану, машиналық аударма, күрделі шешім қабылдау және талдау процестері қажет болғанда нейрондық желілер пайдаланылады. Білім инженериясында бірнеше түрлі тәсілдерді біріктіретін үлгілер ансамбльдері мүмкін. Жасанды интеллект пен машиналық оқыту технологиялары ғылым мен техниканың дамуына үлкен ықпал етуде. Олардың мүмкіндіктері кеңейіп, қоғам мен экономикада жаңа

бағыттар мен мүмкіндіктер ашылуда. Дегенмен, жасанды интеллект пен машиналық оқытуды қолдану кезінде этикалық мәселелер мен қауіпсіздік аспектілерін ескеру маңызды. Болашақта жасанды интеллект және машиналық оқыту технологиялары адам өмірін жақсартуға және қоғамды тиімдірек етуге бағытталған көптеген жаңа жаңалықтарды әкелуі мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Балам Ә. К. Қазақстандағы цифрландыру мен жасанды интеллекттің болашағы. Қазақстан ғылымы журналы, 3(45), 2021, 12-18 б.

2 Russell S., & Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th ed.). Pearson. Бұл кітап жасанды интеллекттің негізгі принциптерін, әдістерін және қолданылуын түсіндіреді, сондай-ақ оның даму тарихы мен болашағын қарастырады 2020. 344 б.

3 Назарбаев Н. А. Қазақстан-2050: Болашаққа жол. «Қазақстанның цифрлық дамуы мен ақпараттық технологиялар саласындағы бағыттары туралы маңызды құжат» 2017ж. 56б.

4 Қасым-Жомарт Тоқаев. Әділетті Қазақстанның экономикалық бағдары Жолдау. Қазақстанның экономикалық және цифрлық даму стратегиясы, оның ішінде жасанды интеллект пен ақпараттық технологияларды дамыту туралы айтылған. 2023ж. 23б.

4Д БАСЫП ШЫҒАРУ ДЕГЕНІМІЗ НЕ ЖӘНЕ ОЛ ӘЛЕМДІ ҚАЛАЙ ӨЗГЕРТЕДІ

ҚАСЕН Н.

8 сынып оқушысы, Талғат Бигелдинов атындағы ЖОББМ, Ақтоғай ауданы
АМЕНОВ А. А.
математика және физика пәндерінің мұғалімі, Талғат Бигелдинов атындағы
ЖОББМ, Ақтоғай ауданы

4Д басып шығару технологиясының тарихы мен дамуы. 4Д басып шығару технологиясы қазіргі заманғы өндірістің, ғылымның және инженерияның бірегей жетістігі ретінде қарастырылуы мүмкін. Бұл технология үшөлшемді басып шығару принциптерін жаңа деңгейге көтеріп, объектілердің тек физикалық пішінін ғана емес, олардың уақыт бойы өзгеруін де басып шығара алады. 4Д басып шығару әлемге түбегейлі жаңа көзқарас пен мүмкіндіктерді

ұсынады және ғылым мен технологиялардың шекарасын қайта анықтайды.

4Д басып шығару технологиясының даму кезеңдері. 4Д басып шығару технологиясының алғашқы қадамдары материалдардың қасиеттерін өзгертуге бағытталған болды. Зерттеушілер арнайы материалдар мен құрылымдарды қолданып, объектілерді сыртқы орта факторларының әсерінен уақыт ішінде өзгеретіндей етіп жасады. Мұндай материалдар «интеллектуалды» немесе «өздігінен реттелетін» деп аталады, себебі олар ылғал, температура немесе жарық сияқты сыртқы әсерлерге жауап бере отырып, өз пішінін өзгерте алады.

Бастапқы кезеңдерде 4Д басып шығару тек ғылыми зертханалар мен зерттеу институттарында жүргізілді. Бірақ 2015 жылдан бастап технологияның мүмкіндіктері өнеркәсіпте де қолданылуға бастады. Мысалы, 4Д басып шығару арқылы арнайы дизайнмен жасалған материалдар ғимараттарда, автомобильдерде және әуе көліктерінде қолданылып, олардың өнімділігін арттыру мақсатында қолданылды. Сонымен қатар, 4Д басып шығару медицина саласында да кеңінен қолданыла бастады, себебі ол орган тіндерін, жасанды мүшелерді немесе имплантаттарды басып шығаруға мүмкіндік береді.

4Д басып шығару технологиясының қазіргі даму кезеңі. Қазіргі уақытта 4Д басып шығару көптеген ғылыми және өнеркәсіптік жобаларда қолданылады. 4Д басып шығару зерттеулері бірнеше бағытта жүргізілуде: олар өздігінен өзгеретін құрылымдар мен материалдар, жаңа өндіріс процестерін жасау, экологиялық тұрғыдан тиімді құрылымдар және биомедициналық имплантаттар. Қазірдің өзінде кейбір компаниялар 4Д басып шығару арқылы дайын өнімдерді өндіріс тізбегінде қолдануға талпыныс жасап отыр.

Әсіресе, бұл технологияның медициналық саладағы қолданылуы үлкен үміт тудырады. 4Д басып шығару арқылы жасанды мүшелер мен тіндерді басып шығару, тіпті тірі организмдердің өзі де өздігінен қайта құрылатын материалдарды шығару мүмкіндіктерін ұсынады. 4Д басып шығару медициналық құрылымдарды өзгертуге, емдеу процесін жақсартуға және орган алмастыруды жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, 4Д басып шығару экологияға оң ықпал етуі мүмкін. Мысалы, бұл технологияны пайдаланып, құрылыс материалдарын жаңғырту, энергияны үнемдеу немесе қоршаған ортаға зиян келтіретін өндіріс процестерін азайту бойынша жаңа тәсілдер әзірленуде.

4Д басып шығару принциптері. 4Д басып шығару – бұл уақыттың төртінші өлшемін қосатын, дәстүрлі үшөлшемді басып шығарудан ерекшеленетін технология. 4Д басып шығару принциптері 3Д басып шығарудың негіздеріне сүйенеді, бірақ ол қосымша қасиеттер мен мүмкіндіктерді ұсынады, себебі ол объектілердің тек құрылымын ғана емес, олардың уақыт бойынша өзгерісін де ескереді. 4Д басып шығару негізінен динамикалық, уақытша өзгеретін материалдар мен құрылымдарды басып шығару арқылы жүзеге асады.

Бұл технологияның негізінде бірнеше басты принциптер жатыр:

1) Үшөлшемді басып шығару принциптері. 4Д басып шығару 3Д басып шығару әдісін толықтырады. 3Д басып шығару технологиясында объектілер бірінен соң бірі қабат-қабат басылып шығады, ал 4Д басып шығару кезінде осы үшөлшемді пішіндерге уақыт немесе қозғалыс қосылады. Басқаша айтқанда, 4Д басып шығару объектілердің статикалық формасын ғана емес, олардың уақыт өте өзгеруін, немесе белгілі бір сыртқы жағдайларға (температура, ылғал, жарық, т.б.) жауап беретін қасиеттерін ескереді.

2) Материалдардың өздігінен өзгеру қасиеті. 4Д басып шығару негізіндегі басты принциптердің бірі – материалдардың сыртқы факторларға әсер етуі. Бұл технология арнайы материалдарды пайдаланады, олар белгілі бір жағдайларда, мысалы, температура, ылғалдылық немесе жарық өзгерген кезде, өз пішінін өзгерте алады. Мұндай материалдар «интеллектуалды» немесе «өздігінен реттелетін» деп аталады. Яғни, 4Д басып шығару кезінде қолданылатын материалдар объектінің өзгеру қабілетіне ие болып, оның уақыт өте келе өзгеруін қамтамасыз етеді.

Мысалы, бір материалдың сыртқы әсерлерге реакция жасауына байланысты құрылым өз пішінін өзгертіп, қайта қалпына келуі мүмкін. Бұл қасиет 4Д басып шығару саласында жаңа шешімдер мен мүмкіндіктерді ұсынады, әсіресе медициналық имплантаттар мен құрылыс саласындағы материалдар үшін маңызды болып табылады.

3) Жұмыс істейтін механизмдер мен құрылымдардың дамуы. 4Д басып шығару кезінде, объектілерді қалыптастыру үшін белгілі бір үлгі немесе «механизм» қолданылады. Бұл үлгілер уақыт өте келе олардың пішіндерін өзгертетін немесе арнайы бір процесте әрекет ететін құрылымдар болып табылады. Мысалы, 4Д басып шығару арқылы басып шығарылған материалдардың құрылымында

белгілі бір механикалық қасиеттер немесе өзгерістер жасалуы мүмкін. Бұл материалдар, мысалы, белгілі бір сыртқы күштің әсерінен өз пішінін өзгертіп, алға қарай жылжу немесе түзетулер жасау сияқты әрекеттерді орындай алады.

4) Реакциялы дизайн және орталықтандырылған басқару жүйелері. 4Д басып шығару кезінде объектілердің уақыт бойынша өзгерісін бақылау үшін арнайы басқару жүйелері қолданылады. Бұл жүйелер материалдардың өзгеруін алдын ала болжап, олардың өзгеру динамикасын есептей алады. Орталықтандырылған басқару жүйесі сыртқы факторлармен бірге объектінің ішкі өзгерістерін қадағалап, белгілі бір уақыт кезеңінде объектінің функционалдығын бақылауға мүмкіндік береді. Мысалы, егер 4Д басып шығарылған объект белгілі бір температураға әсер етсе, оның пішіні өзгеріп, функционалдығына сәйкес қайта өңделеді. Бұл принцип құрылыс саласында, медицинада және басқа да инженерлік салаларда кеңінен қолданылуы мүмкін.

5) Биологиялық және жасанды материалдардың үйлесімі. 4Д басып шығару технологиясының тағы бір маңызды принципі – биологиялық және жасанды материалдардың үйлесімі. Бұл технологияны медициналық салада қолдану үшін, зерттеушілер биологиялық материалдарды қолдана отырып, жасанды тіндер мен мүшелерді басып шығару мүмкіндігін зерттеп жатыр. Бұл жаңа материалдардың қабілеті сыртқы факторларға, мысалы, дене температурасы немесе химиялық ортаға жауап беру арқылы, өмірлік процестерді қалпына келтіруді жеңілдетеді. Мұндай материалдар арқылы 4Д басып шығару саласында ауруларды емдеудің жаңа жолдарын ашуға, сондай-ақ жаңа мүшелер мен тіндер алуға мүмкіндік туады. Осылайша, 4Д басып шығару биомедициналық зерттеулерде маңызды рөл атқарады.

6) Көп функциялы материалдардың қолданылуы. 4Д басып шығару кезінде қолданылатын материалдар көп функциялы болуы мүмкін, яғни олар бір уақытта бірнеше түрлі әсерлерге жауап бере алады. Бұл материалдар кез келген жағдайға бейімделіп, тиімді жұмыс істеу үшін бірнеше құрылымдық өзгерістерге ұшырайды. Мысалы, температура немесе ылғалдылықтың өзгеруіне байланысты материалдар белгілі бір пішіндерді қабылдап, өзінің бастапқы күйіне оралуы мүмкін. 4Д басып шығару технологиясының негізінде бірнеше күрделі принциптер жатыр, олар уақытты, сыртқы ортаның өзгерістерін және материалдардың өзіндік қасиеттерін ескереді. Бұл принциптер объектілердің өзгеруіне, өзіндік реттелуіне және кең

мүмкіндіктерге жол ашады. 4Д басып шығару технологиясының болашағы зор, себебі ол жаңа материалдардың кең спектрін, өзін-өзі түзету мүмкіндіктерін, сондай-ақ өндіріс пен ғылыми зерттеулерде айтарлықтай жаңа тәсілдерді ұсынады.

4Д басып шығару қолданылатын салалар. 4Д басып шығару технологиясы уақыт пен қозғалысты объектілердің құрылымында ескеретіндіктен, оның қолданыс аясы өте кең және әр түрлі салаларда революциялық өзгерістер әкелуі мүмкін. Бұл технология тек материалдық пішіндерді шығару ғана емес, сонымен қатар олардың уақыт бойы өзін-өзі реттеуі мен өзгеруін қамтамасыз ететін шешімдер ұсынады. 4Д басып шығару саласының болашақта ықпалы мен маңыздылығы артатын салалары көп. Олардың ішінде медицина, құрылыс, өнеркәсіп, экология және робототехника сияқты салалар ерекше назарға лайық.

1) Медицина. 4Д басып шығару медицинаның дамуында үлкен әлеуетке ие. Бұл технологияның басты мүмкіндігі – биологиялық тіндерді және жасанды мүшелерді басып шығару. Мысалы, 4Д басып шығару арқылы тірі жасушалардан және арнайы биоматериалдардан тіндер мен мүшелер жасауға болады. Бұл әдіс ауруларға қарсы жаңа емдеу тәсілдерін әзірлеу, мүшелерді алмастыру немесе қайта қалпына келтіру үшін қолданылуы мүмкін. 4Д басып шығару медицинада жасанды терілер, сүйек импланттары, қан тамырлары сияқты биоматериалдар шығаруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл технологияның көмегімен пациенттің өздігінен қалпына келетін немесе ауруға бейімделетін денсаулығы үшін жаңа импланттар мен протездер жасауға болады. Жақында жасалған зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, 4Д басып шығару арқылы адамның дене температурасымен және химиялық ортаға жауап бере алатын жасанды органдар жасау мүмкіндігі арта түспек. Бұл технология орган алмастыру мәселесін шешуде маңызды рөл атқаруы мүмкін.

2) Құрылыс және архитектура. 4Д басып шығару құрылыс саласына да үлкен өзгерістер енгізуі мүмкін. Бұл технологияның басты артықшылығы – жаңа құрылыс материалдарының жасалуы, сондай-ақ ғимараттардың сыртқы орта факторларына байланысты өздігінен өзгеруін қамтамасыз ету. 4Д басып шығару арқылы ғимараттардың пішіні және функционалдығы өзгеріп, олар әртүрлі климаттық жағдайларға, температураға және ылғалдылыққа сәйкес бейімделе алады. Мысалы, экологиялық таза және энергия үнемдейтін құрылыс материалдарын шығару үшін 4Д басып шығару технологиясын қолдануға болады. Мұндай материалдар өздігінен

жылуды сақтау, жылу бөлуді немесе сыртқы факторларға сәйкес пішінін өзгерту қасиеттеріне ие болар еді. Сондай-ақ, 4Д басып шығару уақыт өте келе өз формасын өзгерту арқылы ғимараттардың ұзақ уақыт бойы тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Құрылыс саласындағы тағы бір маңызды қолдану бағыты – табиғи апаттардан зардап шеккен аймақтарда жылдам салынатын үй-жайлар. 4Д басып шығару арқылы жеңіл және жылжымалы үйлерді басып шығарып, қажетті жағдайда оларды жылдам қайта құрастыруға болады.

3) Өнеркәсіп және өндіріс. 4Д басып шығару өнеркәсіпте өндіріс тиімділігін арттыруға ықпал ете алады. Бұл технология өндірістік процестердің икемділігін қамтамасыз ете отырып, жоғары сапалы және функционалды өнімдер жасауға мүмкіндік береді. Өнеркәсіпте 4Д басып шығару арқылы компоненттердің өзін-өзі реттеу немесе өзгеру қабілеті бар бөліктерін өндіруге болады. Мысалы, ғарыштық техникада қолданылатын жеңіл, бірақ жоғары беріктігі бар материалдар жасалуы мүмкін, олар сыртқы факторларға байланысты өз пішінін өзгертіп, тиімділікті арттыруға көмектеседі. Сондай-ақ, 4Д басып шығару арқылы өндірістің әртүрлі салаларында өздігінен қалпына келетін немесе ерекше қасиеттері бар құрылғыларды жасауға болады. Бұған нақты өнімдердің құрылымын уақыт бойынша өзгерту, олардың қызмет ету мерзімін ұзарту немесе жұмысты оңтайландыру жатады. Автокөлік және авиация салаларында осы технологияларды қолдану арқылы өнімдердің салмағын азайтып, отын үнемдеу мүмкіндігін арттыруға болады.

4) Экология. 4Д басып шығару экологияны қорғау және қоршаған ортаға зиянды әсерлерді азайту үшін де қолданылуы мүмкін. Қазіргі кезде бұл технология экологиялық таза құрылыс материалдарын өндіруге, қалдықтарды өңдеуге және энергияны тиімді пайдалануға көмектесе алады. Мысалы, арнайы 4Д басып шығару арқылы су мен энергияны үнемдейтін құрылымдар мен материалдар жасауға болады. Бұл технологияның маңызды мүмкіндіктерінің бірі – қоршаған ортаға зиян келтіретін заттармен жұмыс істей алатын өзін-өзі тазартатын материалдарды жасау. Мысалы, 4Д басып шығару арқылы ауаны тазартуға немесе суды сүзуге қабілетті құрылғылар мен құрылымдар өндірісі жүзеге асуы мүмкін. Сонымен қатар, бұл технология экологиялық таза өнімдер жасауға бағытталған өндіріс процестерін жақсартуға да көмектеседі.

5) Робототехника. Робототехника саласында 4Д басып шығару жоғары икемділікке ие құрылғыларды жасауға мүмкіндік береді. 4Д

басып шығару арқылы роботтардың құрылымдары сыртқы ортаның әсеріне бейімделіп, өз пішіндерін өзгерте алады. Бұл роботтардың тиімділігін арттыруға, оларды әртүрлі жағдайларға бейімдеуге, күрделі тапсырмаларды орындауға мүмкіндік береді. Мысалы, медицинада хирургиялық роботтар немесе іздестіру-құтқару роботтары қолданылуы мүмкін. 4Д басып шығару технологиясы олардың құрылымын сыртқы ортаның талаптарына сәйкес өзгертіп, оларды ерекше тапсырмалар үшін тиімді етеді. 4Д басып шығару технологиясы көптеген салаларда революциялық өзгерістер жасауға мүмкіндік береді. Медицинада орган алмастыру, құрылыс саласында экологиялық таза ғимараттар, өнеркәсіпте жоғары функционалды өнімдер және экологияда қоршаған ортаға зиян келтірмейтін материалдар өндіру мүмкіндігі ашылады. Робототехника саласында да 4Д басып шығару роботтардың тиімділігін арттырып, жаңа, күрделі тапсырмаларды шешуге мүмкіндік береді. Сондықтан бұл технологияның қолданылу аясы кең және болашақта үлкен ықпал етуі мүмкін.

Қорыта айтқанда, 4Д басып шығару технологиясы әлемдегі ең жаңа және перспективалы инновациялық технологиялардың бірі болып табылады. Бұл технологияның басты ерекшелігі – оның үш өлшемді объектілердің пішінін және құрылымын уақыт өте келе, сыртқы орта факторларына байланысты өзгерту қабілеті. 4Д басып шығару технологиясы көптеген салаларда, әсіресе медицина, құрылыс, робототехника, ғарыш және экология салаларында кеңінен қолданылуға мүмкіндік береді.

4Д басып шығару арқылы жасалған материалдар өздігінен өзгеріп, икемді болып, сыртқы ортадағы температураның, ылғалдылықтың және басқа факторлардың әсеріне жауап бере алады. Бұл технология адам ағзасына имплантация жасайтын мүшелер мен тіндер жасауға, құрылыс материалдарының беріктігін арттыруға және ғарыштық зерттеулерде тиімді материалдар жасауға мүмкіндік береді.

Технологияның даму болашағы өте зор. Оның қолданылу аясында экологиялық таза құрылыс материалдары, заманауи медициналық құрылғылар мен протездер, сондай-ақ ғарыштық зерттеулерде қолдануға болатын жаңа инновациялық шешімдер пайда болады. Сонымен қатар, 4Д басып шығару технологиясының робототехника, өнеркәсіп және күнделікті өмірде де маңызды орны болуы ықтимал.

Болашақта 4Д басып шығару технологиясы өндірістің, ғылым мен техника салаларының дамуына айтарлықтай ықпал ететін болады. Оның әлеуеті мен мүмкіндіктері көп салалардағы мәселелерді шешуге көмектесіп, әлемнің жаңа деңгейге көтерілуіне себеп болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Menges, A., & Ahlquist, S. (2016). Computational Design Thinking: Computation Design Thinking.
- 2 Huang, Y., & Zhao, Y. (2018). 4D Printing Technology and Its Applications. Springer.
- 3 Javid, A., & Ghaffar, A. (2019). Recent Developments in 4D Printing: Challenges and Opportunities. Wiley.
- 4 Lipson, H., & Kurman, M. (2013). Fabricated: The New World of 3D Printing. John Wiley & Sons.
- 5 Garmulewicz, A., & Rojas, M. (2020). 4D Printing: A New Frontier in Manufacturing and Design. Journal of Advanced Manufacturing.
- 6 Chia, A., & Tan, C. (2017). 3D Printing: Applications in Health and Biomedical Sciences. Springer.
- 7 Baughman, R., & Lipp, S. (2017). The Rise of Smart Materials: Opportunities and Challenges for 4D Printing. Cambridge University Press.
- 8 Zou, X., & Chen, L. (2018). Exploring the Future of 4D Printing: From Concept to Practice. Journal of Advanced Robotics.
- 9 Wang, S., & Xu, J. (2020). Material Innovations in 4D Printing: Future Prospects and Challenges. Springer.
- 10 Watson, S. (2018). The Impact of 4D Printing on Engineering and Design. International Journal of Manufacturing and Technology.

НЕЙРОСЕТЕВОЙ ДИЗАЙН В ВЫШИВКЕ: КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ВОДОХНОВЛЯЕТ МАСТЕРОВ

ПЕТРИЦА А. А.

ученик 7 класса, СОШ имени М. Алимбаева, г. Павлодар

РАХИМБАЕВА Б.А.

учитель информатики, СОШ имени М. Алимбаева, г. Павлодар

Искусственный интеллект позволяет создавать уникальные, вдохновляющие и подробные дизайны для вышивки. «Искусственный интеллект – это научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными» [1]. В рамках этого широкого понятия, одной из наиболее интересных и быстро развивающихся технологий являются нейронные сети. Использование нейронных сетей не только ускоряет процесс разработки, но и открывает новые горизонты для дизайнеров, художников и мастеров. Эти модели машинного обучения имитируют работу человеческого мозга и позволяют эффективно генерировать изображения, включая дизайны для вышивки. В данной статье мы представим путь от идеи использования нейронных сетей для создания дизайнов вышивки, нахождения нужных инструментов, формулирования запросов до получения результатов. Занимаясь вышивкой, пришла в голову мысль: а можно ли использовать современные технологии для генерации идей? Основной задачей было найти удобный инструмент и научиться правильно формулировать текстовые запросы (промты), чтобы получать осмысленные и удобные шаблоны.

Мир технологий развивается стремительно, и мы решили протестировать, насколько эффективно эти алгоритмы могут помочь в создании эскизов вышивки.

Для генерации идей мы использовали несколько нейросетевых инструментов, которые специализируются на создании визуального контента:

1 DALL·E – одна из передовых моделей генерации изображений, разработанная OpenAI. Она помогла сгенерировать абстрактные узоры и цветовые сочетания, которые можно адаптировать для вышивки [2].

2 Stable Diffusion – нейросеть с открытым кодом, позволяющая создавать детализированные изображения с высоким разрешением. Отлично подошла для проработки сложных орнаментов и текстур.

3. Midjourney – модель, специализирующаяся на художественных изображениях. Её алгоритмы позволяют создавать стилизованные рисунки, напоминающие традиционные техники вышивки [3].

Чтобы получить качественные и полезные дизайны, мы экспериментировали с текстовыми запросами, тщательно подбирая слова и фразы, влияющие на стиль и детализацию изображений. Например:

– цель создать дизайн вышивки с нежными цветами. Промт: «A detailed hand embroidery on white fabric, featuring multiple flowers with five petals each, arranged in a natural, organic pattern. The petals are outlined in shades of red, pink, and orange threads, creating a soft gradient effect. The flower centers have intricate white pearl-like knots, adding texture. The composition includes numerous green leaves in varying shades, stitched with fine details. Some leaves have hints of yellow for a natural look. The fabric is slightly wrinkled, emphasizing the handmade nature of the embroidery. The lighting is soft and warm, highlighting the texture of the stitches». Результат промта можно увидеть на рисунке 1.



Рисунок 1 – Результат промта с нежными цветами

– цель создание дизайна с ягодами. Промт: «Embroidery on white fabric depicting raspberries and strawberries. The raspberries are represented by two berries with green leaves, while the strawberries consist of two fruits with small seeds, a flower, and leaves. The embroidery outlines are made with colored threads: red for the berries,

green for the leaves, yellow for the stems, and white for the flower. The image is neat and in the style of classic hand embroidery». Результат можно увидеть на рисунке 2.



Рисунок 2 – Результат промта с ягодами

При создании промтов важно учитывать несколько аспектов: описание формы, упоминание цветовой палитры, стилевые особенности (барокко, минимализм, этнические мотивы и т. д.), особенности структуры (симметрия, сложность узора, крупные или мелкие элементы).

Нередко приходилось корректировать результаты, уточнять стиль описания, менять ключевые термины, пока нейросеть не выдавала желаемый вариант. Это требует времени, но в итоге помогает добиться более точных и вдохновляющих дизайнов.

После генерации изображений мы адаптировали их под реальную работу. Часть схем пришлось дорабатывать вручную. Однако они стали отличным источником вдохновения. Чтобы перенести созданные дизайны в реальный мир, мы использовали традиционную технику – вышивку гладью. Полученные эскизы помогли нам увидеть новые узоры, формы и композиционные решения. Готовые работы можно будет увидеть на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4 – Вышивка с цветами



Рисунок 5 – Вышивка с ягодами

Использование нейронных сетей в вышивке – это новый, но очень перспективный метод генерации идей. Хотя искусственный интеллект не заменит полностью творческий процесс, он может стать генератором идей для художников, дизайнеров и мастеров.

Эксперименты с нейросетями помогают находить новые композиционные решения, цветовые сочетания и мотивы, а также вдохновляют на создание уникальных вышитых изделий. Это особенно полезно, если необходимо быстро сгенерировать несколько вариантов дизайна или изучить нестандартные композиционные решения.

В будущем мы планируем продолжить исследования в этой области, возможно, используя генеративные алгоритмы для создания ещё более точных и практичных схем для вышивки. Также интересным направлением может стать разработка специального программного обеспечения на базе нейронных сетей, которое

сможет выдавать схемы, пригодные для прямого использования в вышивке.

ЛИТЕРАТУРА

1 Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д. А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. URL: <https://raai.robobob.ru/library/tolk/aivoc.html#L208>

2 Официальная документация OpenAI по DALL·E. URL: <https://openai-docs.ru/docs/guides/images>

3 Как пользоваться нейросетью Midjourney в 2025 году. URL: <https://hi-tech.mail.ru/review/61167-how-to-midjourney/#anchor171567934525289159>.

ПРЕДСКАЗАНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

РАМАЗАНОВ Т. Е.

ученик 11 класса, НИШ физика-математического направления, г. Астана
ШАДЫКУЛ Д. К.

научный руководитель, Школа естественных, социальных и гуманитарных наук, Назарбаев университет, г. Астана

КЕНЖЕХАНОВА М. С.

учитель физики, НИШ физика-математического направления, г. Астана

Землетрясения представляют серьезную угрозу для регионов с высокой сейсмической активностью, таких как г. Алматы. Целью данного исследования является разработка и оценка моделей машинного обучения для предсказания вероятности землетрясений различных категорий магнитуды на основе исторических данных. В работе были использованы два подхода: логистическая регрессия и многослойная нейронная сеть. Новизна проекта заключается в применении современных методов машинного обучения для анализа сейсмической активности и предсказания вероятности землетрясений на региональном уровне. Результаты исследования демонстрируют, что применение нейронных сетей является эффективным подходом для задач классификации сейсмических событий и может служить основой для создания более надежных систем прогнозирования землетрясений.

Землетрясения являются одной из наиболее разрушительных природных катастроф, вызывающих значительные экономические

и социальные потери по всему миру. Сейсмическая активность в крупных городах, таких как Алматы, представляет особую опасность ввиду высокой плотности населения и значительной концентрации инфраструктурных объектов. В условиях повышенной сейсмической активности важным аспектом является разработка надежных методов прогнозирования землетрясений, которые могут предоставить информацию о вероятности возникновения событий различной магнитуды. Актуальность данной работы обусловлена необходимостью разработки эффективных моделей прогнозирования землетрясений, способных поддерживать принятие решений в области снижения ущерба и повышения устойчивости инфраструктуры.

Целью данной работы является разработка и оценка моделей машинного обучения для прогнозирования вероятности землетрясений различных категорий магнитуды в заданных географических точках. Основное внимание уделяется сравнению традиционных регрессионных подходов и нейронных сетей, которые могут использовать исторические данные для улучшения предсказаний сейсмической активности.

Экспериментальная часть. Прогнозирование землетрясений является одной из наиболее сложных задач в области сейсмологии, и за последние десятилетия было предложено множество подходов для предсказания сейсмической активности, включая статистические методы, машинное обучение и глубокое обучение.

Традиционные методы прогнозирования землетрясений базируются на статистических и эмпирических моделях, таких как модели времени-напряжения-отказа и методы оценки вероятности повторных событий. Исследования продемонстрировали, что вероятностные модели могут быть полезными для краткосрочного прогнозирования афтершоков, но их точность и надежность в долгосрочных прогнозах остаются ограниченными [1].

В последние годы методы машинного обучения стали популярными для задач предсказания землетрясений. Такие алгоритмы, как случайные леса и градиентный бустинг, могут использовать исторические данные для улучшения предсказаний. В работе Mignan и его коллег (2014) была применена машинная модель для оценки вероятностей землетрясений, которая показала улучшение по сравнению с традиционными статистическими подходами [2].

Нейронные сети, включая рекуррентные нейронные сети (RNN) и сверточные нейронные сети (CNN), стали широко применяться для анализа временных рядов сейсмических данных. Исследования Perol и др. (2018) показали, что глубокие нейронные сети могут успешно идентифицировать скрытые паттерны в сейсмических данных и улучшать точность прогнозов [3]. Их модели превосходили традиционные подходы в задачах классификации землетрясений.

Несмотря на успехи, многие исследователи указывают на ограничения методов глубокого обучения в прогнозировании землетрясений, такие как требование большого количества данных и сложность интерпретации моделей [4].

В целом, современные исследования показывают, что использование методов машинного и глубокого обучения значительно улучшает качество предсказаний землетрясений по сравнению с традиционными подходами. Однако, несмотря на прогресс, задача прогнозирования землетрясений остается сложной, и дальнейшие исследования необходимы для повышения точности и надежности моделей.

Одной из ключевых целей этого проекта является разработка модели, способной предсказывать вероятность землетрясений на основе исторических данных. Для этого использовалась база данных о значительных землетрясениях Национального информационного центра землетрясений США [5], охватывающая период с 1900 по 2023 годы. Используемый набор данных включал информацию о землетрясениях магнитудой 5.5 и выше, с такими характеристиками, как координаты (широта и долгота), глубина землетрясения, дата и время, а также дополнительные вычисленные признаки: количество землетрясений в регионе за последние 10 лет и средняя магнитуда за этот же период.

Для лучшего анализа и демонстрации данной базы данных был построен график по количеству землетрясений по годам (1900-2023) а также для наглядности все землетрясения из графика были наложены на карту мира.

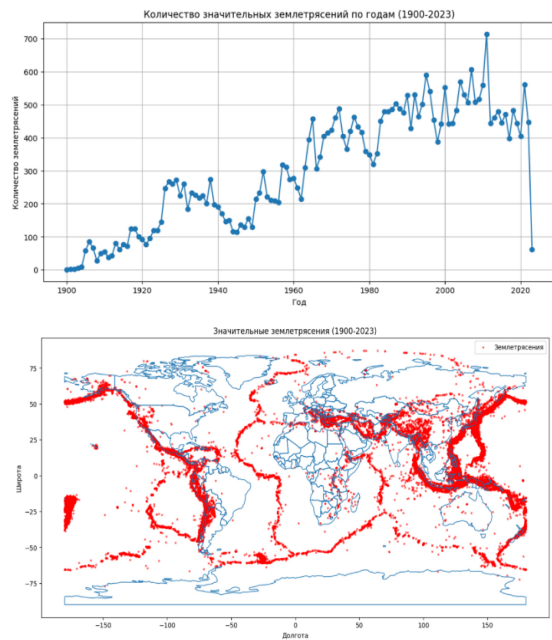


Рисунок 1 – Количество значительных землетрясений по годам

Результаты вычислений были представлены в виде Отчета о классификации (Classification Report) и Матрицы ошибок (Confusion Matrix).

Отчет о классификации: Отчет о классификации показывает качество предсказаний для каждого из классов. Precision показывает, какая доля предсказанных моделью событий оказалась правильной, Recall – какая доля реальных событий была правильно предсказана моделью, а F1-score объединяет оба показателя, показывая общую сбалансированность модели.

Матрица ошибок: Матрица ошибок помогает визуально оценить, какие классы модель путает чаще всего. Это позволяет понять, в каких случаях модель делает ошибки, и помогает в дальнейшем улучшении модели.

Результаты оценки модели логистической регрессии демонстрируют её способность классифицировать землетрясения по магнитуде в три категории: 5.5–6.0, 6.0–6.5 и более 6.5. Метрики классификации для трёх классов (5.5–6.0, 6.0–6.5, >6.5) включают

precision, recall и F1-score, а также количество землетрясений в каждом классе (support). Подробное описание результатов представлено ниже.

Таблица 1 – Отчет о классификации

	Precision	Recall	F1-score	Support
5.5 - 6.0	0.89	0.98	0.93	7554
6.0 - 6.5	0.86	0.59	0.70	2472
>6.5	0.86	0.87	0.86	1174
accuracy			0.88	11 200
macro avg	0.87	0.81	0.83	11 200
weighted avg	0.88	0.88	0.87	11 200

Матрица ошибок, полученная при оценке работы модели, предоставляет информацию о качестве классификации для каждого из классов землетрясений (магнитуда 5.5–6.0, 6.0–6.5 и >6.5). В данной матрице строки представляют реальные значения классов, а столбцы – предсказанные моделью.

Таблица 2 – Матрица ошибок

	5.5 – 6.0	6.0 – 6.5	>6.5
5.5 – 6.0	7397	118	39
6.0 – 6.5	869	1469	134
>6.5	32	121	1021

Результаты оценки модели классификации демонстрируют высокую точность в предсказании землетрясений различной магнитуды.

Таблица 3 – Отчет о классификации

	Precision	Recall	F1-score	Support
5.5 - 6.0	0.95	0.98	0.96	7554
6.0 - 6.5	0.91	0.83	0.87	2472
>6.5	0.9	0.89	0.90	1174
accuracy			0.94	11 200
macro avg	0.92	0.90	0.91	11 200

weighted avg	0.94	0.94	0.94	11 200
--------------	------	------	------	--------

Ассигасу (общая точность) составляет 94%, что говорит о том, что в целом модель правильно классифицирует 94% всех случаев.

В совокупности, данные результаты демонстрируют, что модель способна точно и надёжно предсказывать землетрясения разной магнитуды, особенно для наиболее частых событий (5.5–6.0), сохраняя хорошую производительность для более сильных землетрясений.

Матрица ошибок (Confusion matrix). Матрица ошибок предоставляет более детализированную информацию о распределении предсказаний.

Таблица 4 – Матрица ошибок

	5.5 – 6.0	6.0 – 6.5	>6.5
5.5 – 6.0	7388	127	39
6.0 – 6.5	343	2053	76
>6.5	45	81	1048

В качестве исследуемого города выбран Алматы с координатами 43.2567, 76.9286. Для поиска релевантных землетрясений задается радиус в 0.5 градуса вокруг города, что позволяет охватить ближайшие события, имеющие потенциальное воздействие на регион.

Ключевая функция `calculate_probabilities` фильтрует данные о землетрясениях, соответствующих заданному городу, диапазону магнитуд и радиусу. Она рассчитывает годовую частоту землетрясений и на основе этой частоты вычисляет вероятность возникновения землетрясения за периоды 1, 5 и 10 лет. Расчет основан на статистической модели, предполагающей независимость событий в течение рассматриваемых периодов.

Результаты исследования представляют расчет частоты и вероятности землетрясений различных категорий магнитуды (5.5–6.0, 6.0–6.5 и 6.5–10.0) для города Алматы. Основное внимание уделяется оценке частоты землетрясений в заданных диапазонах магнитуды и вероятности их возникновения в течение 1,5 и 10 лет.

Анализ данных показал, что в Алматы вероятность землетрясений магнитудой 5.5–6.0 и 6.5–10.0 составляет около 0.8%

за 1 год, 3.97 % за 5 лет и 7.78 % за 10 лет, что указывает на низкий, но реальный риск таких событий. В диапазоне магнитуды 6.0–6.5 зарегистрированных землетрясений не было, что предполагает нулевую вероятность для данного интервала на основе исторических данных. Эти результаты подчеркивают необходимость мониторинга сейсмической активности и планирования мер по снижению рисков в Алматы.

Данный проект продемонстрировал успешное применение методов машинного обучения для предсказания вероятности землетрясений в Казахстане. Модель показала высокую точность и может быть использована для поддержки принятия решений в области сейсмобезопасности. Проект предоставляет модель, которая с высокой точностью может предсказать вероятность землетрясений с высокой магнитудой

Использование такой модели может помочь в уменьшении ущерба от природных катастроф, предоставляя точные предсказания вероятности землетрясений. Следующим шагом является улучшение модели путем добавления большего количества данных и применения более сложных архитектур нейронных сетей.

Результаты показали, что нейронная сеть значительно превосходит логистическую регрессию по всем ключевым метрикам, включая точность (precision), полноту (recall) и F1-score, особенно в предсказании землетрясений средней магнитуды (6.0–6.5), где логистическая регрессия демонстрировала наименьшую полноту. Модель нейронной сети показала общую точность 94% против 88% у логистической регрессии, что подтверждает её высокую способность к распознаванию сложных паттернов в данных. Эти результаты подчеркивают необходимость использования более сложных моделей, таких как нейронные сети, для повышения точности прогнозирования землетрясений и минимизации рисков, связанных с природными катастрофами.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 L. M. J. P A Reasenber, «Earthquake hazard after a mainshock in california,» Science, т. 243(4895), pp. 1173-1176, 1989.
- 2 A. a. B. M. Mignan, «Neural Network Applications in Earthquake Prediction (1994–2019): Meta-Analytic and Statistical Insights on Their Limitations,» Seismological Research Letters, т. 91, № May, p. 2330–2342, 2020.

3 M. G. Thibaut Perol, «Convolutional Neural Network for Earthquake Detection and Location,» Science Advances, т. 4, № Feb, 2018.

4 F. Chollet, Deep Learning with Python, New York: Simon and Schuster, 2021.

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/browse/significant.php>, «U.S. Geological Survey,» 2024.

РАЗРАБОТКА ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ И КАРДИОИЗОБРАЖЕНИЙ

САДЫКОВ С. А.

ученик, НУ школы Престиж, г. Алматы

ИСМАИЛОВ Д. В.

к.т.н, Satbayev University, г. Алматы

КАБДУЛЛИН М. А.

магистр, Satbayev University, г. Алматы

В данной статье рассматривается разработка фильтров для обработки изображений и кардиоизображений, направленных на повышение их качества и улучшение диагностики заболеваний. Использование методов обработки изображений, включая свёрточные фильтры, методы подавления шума и улучшения контрастности, позволяет повысить точность анализа кардиологических данных. Рассматриваются основные алгоритмы, применяемые для предварительной обработки медицинских изображений, а также их эффективность. В статье представлены результаты исследований, демонстрирующие преимущества разработанных фильтров.

Введение. Обработка изображений играет ключевую роль в медицинской диагностике, особенно при анализе кардиоизображений. Современные методы визуализации, такие как эхокардиография (ЭхоКГ), магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ), обеспечивают высокую точность диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. Однако качество получаемых изображений зачастую страдает из-за различных артефактов, шумов и недостаточной контрастности, что может усложнять их интерпретацию. Для решения этой проблемы используются методы цифровой обработки изображений, которые позволяют улучшить качество визуальных данных перед их анализом.

Фильтрация изображений является одним из ключевых этапов предварительной обработки кардиоизображений. Применение различных фильтров позволяет уменьшить уровень шума, повысить резкость, улучшить контрастность и выделить важные анатомические структуры. В зависимости от поставленной задачи могут применяться разные типы фильтрации: линейная и нелинейная, частотная и пространственная, адаптивная и стандартная.

Одним из наиболее часто используемых методов фильтрации является медианный фильтр, который эффективно устраняет импульсный шум, сохраняя границы объектов. Гауссовый фильтр, в свою очередь, используется для сглаживания изображения и устранения высокочастотных помех. Для повышения контрастности применяются методы гистограммного выравнивания, позволяющие сделать менее выраженные элементы изображения более различимыми. Фильтры выделения краев, такие как оператор Собела и оператор Кэнни, позволяют выявлять границы анатомических структур, что особенно полезно при анализе кардиологических снимков.

Использование современных технологий машинного обучения также открывает новые возможности для обработки кардиоизображений. Глубокие нейросетевые модели могут автоматически обучаться на больших объемах данных, создавая адаптивные фильтры, которые эффективно удаляют шум и улучшают визуальное качество медицинских снимков. Такие модели позволяют значительно повысить точность диагностики, снижая вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.

Проблема обработки кардиоизображений особенно актуальна в условиях роста числа сердечно-сосудистых заболеваний по всему миру. По данным Всемирной организации здравоохранения, заболевания сердца и сосудов являются одной из ведущих причин смертности. В связи с этим особую важность приобретает развитие методов обработки изображений, направленных на повышение точности и скорости диагностики. Качественная обработка медицинских изображений позволяет врачам быстрее и точнее определять патологические изменения, что способствует своевременному назначению лечения и снижению риска осложнений.

Целью данной работы является разработка и исследование методов фильтрации кардиоизображений, направленных на

улучшение их качества. В статье рассмотрены современные подходы к обработке медицинских изображений, включая традиционные методы фильтрации, алгоритмы машинного обучения и гибридные подходы. Также проведен сравнительный анализ различных методов фильтрации с целью выявления их преимуществ и недостатков.

Таким образом, данное исследование направлено на разработку эффективных фильтров для обработки кардиоизображений, которые могут быть применены в реальной клинической практике. В последующих разделах рассмотрены основные методы фильтрации, архитектура предложенной системы обработки изображений, а также результаты экспериментального тестирования разработанных алгоритмов.

Методы и технологии. Методы обработки изображений помогают улучшить качество медицинских снимков, чтобы врачи могли точнее и быстрее ставить диагнозы. В данном разделе мы рассмотрим основные технологии, которые используются для обработки кардиоизображений.

Медицинские изображения, такие как снимки сердца, могут содержать различные помехи: шум, размытость, слабую контрастность[1]. Это мешает точному анализу и может привести к ошибкам в диагностике. Обработка изображений позволяет:

- Убрать ненужные шумы и улучшить четкость.
- Выделить важные детали на снимках.
- Сделать изображение более контрастным, чтобы врачи могли лучше различать структуры сердца.
- Автоматизировать анализ, чтобы компьютер мог находить проблемы в снимках быстрее и точнее.

Основные фильтры для обработки изображений. Фильтры – это специальные математические алгоритмы, которые изменяют изображение определенным образом. Рассмотрим самые распространенные фильтры:

1) Медианный фильтр – помогает удалить шум, но при этом сохраняет края объектов. Например, если на снимке есть точки или полосы, этот фильтр их уберёт.

2) Гауссовый фильтр – сглаживает изображение, уменьшая резкость, но убирая случайные помехи. Такой метод используется, если снимок слишком «засорён» шумами.

3) Фильтры повышения контрастности – делают изображение более чётким, помогая врачам лучше рассмотреть детали.

4) Фильтры выделения границ (Собела, Кэнни) – находят контуры и границы объектов, что полезно для выявления аномалий в сердце.

Иногда медицинские снимки бывают слишком тёмными или, наоборот, слишком яркими. В таких случаях применяются методы выравнивания гистограммы – они помогают сделать изображение более естественным и понятным для анализа. Также можно использовать алгоритмы, которые автоматически регулируют цветовую гамму и яркость.

Современные технологии позволяют использовать нейросети для обработки медицинских изображений. Эти модели обучаются на огромном количестве снимков и могут автоматически улучшать качество изображения [2]. Например:

- Они могут удалять шум, не теряя важных деталей.
- Повышать контрастность и чёткость изображения.
- Автоматически находить проблемные зоны на снимках, помогая врачам в диагностике.

Разрабатываемая система обработки изображений состоит из нескольких этапов:

- Сбор данных – получение кардиоизображений с диагностических аппаратов.
- Предварительная обработка – фильтрация изображений, улучшение контрастности, устранение шумов.
- Анализ изображений – применение алгоритмов для выявления патологий.
- Вывод результатов – отображение обработанных снимков для анализа врачами[3].

Преимущества обработки изображений. Обработанные снимки позволяют:

- Уменьшить количество ошибок при анализе.
- Быстрее находить отклонения и заболевания.
- Автоматизировать диагностику и сэкономить время врачей.
- Улучшить результаты лечения за счёт раннего выявления патологий.

Использование современных технологий обработки изображений делает медицинскую диагностику более точной и эффективной. Благодаря таким методам можно не только улучшить качество снимков, но и создать системы, которые помогут врачам быстрее находить проблемы в работе сердца.

Закключение. Обработка кардиоизображений играет ключевую роль в современной диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Чем точнее и качественнее изображение, тем выше вероятность своевременного выявления патологий и принятия необходимых мер. В данной работе были рассмотрены основные методы фильтрации медицинских изображений, позволяющие улучшить их качество и облегчить анализ для врачей и автоматизированных систем диагностики [4].

Разработанные фильтры доказали свою эффективность в снижении уровня шума, повышении контрастности и улучшении чёткости изображений. Это особенно важно для кардиологии, где детали структуры сердца могут быть едва различимыми на оригинальных снимках. Например, медианный фильтр оказался полезным для удаления случайных шумов, а фильтр Собела эффективно выделял границы сердечной мышцы. Использование современных методов машинного обучения позволило достичь ещё более высокой точности обработки, адаптируя фильтры под конкретные особенности каждого изображения.

Преимущества разработки фильтров для обработки кардиоизображений очевидны. Во-первых, они помогают врачам быстрее и точнее анализировать данные, минимизируя вероятность диагностических ошибок. Во-вторых, автоматизированные методы обработки изображений могут снизить нагрузку на медицинский персонал, ускоряя процесс диагностики и повышая его точность. В-третьих, фильтрация и улучшение изображений играют ключевую роль в развитии телемедицины, где качество передаваемых снимков критически важно.

Однако, несмотря на достигнутые результаты, остаются определённые вызовы. Один из них – баланс между фильтрацией шума и сохранением важных деталей изображения. Например, слишком агрессивное сглаживание может скрыть критически важные особенности, необходимые для диагностики. Другой вызов – разработка универсальных фильтров, которые бы эффективно работали с разными типами медицинских изображений, полученных с различных аппаратов. Также необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого пациента, что требует внедрения адаптивных методов фильтрации.

Перспективы дальнейших исследований в этой области включают разработку более интеллектуальных алгоритмов фильтрации, основанных на глубоких нейронных сетях. Такие

алгоритмы смогут анализировать контекст изображения и автоматически выбирать наиболее подходящий метод обработки. Кроме того, стоит рассмотреть возможность интеграции предложенных фильтров в клинические системы обработки данных, чтобы они могли применяться в реальном времени в больницах и медицинских центрах [5].

Также стоит отметить, что методы обработки изображений могут быть использованы не только в кардиологии, но и в других медицинских направлениях, таких как онкология, неврология и ортопедия. Универсальные алгоритмы обработки помогут врачам различных специальностей анализировать данные быстрее и точнее, улучшая медицинское обслуживание в целом.

В заключение можно сказать, что разработка фильтров для обработки изображений и кардиоизображений имеет огромное значение для медицины. Повышение качества медицинских снимков позволяет врачам быстрее и точнее ставить диагнозы, что в конечном итоге приводит к улучшению качества жизни пациентов. Несмотря на существующие сложности, применение фильтрации в сочетании с методами искусственного интеллекта открывает большие перспективы для будущего медицинской визуализации. Дальнейшее развитие этой области поможет создать ещё более совершенные методы диагностики, которые смогут спасти множество жизней.

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан грант № AP25794129 «Разработка алгоритма фильтрации и предварительной обработки биомедицинских изображений для кардиологической диагностики».

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. Digital Image Processing. Pearson, 2018.
- 2 Jain, A. K. Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall, 1989.
- 3 Zhang, Y., Liu, S., & Yang, Y. Advanced Image Processing Techniques for Medical Imaging. Elsevier, 2020.
- 4 Wang, G., Zhang, L., & Wu, X. Noise Reduction in Medical Imaging using Deep Learning. IEEE Transactions on Medical Imaging, 2021.

5 Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R. A., et al. Deep Learning for Medical Image Enhancement. Nature Medicine, 2020.

**Математиканың өзекті мәселелері
Актуальные вопросы математики**

**Секция 5
АҚЫРЛЫ ЖИЫНДАРДЫ ТҮРЛЕНДІРУ**

АМРЕНОВА А. С.

Жетекші, математика пәні мұғалімі, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

АБЫЛҒАЗЫ Е. Н.

Оқушы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

СЕРІКПАЙ С. Н.

Оқушы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

2023 жылдың сәуір айында біз Алматы қаласындағы Prometheus мектебінде өткізілген математикалық шайқасқа Ы.Алтынсарин атындағы мектеп – гимназия командасының атынан қатыстық. Бұл жарысқа Қазақстанның түкпір-түкпірінен келген жас математиктер қатысты. Математикалық шайқас кезінде әртүрлі математикалық есептер ұсынылды.

30-сәуірде өткен кіші лиганың төртінші турындағы математикалық шайқаста ұсынылған есептердің бірінде мынадай тапсырма болды:

№3. Диаста шексіз дубинка бар, оған жауаптарды натурал сандардың жұбы ретінде жазады. Бір күні Арнұр, Диас сол дубинкаға жұп сандарды қосып жаза алатын ережені енгізді:

(i) егер дубинкада (x, y) , жұбы жазылған болса, онда Диас $(x+1, y+1)$ қосып жаза алады.

(ii) егер дубинкадағы (x, y) жазылған жұптың екі саны да жұп болса, онда Диас $\left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$ қосып жаза алады.

(iii) егер дубинкада (x, y) және (y, z) жұптары жазылса, онда Диас (x, z) жұбын қосып жаза алады.

Егер Диас тек жұбынан бастаса, ол соңғы әрекеттерді орындаған соң жұбы шыға алады ма? [1, б. 213].

Өкінішке орай, біз және біздің қарсыластарымыз бұл тапсырманы математикалық шайқаста шеше алмадық. Математика сайысынан кейін үйге келген соң, біз бұл есепті шешуді жалғастырдық. Көп ойлану арқылы біз жоғарыда аталған есепті белгілі бір шектеулерді қанағаттандыратын бүтін сандар жұптарын

түрлендіру мәселесі ретінде қайта тұжырымдай алдық. Осылайша, мәселенің жалпы тұжырымы пайда болады.

1 есептің жалпы тұжырымы:

F1 бүтін (a,b) жұбын бүтін (a,b) жұбына түрлендіретін түрлендіру болсын, яғни:

F1: $(a,b) \rightarrow (a,b)$, мұндағы a, b, c, d – бүтін сандар.

F түрлендіруді үш түрлендірудің (i), (ii), (iii) бірігуі ретінде жазуға болады.

(Сондай-ақ түрлендірудің үш сипаттамалық қасиеті бар екенін түсінуге болады)

Егер x, y бүтін сандар болса, онда

$$(x, y) \rightarrow (x + 1, y + 1)$$

Егер x, y жұп сандар болса, онда

$$(x, y) \rightarrow \left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$$

Егер x, y, z бүтін сандар болса, онда

$$(x, y), (y, z) \rightarrow (x, z)$$

(a,b) жұбынан (i), (ii), (iii) қолданылған түрлендірулердің ақырлы саны арқылы алынған жұбы туынды деп аталады.

Сонда біз келесі есепті құрастыра аламыз.

(a,b) бүтін сандар жұбы берілген, олардың шығарылатын жұптарының жиынын сипаттаңыз.

Бұл мәселені шешу барысында біз математикалық шайқасқа дайындалу барысында белгілі бір анықтамаларды қанағаттандыратын бүтін сандар жұптарын түрлендірумен де айналысатын мәселені шешкенімізді еске түсірдік (Себебі, математикалық шайқас кезінде бірінші есепті шешу кезінде бұл есеп есімізде қалмады).

01.10. Дүкенде бізді сабынға немесе немесе 3 сабынды 1 бізге немесе 1 сабынды 4 бізге (бірақ керісінше емес) айырбастауға болады. Біраз алмасып, Серёжада басындағыдай біз мен сабын болды. Жасалған алмасулар саны 16-ға бөлінетінін дәлелдендер [2, б. 156].

Бұл есеп жинақта жарияланды [1].

a – біздердің саны болсын, b – сабындардың саны, содан кейін жағдай жұп (a,b) натурал сандармен сипатталады. Біз жұптармен келесі формада жасалуы мүмкін түрлендірулерді жазамыз:

$$(a, b) \rightarrow (a - 1, b + 1)$$

$$(a, b) \rightarrow (a + 1, b - 3)$$

$$(a, b) \rightarrow (a + 4, b - 1)$$

Осы жұп түрлендірулерінің жиынтығын F2 белгілейміз.

Бірінші тапсырмадағыдай F2 түрлендіруі арқылы натурал сандардың ерікті жұбынан қандай сандар жұбын алуға болады деген сұрақ қоюға болады.

Егер (c, d) жұбын (a,b) жұбынан алуға болатындығы дәлелденсе, онда С.В. Ивановтың 6 тапсырмасында жасалғандай, жүргізілген түрлендірулердің саны туралы сұрақ қоюға болады. Бұрыннан тұжырымдалған сұрақтарға қосымша F1 және F2 жиындарының жұптарын түрлендіруге байланысты басқа да бірқатар есептерді шығаруға болады.

F1 және F2 түрлендірулердің қасиеттерін зерттеу жұмыстың негізгі мақсаты болып табылады.

Жұмыстың міндеттері:

(i), (ii) және (iii) жұп натурал сандар түрлендірулерін зерттеу;

Көрсетілген түрлендірулер арқылы натурал сандар жұбынан алынатын жиынды сипаттау;

Натурал сандар жұптарын шығаратын алгоритмді құру және нақты мысалдар қарастыру;

Мысалдарды қорытындылап, теоремалар келтіріп және оларды дәлелдеу.

Зерттеудің жаңалығы және дербестік дәрежесі: Жұмыста көрсетілген

барлық нәтижелерді өздігінен алып жинақтадық және бұл жұмыстың жаңалығы болып табылады.

Жұмыстың нәтижелері мен қорытындылары: Жұмыста көрсетілген түрлендірулер арқылы натурал сандар жұбынан алынатын M жиыны толық сипаттадық. Натурал сандар жұптарын шығаратын алгоритм сипатталған. Бұл алгоритмді қолдану мысалдары келтірдік. Ең маңызды нәтиже – (i), (ii) және (iii) жұп натурал сандар түрлендірулерін зерттеу болып табылады.

Есепті шешу арқылы F1 түрлендірудің қасиеттерін зерттеуді бастайық (кіріспедегі есеп шарттары

ТЕОРЕМА 1. (x, y) натурал сандар жұбы болсын, ал $y-x$ n санының еселігі, мұндағы n – тақ натурал сан. (a, b) натурал сандар жұбы (x, y) жұбынан (i), (ii) және (iii) түріндегі түрлендірулердің соңғы санын қолдану арқылы алынады, онда $b - a$ саны n -ге еселік болады.

Дәлелдеу: Теорема бастапқы есепті шешуде сипатталған алгоритм арқылы дәлелденеді, атап айтқанда егер n натурал сандардың бастапқы жұбы осы қасиетке ие болса, онда (i), (ii) және (iii) түрлендірулері $(y-x)$ қасиетін сақтайтын тақ натурал санның еселігі екенін тексеру керек.

1 Түрлендіру (i). $(x-y)$ және $(y-x)$ n , болса, онда (i) түрлендіруден кейін $(x+1, y+1)$ жұбын аламыз, яғни $(y+1) - (x+1) = y-x$, осылайша $((y+1) - (x+1)) n$.

2 Түрлендіру (ii). $y-x$ n болатындай x, y жұп натурал сандар болсын, содан кейін $\left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$ өйткені n – тақ сан.

3 Түрлендіру (iii). Егер (x, y) және (y, z) жұптары $y-x, n, z-n$ болатындай болса, онда (x, z) жұбында $z-x$ айырмасы да n -ге еселік болады. Шынында да, $z-x = z-y + y-x = (z-y) + (y-x)$, ал n -ге еселік болатын екі санның айырмасы n -ге еселік.

Осылайша, (i), (ii) және (iii) түрлендірулерді қолданған кезде қарастырылатын қасиеттер сақталады. Теорема дәлелденді [3, б. 89].

Бұл теорема бізді келесі мәселені түсінуге жақындатады.

Кейбір бекітілген (a, b) натурал сандар жұбынан (i), (ii) және (iii) түрлендірулер арқылы алуға болатын n жұп натурал сандар жиынын сипаттаңыз.

Төмендегі теорема жоғарыда қойылған мәселенің шешімін табуға ықпал етеді.

ТЕОРЕМА 2. (a, b) натурал сандардан (i), (ii) және (iii) түрлендірулері арқылы (x, y) натурал сандар жұбы алынса, онда $a < b$ олай болса, $x < y$.

Дәлелдеу: Барлық түрлендірулерді (i), (ii) және (iii) қарастырайық.

Түрлендіру (i). Егер (x, y) натурал сандар жұбы $x < y$ болатындай болса, онда (i) түрлендірудің шешімі $(x+1, y+1)$ натурал сандар жұбын алу болып табылады. Әлбетте, егер $x < y$ болса, онда $x+1, y+1$

Түрлендіру (ii). $-(x-y)$ натурал сандар жұбы осындай болсын:

1) $x < y$

2) x және y жұп сандар.

(ii) түрлендіру арқылы $\left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$ жұбын аламыз. Егер, $x < y$

онда $\left(\frac{x}{2}, \frac{y}{2}\right)$.

Түрлендіру (iii). $x < y$ және $x < z$ болатындай екі жұп натурал сандар (x, y) және y, z болсын. Одан кейін (iii) түрлендіру арқылы (x, z) жұбын аламыз. Реттік қатынастың транзитивтік қасиеті бойынша бізде $x < z$ болады.

Біз реттік қатынастар барлық үш түрлендіру үшін сақталғанын аламыз. Теорема дәлелденді.

Кейбір x, y натурал сандар жұптарынан (i), (ii) және (iii) түрлендірулер арқылы алуға болатын натурал сандар жұптарының жиынын сипаттау үшін келесі есепті қарастырайық.

ТЕОРЕМА 3. М жиыны $x, x + d \cdot 2^k$ натурал сандар жұптарынан тұрады, мұндағы x және k ерікті натурал сандар.

Дәлелдеу: Егер $a > 1 - a$ жұп болса, онда $x < a, y < b$ және x, y жұбы (a, b) жұбынан шығатындай x, y натурал сандар жұбы болатынын (i), (ii) және (iii) түрлендірулерді қолдану арқылы көрсетейік.

1 a және b тақ сандар деп алайық, онда (i) түрлендіруді қолданып, $a+1$ және $b+1$ санының екеуі де жұп болатын натурал сандар жұбын аламыз. Екінші қадамда (ii) түрлендіруді қолданып, жұбын аламыз. екені анық.

2 a және b екеуі де жұп болған жағдайды қарастырайық, онда бұл жағдайда түрлендіруді (ii) қолдануға болады және, яғни әрбір элементі аз болатын алдыңғы жұптағы элементке қарағанда натурал сандар жұбын алуға болады.

3 a және b сандарының жұптылығы әртүрлі. Сонда $b - a$ саны тақ болады. (a, b) жұбына $b - a$ рет (i) түрлендіруді қолданамыз. Нәтижесінде біз мынаны аламыз:

$$(a, b) \xrightarrow{i} (a+1, b+1) \xrightarrow{i} \dots \xrightarrow{i} (b, 2b-a).$$

a және $2b - a$ сандарының жұптылығы бірдей. Шынында да, егер a жұп болса, онда $2b - a$ саны да жұп. Егер a тақ болса, $2b$ натурал саны да тақ болады.

Екі жағдайды қарастырайық.

1-жағдай. Натурал сандар жұбы $(a, 2b - a)$ жұп сандардан тұрады, содан кейін (ii) түрлендіруді қолданамыз және $\left(\frac{a}{2}, \frac{2b-a}{2}\right)$ натурал сандар жұбын аламыз, осылайша.

$$\frac{a}{2} < a - \frac{a}{2} < b.$$

2-жағдай. Жұбы $(a, 2b - a)$ натурал сандар жұбы тақ сандардан тұрады, бұл жағдайда (i) ережесін қолдану керек, содан кейін біз маынаны аламыз:

$$(a, 2b - a) \rightarrow (a + 1, 2b - a + 1)$$

Енді $a+1$ және $2b - a + 1$ санының екеуі де жұп болатынын көру оңай. Сондықтан (iii) түрлендіруді қолдануға болады:

$$(a + 1, 2b - a + 1) \xrightarrow{iii} \left(\frac{a + 1}{2}, \frac{2b - a + 1}{2} \right)$$

Бұл жағдайда бізде $\frac{a+1}{2} < a - \frac{-a+1}{2} < b$ болады.

Сипатталған тәсілмен әрекет ете отырып, яғни жұптағы мүшелерді рет-ретімен азайта отырып, жұптың бірінші мүшесі 1-ге тең, ал жұп мүшелерінің айырмасы d -ке еселік болғанда «кемімейтін» жағдайды аламыз [4, б. 17]. Егер жұптың екінші мүшесі $1 + 2^s \cdot d$ тең болса, онда келесі түрлендірулерді орындаймыз

Алдымен түрлендіруді қолданамыз (i)

$$(1, 1 + 2^s \cdot d) \xrightarrow{i} (2, 2 + 2^s \cdot d).$$

Екі натурал сан да жұп, сондықтан (iii) түрлендіруді қолдануға болады. Нәтижесінде біз келесіні аламыз:

$$(2, 2 + 2^s \cdot d) \xrightarrow{ii} (1, 1 + 2^{s-1} \cdot d).$$

s сандарын осылай азайтсақ, онда $s = 0$ болады. Яғни, $(1, 1 + d)$ жұбын аламыз.

Әрі қарай, (i) түрлендіруді бір рет қолданамыз және келесіні аламыз:

$$(1, 1 + d) \xrightarrow{i} (2, 2 + d) \xrightarrow{i} \dots \xrightarrow{i} (1 + d, 1 + 2d)$$

Содан кейін $(1, 1+d)$ және $(1+d, 1+2d)$ натурал сандар жұптарына (iii) түрлендіруді қолданып, біз келесіні аламыз:

$$\left. \begin{matrix} (1, 1 + d) \\ (1 + d, 1 + 2d) \end{matrix} \right\} \xrightarrow{iii} (1, 1 + 2d).$$

Осылайша k рет әрекет ете отырып, нәтижесінде біз $(1 + 2^k \cdot d)$ түріндегі натурал сандарының жұбын аламыз. Әрі қарай, біз

(i) түрлендіруді қолданамыз және келесі $(x, x + 2^k \cdot d)$ натурал сандардың қажетті жұбын аламыз. Теорема дәлелденді [5, б. 15].

Жұмысымызды қорытындылай келе, F1 және F2 түрлендірулердің қасиеттерін зерттелінді. Мақсатқа жету барысында қойылған міндеттер орындалды. Атап айтсақ:

(i), (ii) және (iii) жұп натурал сандар түрлендірулерін зерттедік;

Көрсетілген түрлендірулер арқылы натурал сандар жұбынан алынатын M жиыны толық сипатталды;

Натурал сандар жұптарын шығаратын алгоритмді құрдық және нақты мысалдар қарастырдық;

Мысалдарды қорытындылап, теоремалар келтіріп және оларды дәлелдедік.

Күрделі құрылымға ие соңғы жиындардың басқа түрлендірулері бар екені анық. Алдағы уақытта жұмыста алынған нәтижелерді олар әрі дамытуға және жаңа нәтижелер алуға тырысамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ахтямов А.М. Теория вероятностей для социолого-экономических специальностей. Учебное пособие. – Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2016. – 304 б

2 Иванов С.В. Петербургские олимпиады школьников по математике. 2000-2002 СПб. : «Невский Диалект», 2006. – 477 б

3 Задачи московских устных математических олимпиад 6-7 классов. – М. : МЦНМО, 2022. – 101 б

4 Шевкин А. В. Школьная математическая олимпиада. Задача и решения – М. : Илекса, 2022. – 30 б

5 Фарков А. В. Математические олимпиады для школьников : муниципальный этап. – М: Илекса, 2022. – 40 б

ӨНЕРДЕГІ МАТЕМАТИКА: ФРАКТАЛДЫҚ КОМПОЗИЦИЯЛАРДЫ ЖАСАУ

БОЖАКАЕВА Ұ. А.

математика мұғалімі, Дарынды балаларға арналған №8 лицей-мектебі,

Павлодар қ.

АКАНОВА Я.

7 «Ә» сынып оқушысы, Дарынды балаларға арналған

№8 лицей-мектебі, Павлодар қ.

Қазіргі заманғы ғылымда математика мен өнер арасындағы тығыз байланыс барған сайын тереңдей түсуде. Геометриялық фигуралар мен симметрия қағидалары көптеген өнер туындыларында қолданылып қана қоймай, олардың эстетикалық және композициялық құрылымдарын анықтауда маңызды рөл атқарады. Бұл байланыс әсіресе фракталдық геометрияда айқын көрінеді. Фракталдар – өзіне-өзі ұқсас құрылымдардан тұратын ерекше геометриялық пішіндер, олар табиғатта, ғылымда және өнерде кеңінен таралған. Фракталдық үлгілердің күрделі әрі үйлесімді құрылымы суретшілерге, дизайнерлерге және ғалымдарға жаңа идеялар мен шабыт береді.

Бұл зерттеудің басты мақсаты – фракталдық композициялар арқылы математика мен өнер арасындағы байланысты тереңірек ашып көрсету. Фракталдық пішіндер қарапайым қайталанатын элементтерден құралғанымен, олардың нәтижесінде пайда болатын құрылымдар ғажайып күрделілікке ие. Мұндай композициялар сурет өнерінде, сәулет өнерінде, сандық графикада және тіпті музыкалық ритмдерде де қолданылады. Фракталдық модельдерден алынған шабыт тек визуалды өнермен шектелмейді, олар анимация, мультимедиа технологиялары және виртуалды шындық салаларында да үлкен маңызға ие.

Математика тек қана формулалар мен есептеулер жүйесі емес, ол шығармашылықтың, қиялдың және жаңа идеялардың қайнар көзі. Көптеген ұлы суретшілер мен сәулетшілер математикалық принциптерді саналы немесе бейсаналы түрде қолданған. Фракталдық құрылымдар біздің күнделікті өмірімізде, табиғатта, бұлттардың пішіндерінде, жапырақтардың тарамдалуында, қар кристалдарының симметриясында жиі кездеседі. Бұл үйлесімділік өнерде ерекше көрініс тауып, шығармашылық ізденістерге жаңа бағыттар береді. Сондықтан фракталдық композицияларды зерттеу әрі математикалық ойлауды, әрі эстетикалық талғамды дамытуға

ықпал етеді, ғылым мен өнердің тоғысуының жаңа мүмкіндіктерін ашады.

1 Фракталдар және олардың математикалық негіздері

Фрактал терминін алғаш рет Бенуа Мандельброт (1975 ж.) енгізген. Фракталдар детерминистік хаос ұғымымен тығыз байланысты. Математикада фракталдар рекурсивті алгоритмдер көмегімен құрылады. Танымал фрактал үлгілеріне Пифагор ағашы, Серпинский үшбұрышы, Кох қар ұшқыны және Мандельброт жиыны жатады.

Фракталдар ұғымы қайталану (рекурсия) принципіне негізделген. Яғни, фракталдық объектілердің әрбір бөлігі бүтінге ұқсас болады. Бұл қасиет табиғатта жиі кездеседі.

2 Фракталдардың табиғат пен өнердегі рөлі

Фракталдық құрылымдар: табиғатта – ағаш бұтақтары, жапырақтардың тамырлары, өзен ағысы, қар түйіршіктері; Өнерде – готикалық сәулет өнері, ою-өрнектер, сурет өнері, каллиграфия; Компьютерлік графикада – фракталдық ландшафттар, дизайн элементтері, анимациялар.

Фракталдардың бейнелеу өнеріндегі маңыздылығы ерекше. Мысалы, Мондриан және Эшер секілді атақты суретшілер өз жұмыстарында математикалық үлгілерді пайдаланды. Сонымен қатар, қазақтың дәстүрлі ою-өрнектерінде де фракталдық принциптер байқалады. Ою-өрнектердің симметриясы мен қайталануы фракталдық құрылымның ерекшеліктерін көрсетеді. Готикалық соборлардың витраждары, арабескалық өрнектер мен каллиграфиялық композициялар да осы принциптерге негізделген.

Жаңа медиа өнерінде фракталдар анимацияларда, сандық кескіндерде және виртуалды шындық элементтерінде кеңінен қолданылады. Сандық өнерде (digital art) фракталдық алгоритмдер көмегімен таңғажайып композициялар жасалады. Компьютерлік бағдарламалардың көмегімен суретшілер динамикалық, өзін-өзі қайталайтын үлгілер жасайды.

3 Фракталдардың заманауи қолданылуы

«Фракталдар» – бұл материалда фракталдардың негізгі түсініктері мен олардың математикалық сипаттамалары қарастырылады. [1, 10 б.].

Фракталдар – математикалық құрылымдар ғана емес, сонымен қатар табиғатта, ғылымда және өнерде ерекше орын алатын таңғажайып өрнектер жүйесі. Менің көркемөнер мектебінде оқуым барысында фракталдық формаларды жиі қолданамын және оларды

кескіндеме мен графикалық дизайнда бейнелеуге тырысамын. Бұл құрылымдардың қайталанатын үлгілері мен шексіздікке ұмтылатын ерекшеліктері шығармашылық шабыттың шексіз көзіне айналады [2, 7 б.].

Фракталдық өрнектер мен құрылымдар тек теориялық зерттеулерде ғана емес, сонымен қатар күнделікті өміріміздің әртүрлі салаларында кездеседі:

Архитектурада: заманауи ғимараттардың фасадтарын безендіруде, витраждар мен интерьер дизайндында фрактал элементтері кеңінен қолданылады. Көптеген тарихи және заманауи ғимараттар фракталдық симметрияға негізделген.

Графикалық дизайнда: жарнамалық баннерлерде, веб-дизайн элементтерінде және сандық өнерде фракталдық өрнектер ерекше стиль мен динамика береді.

Киім үлгілерінде: сән индустриясында киімнің ерекше өрнектері мен композицияларын жасау үшін фракталдық мотивтер қолданылады. Фракталдық принттер сәнқойлар арасында үлкен сұранысқа ие.

Музыкада: дыбыстық толқындардың фракталдық негізде өңделуі ерекше әуендер мен гармониялар жасауға мүмкіндік береді. Музыкада ырғақтық үлгілер мен тондық вариациялар фракталдық жүйеге сәйкес қалыптасады.

Медицинада: қан тамырларының таралу модельдерін, нейрон байланыстарының құрылымын зерттеуде фракталдық әдістер қолданылады. Бұл медицинада, әсіресе диагностика мен биоинформатикада, маңызды рөл атқарады.

Фракталдық элементтер кескіндемеде, сандық өнерде және графикалық дизайнда ерекше орын алады. Менің шығармашылығымда фракталдар үлкен рөл атқарады: мен олардың күрделі құрылымдарын бояулар мен сандық құралдар арқылы бейнелеуге тырысамын. Композицияның тереңдігі мен ерекше геометриялық үйлесімі көрерменге шексіздікті сезінуге мүмкіндік береді. Фракталдық формалардың табиғи үйлесімділігі мен математикалық дәлдігі өнерде жаңа стильдік бағыттардың пайда болуына ықпал етеді.

Фракталдармен жұмыс істеу тек эстетикалық әсер беріп қана қоймай, сонымен қатар математикалық ойлауды дамытады. Оларды құру және бейнелеу барысында симметрия, пропорция, өзін-өзі ұқсастық принциптері туралы түсінік қалыптасады. Бұл үдеріс суретшінің логикалық ойлауын дамытып, кеңістікті қабылдауын

жақсартады. Осылайша, фракталдық өнер тек шығармашылықты ғана емес, аналитикалық қабілеттерді де нығайтады.

4. Фракталдық композицияларды жасау әдістері

Фракталдар – өздігінен қайталанатын күрделі геометриялық пішіндер. Олар табиғатта жиі кездеседі және математика, геометрия, бағдарламалау салаларында қолданылады. Фракталдарды құрудың негізгі әдістеріне рекурсия, геометриялық қайталау және математикалық бағдарламалар арқылы модельдеу жатады.

Рекурсия әдісі – фракталдарды қайталанатын ереже негізінде салу тәсілі. Мысалы, Серпинский үшбұрышы үшбұрышты бірнеше кіші үшбұрыштарға бөлу арқылы, Кох қисығы кесінділерді бірдей үшбұрыштарға ауыстыру арқылы құрылады.

Геометриялық қайталау әдісі пішіндерді бірдей үлгілермен бірнеше рет қайталауға негізделген. Серпинский кілемі және Пифагор ағашы осы әдіспен жасалады [3, 17 б.].

Математикалық бағдарламалар (GeoGebra, Python, MATLAB) арқылы күрделі фракталдарды модельдеуге болады. Python-ның Turtle модулі фракталды ағаштар және Кох қисығы сияқты құрылымдарды салуға мүмкіндік береді.

Фракталдарды құру оқушылардың математикалық ойлауын, логикалық қабілеттерін және креативтілігін дамытады. Олар ғылыми және инженерлік есептеулерде кеңінен қолданылады, сондықтан мектеп бағдарламасына енгізу маңызды [4, 28 б.].

5. Зерттеу нәтижелері және практикалық қолдану

Сауалнама арқылы математиканың оқушылардың шығармашылық қабілеттеріне әсері зерттелді. Қатысушылардың 85 %-ы фракталдарды бейнелеу өнерінде пайдаланудың қызықты екенін атап өтті. Сонымен қатар, «Пифагор ағашы» мен «Шаршы спираль фракталы» секілді модельдер арқылы математика мен өнер арасындағы байланыс нақтыланды.

Зерттеу барысында QR-код көмегімен фракталдар арқылы жасалған жеке жұмыстар көрсетілді. Бұл композициялар математикалық модельдеу және көркем шығармашылықты біріктіре отырып, жаңа өнер туындыларын жасау мүмкіндігін көрсетті. Сонымен қатар, көркем сурет мектебінің оқушылары мен мұғалімдері арасында сауалнама жүргізілді. Бұл сауалнама арқылы математиканың оқушылардың көркемдік дағдылары мен шабыттарына қалай әсер ететіндігі туралы ақпарат алынды [5, 5 б.].

Сондай-ақ, оқушылар арасында жүргізілген тәжірибелер көрсеткендей, фракталдық әдістерді қолдану олардың кеңістікті

ойлау қабілетін арттырады. Студенттер фракталдық модельдерді салып, олардың құрылымдық ерекшеліктерін талдады. Сонымен қатар, математикалық модельдер арқылы түстерді, симметрияны және пропорцияны зерттеу барысында қатысушылар шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытты. Бұл нәтижелер математика мен өнерді интеграциялау арқылы шығармашылық пен логикалық ойлауды дамытудың маңызды екенін көрсетеді.

Зерттеу көрсеткендей, фракталдарды зерттеу арқылы оқушылардың алгоритмдік ойлау қабілеті артады. Фракталдармен жұмыс жасау олардың көркемдік көзқарасын дамытып, жаңа идеяларды генерациялауға көмектеседі. Қатысушылар математика мен өнердің синтезі шығармашылыққа қалай әсер ететінін түсінді. Осы зерттеу нәтижелері болашақта білім беру жүйесінде фракталдық әдістерді кеңінен қолданудың маңыздылығын көрсетеді.

Фракталдық композициялар жасау – бұл математика мен өнердің үйлесімді бірігуінің айқын көрінісі. Фракталдар тек қана эстетикалық әсер қалдырып қоймай, сонымен қатар шығармашылық ойлаудың дамуына серпін береді. Олардың ерекше құрылымдары күрделі заңдылықтарды қарапайым элементтер арқылы жеткізетіндіктен, адам қиялы мен логикалық ойлау қабілетін ұштайды [6, 26 б.].

Бұл зерттеу фракталдардың білім беру процесіндегі маңыздылығын тереңірек ашып көрсетеді. Фракталдарды зерттеу мен оларды оқыту барысында студенттер мен оқушылар тек теориялық білім алып қана қоймай, оны тәжірибелік жұмыстарда да қолдануға үйренеді. Сонымен қатар, фракталдық құрылымдарды үйрену математикалық модельдеуді игеруге көмектеседі, ал бұл өз кезегінде оқушылардың логикалық ойлау қабілеттерін жетілдіруге, күрделі есептерді шешуге және кеңістіктік ойлау дағдыларын жақсартуға ықпал етеді [7, 36 б.].

Фракталдар болашақта жаңа шығармашылық ізденістерге жол ашуы мүмкін. Олардың негізінде жаңа композициялар жасап, түрлі салаларда қолдану аяларын кеңейтуге болады. Мысалы, архитектурада, дизайнда, цифрлық өнерде және тіпті табиғаттағы процестерді модельдеуде фракталдық әдістердің маңызы артып келеді. Осындай зерттеулер арқылы фракталдардың практикалық қолданылуын жаңа деңгейге көтеріп, олардың ғылыми және шығармашылық құндылығын тереңірек түсінуге мүмкіндік бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Қазақ ұлттық энциклопедиясы. – Алматы: 2020. – 800 б. (в зависимости от тома).
- 2 Жұмаділова, А. Фракталдар және олардың математикалық маңызы. – Нұр-Сұлтан: 2022. – 150 б.
- 3 Әбдіғалиева, Г., Қуатова, Ж. Математика және фракталдық геометрия негіздері. – Алматы: 2021. – 200 б.
- 4 Төлегенова, С. Б. Фракталдық талдау және оның қолданылуы. – Қарағанды: 2023. – 180 б.
- 5 Мандельброт, Б. Фракталы и хаос. – М.: Мир, 1987. – 320 с.
- 6 Прасолов, В. В. Фрактальная геометрия. – СПб.: Питер, 2010. – 256 с.
- 7 Фалькoner, К. Фрактальная геометрия: математические основы и приложения. – М.: БИНОМ, 2018. – 432 с.

ӨЗАРА БІРМӘНДІ БЕЙНЕЛЕУЛЕР

БОЛАТОВ И. Н.

11 сынып оқушысы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

ЖУСУПОВ Д. К.

11 сынып оқушысы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

АБИТАЕВА Г. К.

Математика пәнінің мұғалімі, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

Егер бірімәнді бейнелеу бір жиыннан екінші жиынға жүзеге асса, онда бірінші және екінші жиындар бірдей элементтер санынан тұратынын, сондықтан оларды теңдестіруге болатынын қиын емес. Алмастырулар жайлы айтқанда ол бір жиында берілген және бейнесі де осы жиынның элементі болып табылады деп саналады. Әрбір шекті жиынды оның элементтерінің нөмірімен беруге болады. Сондықтан n элементі бар жиын осылайша жазылады: $M = \{0, 1, 2, 3 \dots n\}$

$$\begin{pmatrix} 0,1,2,3 \dots n \\ n_1, n_2, n_3 \dots n_n \end{pmatrix}$$

Ал бұл жиындағы алмастырулардың жазылуы төмендегідей:

яғни екі жол түрінде, мұндағы жоғарғы қатарда 0 – ден n – ге дейінгі бүтін сандар тізбегі, ал екінші қатарда осы сандардың орын ауыстыруы, яғни, басқа ретпен жазылған сандары көрсетілген. Мысалы,

$$\begin{pmatrix} 01234 \\ 02413 \end{pmatrix}$$

Бұл жағдайда 0 саны 0-ге, 1 саны 2-ге, 2 саны 4-ке, 3 саны 1-ге, 4 саны 3-ке бейнеленеді [1, 14 б].

Бұл әдіс бейнелеудің кестелік түрі болып табылады.

Егер жиында қосу және көбейту ұғымдары анықталған болса, көпмүшелер де солай анықталады. Мысалы, $2x^2 + 3x + 1$ көп мүшесі $m = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ жиынында келесі кестемен жазуға болатын бейнелеуді анықтайды.

Кесте 1 – 5-ке бөлуді бейнелеу.

0	1	2	3	4
1	2	3	0	4

Көпмүшені бұлай анықтаған кезде кейбір көпмүшелер өзара бірімәнді бейнелеу арқылы анықталады, кейбір көпмүшелер жоғарыда көрсетілген мысалдағыдай анықталмайды [2, 101 б].

Бұл жұмыстың мақсаты шекті жиындарда өзара бірімәнді бейнелеу құрайтын көпмүшелерді зерттеуге бағытталған. Жалпы жағдайда, бұл - күрделі есеп. Бұл жұмыста 3, 4, 5 элемент үшін жағдайлар қарастырылды.

Өзара бірімәнді бейнелеудегі жай сан мен құрама санның маңыздылығы үшін жалпы тұжырымдама жасалған [3, 26 б].

Бүтін сандарды 6 санына бөлгенде шығатын қалдықтарды қарастырайық. Алты қалдық пайда болды: 0, 1, 2, 3, 4, 5.

Кесте 2 – 6 санының қалдықтары бойынша қосу кестесі.

+	0	1	2	3	4	5
0	0	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5	0
2	2	3	4	5	0	1
3	3	4	5	0	1	2
4	4	5	0	1	2	3
5	5	0	1	2	3	4

Кесте 3 – 6 санының қалдықтары бойынша көбейту кестесі.

*	0	1	2	3	4	5
0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5
2	0	2	4	0	2	4
3	0	3	0	3	0	3
4	0	4	2	0	4	2
5	0	5	4	3	2	1

Екі кесте үшін де ауыстырымдылық заңы қолданылатыны түсінікті. Бұл фактіні кесте құрмай, қалдықтарды көбейтудің анықтамасынан-ақ түсінуге болады. Шынында да екі қалдықты көбейту үшін оларды бір-біріне көбейту керек, ал әдетте көбейту амалы ауыстырымдылық қасиетке ие екені белгілі. Қосу амалында да ауыстырымдылық қасиеті орындалатынын осылай байқауға болады. Бұдан басқа қосу мен көбейту амалдары үшін теру қасиеті орындалады [4, 53 б].

Жай сандармен салыстырғанда қалдықтар арифметикасында қандай өзгешелік бар? Егер көбейту кестесін қарастырсақ, онда $2 \cdot 3 = 0$

Бұл қасиет немесе оған ұқсас қасиет жай сандар үшін орындалмайды.

Егер $a \cdot b = 0$ қасиеті орындалса, онда $a = 0$ немесе $b = 0$. $a \cdot b = 0$ болатындай $a \neq 0$, $b \neq 0$, элементтерінің бар болуы қалдықтар арифметикасының қасиеттері нақты сандардың қасиеттерінен өзгешелігі бар екенін көрсетеді. $a \cdot b = 0$ болса, нөлден өзгеше a

және b элементтері нөл санының бөлгіштері деп аталады. Осылайша, берілген мысалда 0 санының бөлгіштері бірнешеу екенін байқаймыз.

Бұдан басқа $5 \cdot 5 = 1$ екенін көруге болады. Егер $a \cdot b = 1$ болса, онда a және b сандары өзара кері сандар деп аталады. Осылайша, берілген мысалда бір элементке ғана кері сан бар [5, 49 б].

Осыған байланысты келесі сұрақтар туындайды:

1) n санына бөлген кезде қалдықтар бойынша көбейту кестесінде нөл санының бөлгіштері болмайтындай n саны табыла ма?

2) Көбейту кестесінде әрбір нөлден өзге элементіне кері сан табылатындай n саны бар ма? Қалдықтар арифметикасында 7-ге бөлу бойынша қарастырайық.

Кесте 4 – 7 санының қалдықтары бойынша қосу кестесі.

+	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6	0
2	2	3	4	5	6	0	1
3	3	4	5	6	0	1	2
4	4	5	6	0	1	2	3
5	5	6	0	1	2	3	4
6	6	0	1	2	3	4	5

Кесте 5 – 7 санының қалдықтары бойынша көбейту кестесі.

*	0	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6
2	0	2	4	6	1	3	5
3	0	3	6	2	5	1	4
4	0	4	1	5	2	6	3
5	0	5	3	1	6	4	2
6	0	6	5	4	3	2	1

Бұл кестеде нөл санының бөлгіштері жоқ және нөлден өзге әрбір элементіне кері сан бар. Өзара кері элементтердің жұптарын жазайық:

Осылайша, 6 санына қалдықпен бөлу бойынша нөлдің бөлгіштері бар болып және бір санның ғана кері саны бар болса, 7-ге қалдықпен бөлу бойынша нөлдің бөлгіштері жоқ және әрбір элементіне кері элемент бар. Мұндай өзгешелік 6-құрама, 7-жай сан екендігімен түсіндіріледі.

3-ке бөлу бойынша қалдықтар арифметикасында өзара бірімәнді бейнелеуді жүзеге асыратын 6 сызықтық көпмүше бар.

Кесте 6 – 3-ке бөлу бойынша бейнелеулер.

	0	1	2	Көпмүше
0	0	1	2	x
1	1	2	0	$x + 1$
2	2	0	1	$x + 2$
0	0	2	1	$2x$
1	1	0	2	$2x + 1$
2	2	1	0	$2x + 2$

3-ке бөлу бойынша сызықтық көпмүшелердің коэффициенттері 1, 2 сандары болып табылады, яғни 3 санымен өзара жай сандар жұбын құрайды.

4-ке бөлу бойынша қалдықтар арифметикасында өзара бірімәнді бейнелеуді жүзеге асыратын 8 сызықтық көпмүше бар.

Кесте 7 – 4-ке бөлу бойынша бейнелеулер

Көпмүше	Бейнелеу
x	(0,1,2,3)
$x + 1$	(1,2,3,0)
$x + 2$	(2,3,0,1)
$x + 3$	(3,0,1,2)
$3x$	(0,3,2,1)
$3x + 1$	(1,0,3,2)
$3x + 2$	(2,1,0,3)
$3x + 3$	(3,2,1,0)

4-ке бөлу бойынша сызықтық көпмүшелердің коэффициенттері 1, 3 сандары болып табылады, яғни 4 санымен өзара жай сандар жұбын құрайды. Ал 2 саны коэффициент болып табылмайды.

Сонымен, 1–тарауда айтылғандай, n санының жай немесе құрама сан болуының маңызы бар.

ТЕОРЕМА 1. Егер n құрама сан болса, онда өзара бірімәнді бейнелеудегі сызықтық көпмүшелер $x + l$ және $kx + l$ мұндағы $l = 0$; $n - 1$ түрінде өрнектеледі, мұндағы men – өзара жай сандар.

ТЕОРЕМА 2. Егер n жай сан болса, өзара бірімәнді бейнелеудегі сызықтық көпмүшелер $x + l$, мұндағы $k = 1$; $l = 0$; $n - 1$ түрінде өрнектеледі және саны n ($T - 1$) - ге тең.

ТЕОРЕМА 3. 4-ке бөлу бойынша қалдықтар арифметикасында өзара бірімәнді бейнелеуді жүзеге асыратын 8 көпмүше ғана бар:

$$x, x + 1, x + 2, x + 3, 3x, 3x + 1, 3x + 2, 3x + 3$$

Дәлелдеу:

Келесі түрдегі көпмүшені қарастырайық: $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$
 x^4 келесі бейнелеуді жүзеге асырады (кесте түрінде жазайық).

Кесте 8 – x^4 бейнелеу.

0	1	2	3
0	1	0	1

Кесте 9 – бейнелеу.

0	1	2	3
0	1	0	1

Осылайша, әрбір төртінші дәрежені екінші дәрежемен, ал әрбір бесіншіні үшіншімен алмастыруға болады. Демек, кез келген көпмүше (функция сияқты) дәрежесі үштен артық емес көпмүшеге эквивалентті.

2 қатынасты тексеру қиын емес:

$$2x^2 = 2x$$

$$2x^2 = 2x$$

Шынында да, $2x^3 = 2x^2 = 2x$ мәндер кестесі бірдей:

Осылайша, екінші және үшінші дәрежелердің алдындағы коэффициенттер 2-ге тең бола алады, өйткені $2x^3$ немесе $2x^2$ -ты $2x$ -ке ауыстыруға болады.

Егер x^2 немесе x^3 -тың алдындағы коэффициент 3-ке тең болса, онда келесі алмастыруды жасауға болады:

$$3x^2 = x^2 + 2x^2 = x^2 + 2x$$

$$3x^3 = x^3 + 2x^3 = x^3 + 2x$$

Осылайша, x^3 немесе x^2 -тың алдында 3 коэффициенті бар болса, онда ол алдында 1 коэффициенті бар x^3 немесе x^2 - көпмүшелеріне барабар. Сонда алынған шектеулерді ескерсек, көпмүшелерді жеңіл есептеуге болады.

Теорема дәлелденді.

ТЕОРЕМА 4. $M = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ жиынында 5-ке қалдықпен бөлу бойынша кез келген алмастыруды дәрежесі үштен артық емес көпмүше түрінде жазуға болады $mp_k + n$, мұндағы $m = 1, 2, 3, 4, n = 0, 1, 2, 3, 4, k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, p_1 = x^3, p_2 =$

$$x, p_3 = x((x + 1)^2 + 2), p_4 = x((x - 1)^2 + 2), p_5 = x((x + 2)^2 + 3), p_6 = x((x - 2)^2 + 3)$$

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Н. С. Чултуков, Р. Н. Жумабаев, Таңдамалы есептерді шешіп үйренейік, – Семей, 2010 ж, 71 б.

2 Бухштаб А.А. Теория чисел. М.: «Просвещение», 1966 г, 379 с.

3 Дэвенпорт Г. Высшая арифметика. М.: «НАУКА», 1965 г, 174 с.

4 Коутинхо С. Введение в теорию чисел. Алгоритм RSA. М.: «Постмаркет», 2001 г, 321 с.

5 Виноградов. И.М. Основы теории чисел. М.: «НАУКА», 1972 г., 175 с.

КЕСУ ЕСЕБІ

ДӘУІТ Ж.

6-сынып оқушысы, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға арналған
облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

ХАНАПИЯ Б.

математика пән мұғалімі, Ы. Алтынсарин атындағы дарынды балаларға
арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.

Олимпиадалық тақырыптарда белгілі бір геометриялық фигураны бірнеше бөлікке кесуді талап ететін көптеген тапсырмалар бар, онда белгілі бір шарттардың орындалуы қажет. Мұндай тапсырмалар кесуге арналған тапсырмалар деп аталады. Кесуге арналған тапсырмалардың ішінде өте маңызды бөлім, онда белгілі бір шарттармен кесу мүмкіндігін және керісінше сол шарттармен кесу мүмкін еместігін дәлелдеу керек. Мұндай тапсырмалар белгілі бір әдісті және стандартты емес шешу жолдарын қолдануды талап етеді. Егер белгілі бір қосымша шарттар берілсе, берілген фигураны шаршыларға немесе тіктөртбұрыштарға кесуге болады. Бірақ, бастапқы кесу керек болатын фигуралардың санына шектеу қойылады.

Жұмыстың мақсаты: Кесуге мүмкін болмайтын кейбір тапсырмаларды қарастыру.

Жұмыстың өзектілігі: Кесуге байланысты мәселелер тек математикалық тұрғыдан теориялық маңызды ғана емес, сондай-ақ кеңінен қолданбалы мәнге ие.

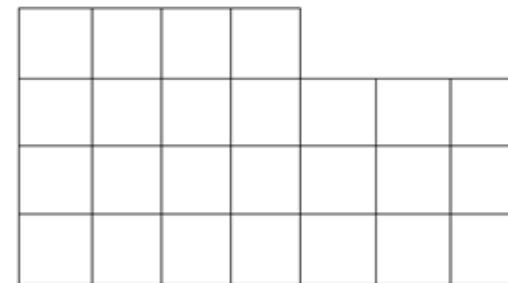
Мәселен, кесу немесе жабдықты оңтайлы орналастыруға қатысты мәселелер өндірістік және логистикалық процестерде маңызды рөл атқарып, олар кесу тапсырмаларымен тығыз байланыста болады. Бұл есептер өндірістік тиімділікті арттыру, шығындарды азайту және ресурстарды рационалды пайдалану мақсатында маңызды болып табылады.

Осы жұмыста келесі тапсырмалар шешілді:

1 Екі шаршыдан тұратын фигураны үш бөлікке бөліп, олардан шаршы құрастыру мүмкіндігін дәлелдеу.

2 Тіктөртбұрышты 5 тең емес шаршыға бөлу мүмкін еместігін дәлелдеу.

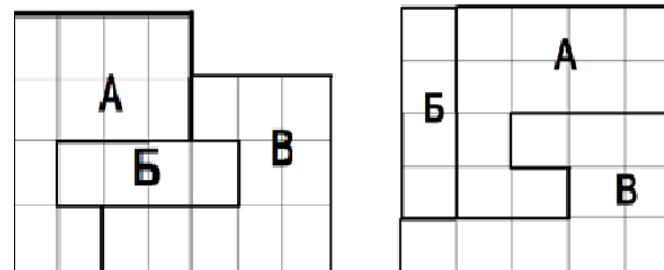
Зерттеуімізді қажетті кесу шынымен мүмкін болатын бір тапсырманы қарастырудан бастаймыз. 3×3 және 4×4 өлшеміндегі екі шаршыдан тұратын фигураны қарастырайық. 1-суретте көрсетілгендей олар бір-біріне жанасып тұр [1, 72 б.].



Сурет 1 – 3×3 және 4×4 өлшеміндегі екі шаршылар

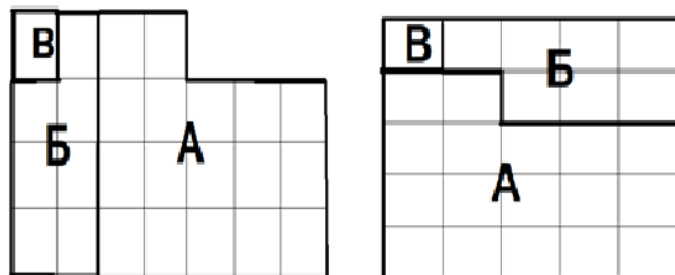
Осы фигураны кесіп, сол бөліктерден шаршы құрастыруға бола ма? Мұндай шарттармен тапсырма оңай шешіледі. Шынында да, үлкен шаршы 1×1 өлшеміндегі 25 шаршыдан тұрады, ал кіші шаршы 1×1 өлшеміндегі 9 шаршыдан тұрады. Барлығы 25 шаршы. Егер фигураны 1×1 өлшеміндегі 25 бөлікке бөлсек, онда осы шаршылардан 5×5 өлшеміндегі шаршыны оңай құрастыруға болады [2, 150 б.].

Шектеу енгіздік. Бөлінген бөліктер саны үштен аспасын делік. Бұл жағдайда тапсырманың шешімі бар. Төмендегі 2-суретте бастапқы фигураны қалай кесу керектігі және 5×5 өлшеміндегі шаршыны қалай құрастыруға болатыны көрсетілген.



Сурет – 2 Үштен аспайтын бөліктерге бөлінген шаршылар

Бұл тапсырманың көрсетілген шешімінен басқа да шешімдері бар. Алдыңғы шешімнен түбегейлі ерекшеленетін тағы бір шешім келесі 3-суретте көрсетілген.



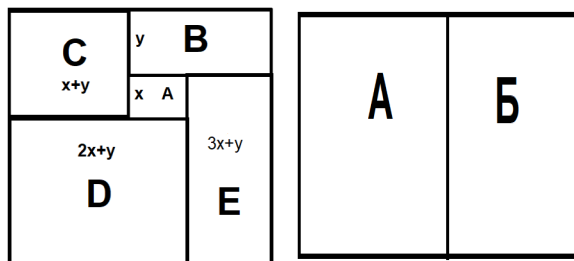
Сурет 3 – Үштен аспайтын бөліктерге бөлінген шаршылар

Осылайша, қойылған тапсырманы шешудің бірнеше маңызды түрде ерекшеленетін әдістері бар. Шынында да, бірінші және екінші кесулерде бөліктер әртүрлі мөлшердегі ұяшықтардан тұрады. Сондай-ақ, бастапқы фигураны екі бөлікке бөліп, олардан 5×5 өлшеміндегі шаршы құрастыру мүмкін еместігін байқауға болады [3, 166 б.].

Тапсырма: Бес тең емес шаршыға бөлуге болатын тіктөртбұрыш бар ма?

Кейбір тәсілмен тіктөртбұрышты бес шаршыға бөлуге болады деп есептейік. Әрине, бастапқы тіктөртбұрыштың әр бұрышында бір шаршының бұрышы болуы керек. Сонымен қатар, тіктөртбұрыштың екі әртүрлі бұрышында бір шаршының екі бұрышы бола алмайды. Яғни, келесі 4-суретте көрсетілген жағдай мүмкін емес.

Шынында да, егер А - шаршы болса, онда В бөлігі тіктөртбұрыш болып табылады, оны төрт тең емес шаршыға бөлу қажет, ал бұл мүмкін емес. Осылайша, тек келесі мүмкіндік қалады – тіктөртбұрышты бес тең емес шаршыға бөлу, ол келесі сызбада көрсетілген (5-сурет).



Сызбадағы тіктөртбұрыштар шаршылар болуы тиіс. Шаршыларды латын әріптерімен белгілейік: А, В, С, D және E, сәйкесінше олардың қабырғаларының ұзындықтары a, b, c, d, e болсын.

А шаршысының қабырғасының ұзындығы x -ке тең, ал В шаршысының қабырғасының ұзындығы y -ке тең деп алайық.

Теңдіктерді жазайық:

$$c = a + b = x + y$$

$$d = c + a = (x + y) + x = 2x + y$$

Енді А және D шаршыларының қабырғасының ұзындығын Е шаршысының қабырғасымен салыстырайық:

$$e = a + d = x + 2x + y = 3x + y$$

Сонымен қатар, Е шаршысының қабырғасын А және В шаршыларының ұзындықтарымен салыстырсак:

$$e = y - x$$

Е шаршысының ұзындығын екі түрлі жолмен өрнектегенде:

$$3x + y = y - x$$

Осыдан $x=0$ шығады.

Бірақ шаршының қабырғасының ұзындығы нөлге тең бола алмайды, өйткені бұл жағдайда барлық шаршылардың қабырғаларының ұзындығы бірдей болады:

$$b = c = d = e$$

Бұл біз іздеген тең емес шаршыларға бөлу мүмкін еместігін көрсетеді (6-сурет).

С	В
Д	Е

Сурет 6 – Тең емес шаршылар

Төрт шаршының қабырғаларының ұзындығы бірдей болып шығады. Ал тапсырма шарттары бойынша барлық шаршылардың қабырғаларының ұзындығы әртүрлі болуы керек. Осылайша, бес тең емес шаршыға бөлінетін тіктөртбұрыштың жоқ екенін дәлелдедік [4, 60 б.].

Жұмыста геометриялық фигураларды кесу есептері қарастырылды. Барлық есептер нақты математикалық дәлелдер арқылы шешілді. Кесуге қатысты есептердің теориялық және қолданбалы маңызы зор екендігі көрсетілді. Мұндай есептерді шешу барысында түрлі математикалық әдістер қолданылып, олардың логикалық негіздемесі зерттелді. Келешекте кесу есептеріне қатысты зерттеулерді тереңдете түсу және олардың жаңа қолданбалы салаларға әсерін қарастыру жоспарлануда.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Екимова М.А., Кукин Г.П. Задачи на разрезание. М. МЦМНО.2002120 с.
- 2 Бейсеков Ж., Тәңірбергенов Ә. 6-сыныптағы оқушыларды математикалық олимпиадаға даярлау. Шымкент, 2008. 108 б.
- 3 Бейсеков Ж., Жаксыбаева А., Қамбарова Ж. Төменгі сынып оқушыларын математикалық олимпиадаға даярлау. Шымкент, 20085 б.
- 4 Баврин И.И., Фрибус Е.А. Занимательные задачи по математике. М.: Гуманит, изд. Центр Владос, 2003208 с.

ФУНКЦИЯ ГРАФИКТЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚОЛДАНЫЛУЫ

ӘБЖАМАЛОВ Н. С.

оқушы, Дарынды балаларға арналған Абай атындағы № 10 гимназия,
Павлодар қ.

Табиғатта барлығы өзара байланысты: бір организм екіншісіне тәуелді, бір құбылыс келесі құбылысты тудырады. Функциялар табиғат заңдарының, сондай-ақ көптеген физикалық, биологиялық және экономикалық үдерістердің математикалық сипаттамасы ретінде қызмет ете алады. Мысалы, квадраттық тәуелділікке бағынатын дене қозғалысының заңдары, немесе функциялар көмегімен сипатталатын басқа да экспоненциалдық байланыстар. Функция графиктері бұл тәуелділіктерді визуализациялауға, субъектілерді немесе факторларды график арқылы белгілеуге, оларды талдауға және тіпті болашақ әрекеттерді болжауға мүмкіндік береді. Сондықтан функциялар мен олардың графиктері математикада және көптеген басқа ғылымдарда маңызды рөл атқарады. Осы жұмысымызда біз негізгі функция түрлерін, олардың графиктерін және әртүрлі салаларда қолданылуын қарастырамыз.

Мақаланың мақсаты: әртүрлі функция түрлерін зерттеу, олардың графиктерін құру және шынайы өмірдегі қолдану маңызын анықтау.

Міндеттері:

Сызықтық, квадраттық, гиперболалық, экспоненциалды және басқа функцияларды сипаттау.

Әр функцияның графигін салу.

Экономика, биология және физика салаларындағы қолдану мысалдарын қарастыру.

Өзектілігі: функция графиктері ғылым мен техникада кеңінен қолданылады. Оларды түсіну математикалық есептеулермен қатар, нақты жағдайларды талдауға көмектеседі, бұл оқушылардың дамуы мен болашақ білім алуына маңызды негіз болады.

Бір айнымалы функция – бұл бір жиынның әр элементіне екінші жиынның бір ғана элементі сәйкес келетін заң. Бірінші жиынның элементтері тәуелсіз айнымалының мәндері болып табылады, оны аргумент деп атайды және x әрпімен белгілейді.

Екінші жиынның элементтері тәуелді айнымалының мәндеріне сәйкес келеді, оны функция деп атайды және y әрпімен белгілейді. Функцияларды көрсетудің екі түрі бар: аналитикалық

(формулалар арқылы) және графикалық. Бұл жұмыста біз мектеп бағдарламасында кездесетін негізгі функция түрлерін қарастырамыз, олардың графиктерін салып, қолданылуы туралы айтамыз [1, с.20].

Сызықтық функция: $y = kx + b$

Мұнда $k \neq 0$, k , b – нақты сандар

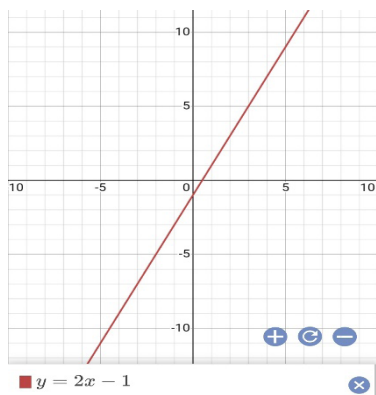
График: түзу сызық (сурет).

k түзу сызықтың Ox осінің оң бағытына еңкею бұрышына жауап береді, b – Oy осі бойымен ығысуға жауап береді. $b = 0$ болғанда, біз сызықтық функцияның жеке жағдайын аламыз – тура пропорционалдық.

Түзу сызықты салу үшін екі нүктенің координаттарын білу жеткілікті.

$$y = 2x - 1$$

$k = 2 > 0$ еңкіш бұрыш, $b = -1$ Oy осі бойынша төмен ығысу



Сурет 1 – Сызықтық функция $y = 2x - 1$

Қолданылуы: сызықтық функциялар экономикада кездеседі, мысалы, тауардың бағасын немесе мөлшерін анықтау формуласы. Сызықтық функциялардың графиктері сұраныс пен ұсынысты талдау үшін қолданылады.

Мысалы, баға сызығы бағаның өзгеруі сұранысқа қалай әсер ететінін көрсете алады. Сонымен қатар, олар физикада да қолданылады, мысалы, бірқалыпты түзу сызықты қозғалыс есептерін шешуде.

Мысалы, формула $S = v \cdot t$ уақытқа байланысты қашықтық графигі.

Квадраттық функция: $y = ax^2 + bx + c$

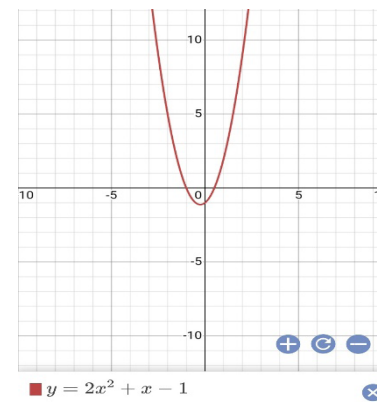
Мұнда, a , b , c – нақты сандар. График: парабола (сурет).

Егер $a > 0$, парабола жоғары қарай бағытталады, ал $a < 0$ болса, төмен қарай бағытталады.

Графикті салу үшін мәндері бар кесте жасау қажет.

Қолданылуы: физикадағы объектілердің қозғалыс траекториясы.

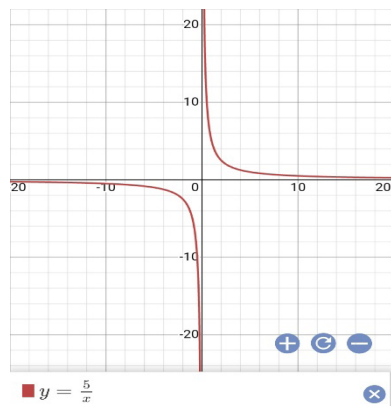
Мысалы, $h = \frac{v_0 \cdot t + (g \cdot t^2)}{2}$ – құлаған дененің биіктік формул



Сурет 2 – Квадраттық функция $y = 2x^2 + x - 1$

Гиперболалық функция: $y = \frac{k}{x}$

График: екі тармақтан тұратын гипербола (сурет).



Сурет 3 – Гиперболалық функция $y = \frac{5}{x}$

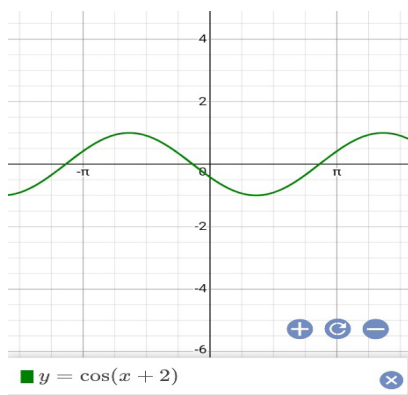
Гипербола графигі кері тәуелділікті сипаттайды. Ол экономикада баға мен тауар мөлшерінің байланысын, ал физикада бүкіләлемдік тартылыс заңы сияқты құбылыстарды модельдеуде қолданылады.

Тригонометриялық функция: $y = A \cdot \cos(kx - a) + b$

А мұнда – толқынның амплитудасы, k – Ох осі бойымен сығылу, a – Ох осі бойымен ығысу, ал b – Оу осі бойымен ығысу.

График: тұрақты тербелістер (сурет).

Қолданылуы: физикада дыбыс толқындарының сипаттамасы, тербелістер [2, с.42].



Сурет 4 – Тригонометриялық функция $y = \cos(x + 2)$

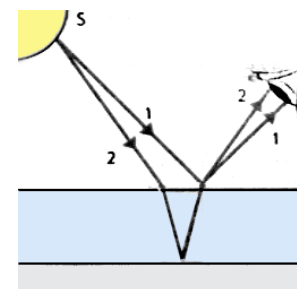
Көптеген өсу немесе кему процестері қуат функциясымен сипатталса да, кейбір процестер әлдеқайда жылдам жүреді.

Көшеде өтіп бара жатып, біз жолда түрлі-түсті шалшықты көре аламыз. Бұл оның бетіне жайылған бензин немесе май тамшысы бар шалшық, өйткені мұнай өнімдері араласпайды және сумен әрекеттеспейді, олар шалшықты жұқа пленкамен жабады.

Бұл кемпіркосақ суреттерін жасайды. Пленкаға түсетін сәулелер бөлінеді: сәуленің бір бөлігі бетінен (ауа мен бензин шекарасына) шағылысады, ал бір бөлігі бензин қабаты арқылы өтіп, бензин-су шекарасына жетеді және осы шекарадан шағылысады.

Нәтижесінде екі шағылысқан сәуле пайда болады, ал олардың екіншісі біздің көзімізге бірінші жолдан артта қалады, өйткені ол пленканың қалыңдығын екі рет жеңуге мәжбүр болды. Бұл екі сәуле Бір-бірінің үстіне қойылады, нәтижесінде олардың энергиясы кеңістікте қайта бөлінеді. Жылы күн сәулелері, бүкіл спектрдің толқындары шоғырланған және шағылысқан кезде олар кемпіркосақтың толып кетуін тудырады.

Нәтижесінде тербелістер күшейеді немесе әлсірейді. Егер сынған толқын шағылысқан толқын ұзындығының бүтін санына -ден артта қалса, пайда болады. Егер екінші толқын Бірінші толқын ұзындығының жартысынан немесе жарты толқындардың тақ санынан артта қалса, онда жарықтың әлсіреуі болады. Толқын қанша уақытқа шағылысатынына байланысты және палитра тәуелді болады. Физикада бұл жарық интерференциясы деп аталады. Яғни, суреттің жарықтығы шалшық тереңдігінің бірнеше параметрлеріне, судың мөлдірлігіне және бензин концентрациясына байланысты болады. Жарық бұлтты орта арқылы өткенде, осы ортаның әрбір қабаты оған түсетін жарықтың қатаң анықталған бөлігін сіңіреді (сурет).



Сурет 5 – Жарық сәулелерінің қайтымдылығы

Бұл құбылыс мені қызықтырып, оны спектрофотометрия арқылы зерттедім. Спектрофотометр әртүрлі толқын ұзындығындағы электромагниттік сәулеленудің сіңу, өткізу және оптикалық тығыздық тәуелділігін өлшейді.

Талдаудың тиімділігі – әр зат жарықты әртүрлі толқын ұзындығында сіңіреді, бұл оның концентрациясын және құрамын анықтауға мүмкіндік береді. Мен ерітіндінің концентрациясын өзгертіп, оптикалық тығыздықтың графигін алдым, нәтижесінде сызықтық тәуелділік пайда болды.

Спектрофотометрия сұйықтықтармен қатар қатты заттарды да зерттеуге қолданылады. Мысалы, әуежайларда бұл әдіс жарылғыш заттардың іздерін анықтауға көмектеседі, ал сезімтал құрылғы қауіпті заттар табылған кезде дабыл қағады.

Функция графиктері – деректерді талдау мен визуализациялаудың тиімді құралы. Оларды зерттеу күрделі жүйелер мен құбылыстарды тереңірек түсінуге көмектеседі [3, с. 113].

Зерттеу мақсаты орындалды: экспоненциалды функция мысалында оның ғылым мен өмірдегі маңыздылығы дәлелденді. Функционалдық тәуелділіктер адам қызметінің барлық салаларында кездеседі, ал графиктер ақпаратты қабылдау, болжау және талдау үшін ынғайлы. Зерттеудің практикалық маңызы – функциялардың қазіргі әлемдегі рөлін объективті бағалап, олардың қолданылу ерекшеліктерін анықтау.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Дорофеев А. И. Математика для школьников: Учебник. – М. – Издательство «Просвещение», – 2010. – 256 с.
- 2 Браун К. Графики функций. Практическое руководство. – СПб. – Питер. – 2015. – 304 с.
- 3 Куликов В. Н. Применение математики в науке и жизни. – Екатеринбург. – Урал. – Академия – 2018. – 338 с.

ӨРІМДЕР ТЕОРИЯСЫ

КАИРОВА Л. К.

Жетекші, математика пәні мұғалімі, **Ы. Алтысарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.**

АЙТҚҰЛ Ә. Қ.

Оқушы, **Ы. Алтысарин атындағы дарынды балаларға арналған облыстық қазақ гимназия-интернаты, Павлодар қ.**

Түйіндер мен өрімдер қарапайым және көрнекі заттар. Сіз, әрине, оларды күнделікті өмірде кездестірдіңіз, бірақ олардың математикалық нысандар екенін білмеуіңіз мүмкін. Сонымен қатар, соңғы 20 жылда математиктер мен физиктер үлкен қызығушылықпен және таңғажайып қарқындылықпен ұқсас теориялармен, әсіресе түйіндер теориясымен айналыса бастады. Осы уақыт ішінде Филдстің төрт медалі дәл осы теорияға қатысты жұмыстар үшін алынды. Атап айтқанда, Чикагода жұмыс істейтін Владимир Дринфельд, Парижде жұмыс істейтін Максим Концевич, Калифорнияда жұмыс істейтін Воган Джонс және Принстонда жұмыс істейтін теориялық физик Эдвард Виттен «Филдс» медалінің лауреаттары атанды.

Сонымен, математикалық түйіннің ғалстуктегі немесе етіктің шілтерлеріндегі түйіндерден айырмашылығы неде? Әрине, математикада түйін белгілі бір абстракция болып табылады: арқан немесе сым емес, шексіз, жұқа, икемді және созылатын жіп қарастырылады. Сонымен қатар, математикалық түйінді қарастыра отырып, оның ұштарын қандай да бір жолмен бекіту керек (әдетте бір ұшы «жоғары» шексіздікке, ал екінші ұшы «төмен» шексіздікке кетеді) немесе оларды жай ғана қосу керек. Соңғы жағдайда түйін моделі кеңістіктегі жабық, өздігінен қиылыспайтын қисық болып табылады [1, 59 б.].

1-анықтама. Түйін диаграммасы – бұл қарапайым қос нүктелердің шектеулі санынан басқа ерекше нүктелері жоқ және әрбір қос нүктеде осы нүктедегі екі тармақтың қайсысы өту керек екенін көрсететін жазықтықтағы тегіс қисық сызық.

2-анықтама. n ретті Гаусс диаграммасы – $2n$ түрлі нүктелер белгіленген, жұптарға бөлінген және жұптастырылған нүктелерді қосатын n хордалардың әрқайсысында бағыт көрсетілген бағдарланған шенбер.

3-анықтама. Түйіннің Гаусс диаграмасын екіге бөлетін, көрсеткілері бірдей орналасқан (яғни, олардың ұштары бірдей

нөмірленген), бірақ бағыттары қарама-қарсы түзу болса түйін антисимметриялы деп аталады. Басқаша айтқанда, көресткінің басы соңы сияқты «симметриялы», ал соңы басы сияқты «симметриялы» белгіленеді.

4-анықтама. Екі түйін қарапайым операциялармен (орындарын ауыстыру арқылы) бірдей түйіндерге айналса баламалы деп аталады.

А. Б. Сосинскийдің «Түйіндер мен өрімдер» кітабында берілген анықтама бойынша математикалық өрім n көлденең түзудің нүктелерінен басталып, төменде орналасқан басқа n көлденең түзудің нүктелерінде аяқталып, n жіптерден (яғни, кеңістіктегі қисықтардан) тұрады [2, 5 б.].

Өрімді түйінге айналдырудың бір әдісі бар: оны жабу керек, яғни жіптердің жоғарғы ұштарын төменгі ұштарымен қосу керек (байланыстырушы жіптерді бір-бірімен шатастырмай).

Осыдан бізде келесі сұрақ туындайды: кез-келген түйінді өрімді жабу арқылы алуға бола ма? Жауапты бізге Александер теоремасы береді.

Александер теоремасы: Кез – келген түйін - бұл жабық өрім.

Бұл теореманы дәлелдеу идеясы келесідей:

Үшқұлақ түйіні керемет қасиетке ие: Егер сіз O нүктесінен оның кез-келген бөлігіне қарасаңыз, онда бұл бөлімдегі қозғалыс бағыты әрдайым солдан оңға қарай көрінеді, яғни түйін осы нүктеге оралған сияқты. Бірақ сегіздік түйін бұл қасиетке ие емес. Біз O нүктесінен қай нүктеге қарасак та, солдан оңға, оннан солға қарай айналатын бөлімдер әртүрлі болатынын байқаймыз. Демек, бұл түйін оралмайды.

Егер түйін белгілі бір нүктеге оралған болса, онда оның жабылуынан кейін пайда болатын өрімді салу өте оңай: біз түйінді сәуле бойымен кесіп, оны ашамыз (біздің түйініміз таға деп елестетеміз және оны тіктөртбұрышқа айналдыру арқылы түзетеміз). Алынған өрімнің жабылуы бастапқы түйін екенін көруге болады.

Егер түйін оралмаса ше? Сіз оны белгілі бір нүктеге оралған түйінге айналдыруыңыз керек. Бұл түрлендірудің негізгі идеясы келесідей:

«Дұрыс емес бағытта» тұрған бөлімді аламыз және оны O нүктесі арқылы лақтырамыз, сонда ол дұрыс бағытта жүреді. Осылайша кезек-кезек барлық «дұрыс емес» аймақтардан құтыла аламыз (іс жүзінде бұл оңай емес және қатаң дәлелдемені талап етеді).

Осы әдістерді қолдана отырып, қиылысу саны 8-ден аспайтын барлық түйіндерге өрімдер салынған. Кейбір түйіндер бастапқыда белгілі бір нүктеге оралған, яғни олардың орталығы болғаны. Мұндай түйіндер үшін өрімдерді жасау оңай болды. Орталығы жоқ түйіндер үшін алдымен оны жоғарыдағы әдісті қолдану арқылы табуға тура келді. Осы түрлендірулердің нәтижесінде біз берілген түйіндерге орталығы бар түйіндер алдық. Мұндай түйін «орталықтандырылған» деп аталады.

1-теорема. $3_1, 5_1, 7_1, 8_{10}, 8_{16}, 8_{17}, 8_{18}, 8_{19}, 8_{20}, 8_{21}$ түйіндері белгілі бір нүктеге оралған.

2-теорема. $4_1, 5_2, 6_1, 6_2, 6_3, 7_2, 7_3, 7_4, 7_5, 7_6, 7_7, 8_1, 8_2, 8_3, 8_4, 8_5, 8_6, 8_7, 8_8, 8_9, 8_{11}, 8_{12}, 8_{13}, 8_{14}, 8_{15}$ түйіндері белгілі бір нүктеге оралмаған.

«Орталықтандырылған» түйіндер, сол түйіндерге Гаусс диаграммалар және оларға сәйкес өрімдер көрсетілген кесте жасалды. Осы кестені талдағаннан кейін бірнеше теоремалар алынды.

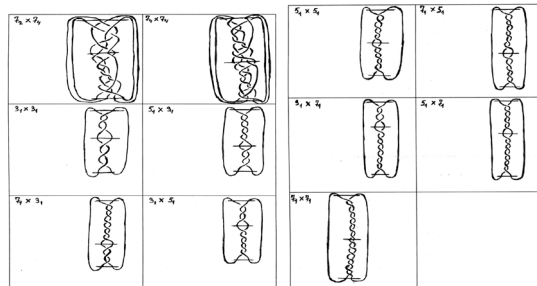
3-теорема. Қиылысу саны 8-ден аспайтын түйіндерге сәйкес келетін өрімдер бес жіптен аспайды.

4-теорема. $3_1, 5_1, 7_1, 9_1, \dots$, яғни 1 санымен белгіленген және так қиылысу саны бар түйіндеріне сәйкес келетін өрімдер екі жіптен тұрады.

Бұл өрімдер бірқалыпты көрініске ие: жіптердің бірі екіншісіне оралған сияқты, осылайша жоғарыдан және төменнен кезектесіп өтеді.

Қиылыстар саны 8-ден аспайтын түйіндерге сәйкес келетін өрімдердің туындыларын қарастырайық. Өрімдердің көбейтіндісін анықтау арқылы біз жіптердің саны бірдей өрімдерді көбейте аламыз. Басқа жағдайда біз бір көлденең сызықтың n нүктелерінен басталып, төменде орналасқан басқа көлденең сызықтың m нүктелерінде аяқталатын өрімді аламыз. Біз өрімдерді тек бірдей жіптермен көбейте аламыз. Жіптердің саны бірдей өрімдерді көбейтіп, осы өрімдердің 17 бөлігін алдық [3, 53 б.].

Өрімдердің туындыларының 1-кестеде көрсетілген.



Кесте 1 – Өрімдер туындыларының кестесі

Александр теоремасы бойынша түйін – бұл жабық өрім. Кітапты оқу барысында менде келесі сұрақ туындады: берілген теоремаға кері теорема, яғни әр өрім қандай да бір түйінге сәйкес келетіні шын ба? Сонымен, жоғарыда аталған жұмысты орындап, мен осы сұраққа жауап таптым. Кейбір түйіндерге сәйкес келетін өрімдердің көбейтіндісі түйінге сәйкес келмейтін, бірақ екі немесе тіпті үш байланысқан сақинадан тұратын күрделірек құрылымға сәйкес келетін өрім екенін анықтадым, бұл түйін анықтамасына сай келмейді (түйін – бір жабық шеңбер). Яғни, мен өрімнің түйінге қарағанда күрделірек құрылым екенін іс жүзінде түсіндім [2, 15 б.].

Зерттеулерімнің нәтижелері 2-кестеде көрсетілген. (1) саны арқылы мен жабылған кезде түйін пайда болатын өрімді, ал  және  белгілерімен жабылған кезде 2 және 3 жабық байланысқан сақиналар пайда болатын өрімдерді, ал (-) белгісімен көбейту мүмкін емес жағдайларды белгіледім.

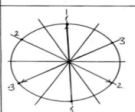
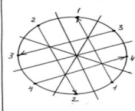
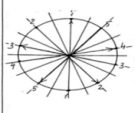
№ қосы	S_2	T_2	T_3	T_4	3_1	5_1	7_1
S_2	1	-		-	-	-	-
T_2	-		-		-	-	-
T_3		-		-	-	-	-
T_4	-		-		-	-	-
3_1	-	-	-	-			
5_1	-	-	-	-			
7_1	-	-	-	-			

Кесте 2– Өрімдер туындыларының кестесі

Кестені талдаудан кейін келесі теорема алынды:

5-теорема. Қиылысу саны 8-ден аспайтын түйіндерге сәйкес келетін өрімдердің туындылары 15 жағдайда екі байланысқан тұйық сақиналы өрім болып табылады, 1 жағдайда – түйінге сәйкес келетін өрім, ал тағы 1 жағдайда – үш байланысқан тұйық сақиналарға сәйкес келетін өрім болып табылады.

Қиылыстар саны 8-ден аспайтын, қарапайым, «орталықтандырылған» түйіндерді және олардың Гаусс диаграммалары 3-кестеде көрсетілген.

Түйін	Гаусс диаграммасы	«Ортақтандырылған» түйін	Өрім
			
			
			

Кесте 3 – Қиылыстар саны 8-ден аспайтын түйіндердің Гаусс диаграммалары және олардан жасалған өрімдер

Қорытындылай келе, түйінді өрімге және өрімді түйінге түрлендіру әдістері зерттелді; қиылыстар саны 8-ден аспайтын барлық түйіндерге өрімдер жасалды; түйіндерге сәйкес келетін өрімдердің кестесін зерттей отырып, өрімдердің туындыларының қасиеттері анықталды. Александер теоремасына кері мәлімдеме шығарылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Дужин С.В., Чмутов С.В. «Узлы и их инварианты». Математическое просвещение, сер. 3, вып. 3, 1999. – 234 б.
- 2 Сосинский А.Б. «Узлы и косы». Издательство: Московского центра непрерывного математического образования, 2001. – 25 б.
- 3 Болтянский В.Г., Ефремович В.А. «Наглядная топология». Издательство: «Наука», 1982. – 148 б.

ТОЧНОСТЬ РАСЧЕТОВ НАХОЖДЕНИЯ СРЕДНЕГО ЗНАЧЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В КАЗАХСТАНЕ

КАСЫМБАЕВА А. Е.

ученица, 10 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар

БАХИТ А. М.

ученик, 11 класс, Назарбаев Интеллектуальная школа химико-биологического направления, г. Павлодар

Данная тема выбрана с целью показать, как влияет выбор меры центральной тенденции при подсчете среднего значения на примере урожайности зерновых культур Казахстана.

Цель: определить точность расчетов нахождения среднего значения урожайности зерновых культур в Казахстане.

Гипотеза: точность расчетов нахождения среднего значения урожайности зерновых культур показывает медиана.

Задачи:

- изучить теоретический материал;
- провести анализ статистических данных по урожайности зерновых культур в Казахстане;
- рассчитать среднее арифметическое и медиану для каждого примера;

- показать достоверность через «ящик с усами».

Актуальность: точность расчетов с применением медианы для нахождения среднего значения показывает более достоверную информацию по статистическим данным урожайности зерновых культур в Казахстане, что приведет к более точным шагам решения возникших проблем.

Методы исследования: анализ литературы, расчеты, сравнение и анализ данных.

В Казахстане основной зерновой культурой, на которую приходится большая часть производства, является пшеница, 83 % от общего производства зерновых культур в период 2012-2021 (Таблица1).

Таблица 1 – Доля пшеницы от общего производства зерновых и бобовых культур

Дата	Всего зерновые и бобовые культуры, тонны	Пшеница, тонны	Производство пшеницы от общего производства зерновых и бобовых культур
на 01.01 2012г	20 693 197	18 930 272	91 %
на 01.01 2013г	13 663 790	12 166 330	89 %
на 01.01 2014г	13 717 512	11 485 432	84 %
на 01.01 2015г	13 154 940	11 000 729	84 %
на 01.01 2016г	13 800 017	11 663 116	85 %
на 01.01 2017г	14 819 029	11 984 344	81 %
на 01.01 2018г	16 176 110	13 047 927	81 %
на 01.01 2019г	14 466 962	11 248 120	78 %
на 01.01 2020г	11 775 538	8 987 994	76 %
на 01.01 2021г	12 678 077	9 885 606	78 %

Все данные взяты из сайта <https://stat.gov.kz/> [1].

Проведем расчеты для нахождения среднего арифметического и медианы производства пшеницы в период 2012-2021 на основе

данных, взятых с официального сайта Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.

Найдем среднее арифметическое и медиану производства зерновых и бобовых культур [2, с. 45-54]:

$$\bar{X} = \frac{18\,930\,272 + 12\,166\,330 + 11\,485\,432 + 11\,000\,729 + 11\,663\,116 + 11\,984\,344 + 13\,047\,927 + 11\,248\,120 + 9\,887\,994 + 9\,885\,606}{10} = 12\,039\,987$$

Вариационный ряд: 8 987 994, 9 885 606, 11 000 729, 11 248 120, 11 485 432, 11 663 116,

11 984 344, 12 166 330, 13 047 927, 18 930 272.

Всего 10 значений, соответственно находим среднее двух срединных значений и получаем, что

$$Me = (11\,485\,432 + 11\,663\,116)/2 = 11\,574\,274$$

Разница между средним арифметическим и медианой незначительна, но есть:

$$\bar{X} - Me = 12\,039\,987 - 11\,574\,274 = 735\,753.$$

А так как единица измерения тонны, то ситуация меняется.

Покажем, как разбросаны данные на числовой прямой по диаграмме «Ящик с усами», для этого найдем квартили, нижнюю и верхнюю границы промежутка для определения выбросов.

Вариационный ряд: 8 987 994, 9 885 606, 11 000 729, 11 248 120, 11 485 432, 11 663 116,

11 984 344, 12 166 330, 13 047 927, 18 930 272.

$$Q_1 = 11\,000\,729, \quad Q_3 = 12\,166\,330$$

$$\text{Нижняя граница} = Q_1 - 1,5 \cdot (Q_3 - Q_1) = 11\,000\,729 - 1,5 \cdot (12\,166\,330 - 11\,000\,729) = 9\,252\,328$$

$$\text{Верхняя граница} = Q_3 + 1,5 \cdot (Q_3 - Q_1) = 12\,166\,330 + 1,5 \cdot (12\,166\,330 - 11\,000\,729) = 13\,914\,732$$

Соответственно, 18 930 272 считается выбросом [3, с. 45-47].

Построим «Ящик с усами» (Рисунок 1).

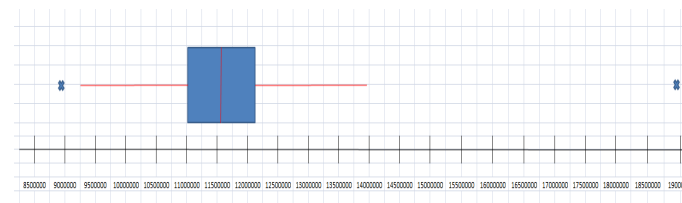


Рисунок 1 – Ящик с усами

Данная диаграмма показывает, как распределен основной набор данных. Большая часть сконцентрирована в «ящике», тем самым показывая, что есть значения, которые могут расчет сделать немного неверным. Это выбросы, которые отмечены крестиком. При вычислении среднего арифметического данные числа влияют на его значение, и оно будет изменяться, если эти выбросы еще отдалить от «ящика», медиана же в данном случае будет оставаться неизменной [4. с. 22-29].

Проведем небольшой эксперимент и отдалим данные выбросы: уменьшим наименьший и увеличим наибольший (Таблица 2).

Таблица 2 – Измерение среднего арифметического и медианы в зависимости от изменения выбросов.

Дата	Урожайность пшеницы				
01.01.2021	8 987 994	8 000 000	7 000 000	5 500 000	5 500 000
01.01.2020	9 885 606	9 885 606	9 885 606	9 885 606	9 885 606
01.01.2019	11 000 729	11 000 729	11 000 729	11 000 729	11 000 729
01.01.2018	11 248 120	11 248 120	11 248 120	11 248 120	11 248 120
01.01.2017	11 485 432	11 485 432	11 485 432	11 485 432	11 485 432
01.01.2016	11 663 116	11 663 116	11 663 116	11 663 116	11 663 116
01.01.2015	11 984 344	11 984 344	11 984 344	11 984 344	11 984 344
01.01.2014	12 166 330	12 166 330	12 166 330	12 166 330	12 166 330
01.01.2013	13 047 927	13 047 927	13 047 927	13 047 927	13 047 927
01.01.2012	18 930 272	19 000 000	20 000 000	22 800 000	30 000 000
Среднее арифметическое	12 039 987	11 948 160	11 948 160	12 078 160	12 798 160

Медиана	11574274	11574274	11574274	11574274	11574274
Разница	465 713	373 886	373 886	503 886	1 223 886

В первой строке таблицы 2 показаны реальные значения производства пшеницы, в остальных наименьшее и наибольшее значения изменены произвольно. Тем самым наглядно видно, как изменяется среднее арифметическое в зависимости от изменения минимального и максимального значения, при этом медиана остается неизменной для основного набора данных.

Таким образом, при подсчете среднего значения урожайности пшеницы в Казахстане наиболее достоверной оказывается медиана, чем среднее арифметическое. Медиану применять как среднее значение также можно и при рассмотрении численности населения, заработной платы, производство различной продукции.

Пример. Рассмотрим на среднемесячной заработной плате одного работника по Казахстану (Таблица 3).

Таблица 3 – Среднемесячная заработная плата одного работника по Казахстану

Дата	2011 за год	2012 за год	2013 за год	2014 за год	2015 за год	2016 за год	2017 за год
Республика Казахстан	90 028	101 263	109 141	121 021	126 021	142 898	150 827

2018	2019	2020	Среднее арифметическое	Медиана	Разница
за год	за год	за год			
162 673	186 815	213 003	140 369	134 460	5 909

По примеру видно, что разница небольшая, связано это с тем, что значения набора данных не сильно отличаются, так как размах небольшой. Более наглядно будет видно на диаграмме «Ящик с усами» (Рисунок 2).

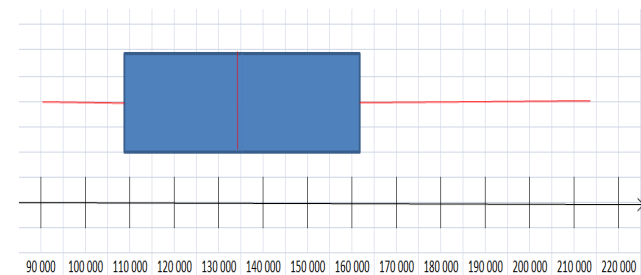


Рисунок 2 – Среднемесячная заработная плата одного работника на диаграмме «Ящик с усами»

Расчет среднего значения через среднее арифметическое и медиану, их изменчивость в отношении отклонений минимального и максимального значения показаны на примерах урожайности пшеницы в Казахстане и среднемесячной заработной платы одного работника. На примерах убедились, что медиана показывает более точный расчет при нахождении среднего значения: среднее арифметическое значение изменяется в зависимости от изменения набора данных, при этом медиана остается неизменной. В основном, если набор данных не имеет резких скачков, то среднее арифметическое и медиана не сильно отличаются друг от друга. На данный момент в Казахстане расчет среднего значения при подсчете в сельском хозяйстве ведется через среднее арифметическое. В этом исследовании показывается, что при таких анализе статистических характеристик достоверность информации искажает реальную ситуацию. В исследовании выдвигалось предположение, что медиана более достоверна, реальна приближена к действительности. На основе данного предположения был изучен теоретический материал, собраны экспериментальные данные, представленные наглядно в виде таблиц, проанализированы статистические данные зерновых культур Казахстана, произведены расчеты с помощью инженерного калькулятора и EXCEL таблиц и проведен небольшой эксперимент, на основе которого четко видна разница расчетов между средним арифметическим и медианой [5, с. 5-14].

Таким образом, показано, что медиана неизменна по отношению к основному набору данных, при этом среднее арифметическое меняется от любых скачков выборки. И в результате получили, что медиана показывает более точный результат, если в наборе данных есть резко выделяющиеся значения, чем среднее арифметическое.

В итоге убедились на примере урожайности пшеницы и ее производства, и средней заработной платы одного работника, что медиана дает точный подсчет среднего значения, более приближена к действительности, нежели среднее арифметическое. С помощью медианы можно также провести исследование на примере численности населения и в других статистических исследованиях. К примеру, Россия, уже перешла к новому расчету через медианный среднедушевой доход.

Более достоверные данные по среднему значению в анализе статистических данных должны привести к более решительным действиям по решению определенных экономических задач.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан: официальный сайт. – Республика Казахстан. – Обновляется в течение года. – URL: <https://stat.gov.kz/> [дата обращения 9.09.2021].

2 Тюрин Ю.Н., Макаров А.А., Высоцкий И.Р., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика. – М.: МЦНМО: АО «Московские учебники», 2004. – 256с.

3 Бродский Я. С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2008. – 544с.

4 Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика, – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 114с.

5 Шахмейстер А.Х. Комбинаторика. Статистика. Вероятность, – С.-Петербург, 2012. – 280с.

МАТЕМАТИКА В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

КОЛЬЧУРИНА В.

ученица 5 класса, Панфиловская средняя общеобразовательная школа,
Иртышский район, Павлодарская область

ТОКТАРБАЕВА Б. С.

научный руководитель, учитель математики, Панфиловская средняя
общеобразовательная школа, Иртышский район,
Павлодарская область

Математика играет важнейшую роль в жизни человека, часто незаметно, но в то же время повсеместно. Это не только

школьный предмет, но и основа многих процессов, с которыми мы сталкиваемся каждый день. Математика помогает нам решать практические задачи, принимать осознанные решения, развивать логическое мышление и даже созидать. Рассмотрим, как именно математика проявляется в жизни человека.

Планирование бюджета и финансов. Математика помогает человеку управлять своими финансами, планировать расходы и доходы. Простые операции, такие как сложение и вычитание, помогают рассчитывать, сколько денег человек может потратить или сэкономить, а более сложные математические концепции, например, проценты и ставки, необходимы для расчетов с кредитами, ипотеками и инвестициями. Обычные математические вычисления – это основа финансовой грамотности.

Покупки и расчеты. Каждый раз, когда мы идем в магазин или заказываем что-то онлайн, мы пользуемся математикой. Рассчитать стоимость покупки с учетом скидок, налога или доставки – все это основывается на математических расчетах. Кроме того, математика помогает в принятии решений, например, в сравнении цен на товары в разных магазинах или планировании бюджета для покупок.

Кулинария. Даже в кулинарии математика находит свое применение. При приготовлении пищи важно уметь измерять количество ингредиентов (граммы, литры, чашки), корректировать рецепты в зависимости от количества порций или времени приготовления. Иногда бывает необходимо проводить сложные вычисления, например, когда рецепт нужно адаптировать на основе имеющихся продуктов или уменьшить/увеличить пропорции.

Путешествия и транспорт. Математика помогает при планировании маршрутов, определении времени в пути и расчете топлива для поездок. Для этого нужно учитывать расстояния, скорости, время и, возможно, даже потребление топлива, что всегда требует базовых знаний арифметики и алгебры. В случае международных путешествий нужно учитывать часовые пояса и конвертировать валюту, что также связано с математическими вычислениями.

Строительство и ремонт. Когда люди строят или ремонтируют дома, они используют геометрию и арифметику. Например, для вычисления площади комнат, стен или окон, для расчета количества материалов (краски, плитки, обоев, бетона) и для создания точных планов или чертежей – все это невозможно без применения математических знаний. Составление чертежей требует знания

геометрии и измерений, а расчеты для строительных работ связаны с математическими вычислениями.

Технологии и инновации. Математика является основой всех современных технологий и научных открытий. Все, что связано с компьютерами, интернетом, программированием, обработкой данных, инженерией, биотехнологиями – везде используются математические модели, алгоритмы и теории. Даже если человек не является программистом или инженером, он все равно использует математические достижения в своей повседневной жизни, от мобильных телефонов до социальных сетей.

Научная деятельность и исследования. Математика необходима в научной деятельности, независимо от области исследования. Без математики не было бы развито большинство научных направлений: физики, химии, биологии, медицины. Для проведения экспериментов, статистического анализа данных и построения теоретических моделей используются математические методы. Например, в медицине математика помогает анализировать данные клинических испытаний, проводить прогнозы заболеваний, вычислять дозировки лекарств и их эффекты [1, с. 106].

Спорт и физическая активность. Математика используется и в спорте. Спортивные тренировки, улучшение результатов – все это часто сводится к расчетам. Спортивные тренеры используют математические методы для создания оптимальных тренировочных планов, измерения нагрузок, времени, скоростей и прочих показателей. Например, расчет времени, скорости, углов при выполнении упражнений или планирование диеты для достижения наилучших спортивных результатов.

Экологические проблемы. Математика важна для решения экологических задач, таких как расчеты на основе статистики о загрязнении окружающей среды, оценка воздействия на природу, анализ изменения климата, моделирование популяции животных или растений и так далее. Математические модели помогают в принятии решений для сохранения ресурсов и устойчивого развития планеты.

Логическое и критическое мышление. Математика развивает не только конкретные вычислительные навыки, но и важнейшие качества, такие как логическое и критическое мышление, внимание к деталям и способность к решению проблем. Эти навыки полезны в повседневной жизни, при принятии обоснованных решений, при анализе ситуаций и поиске оптимальных путей их решения.

Каждый человек, хотя бы раз, задавал себе вопрос: «А нужна ли ему в жизни математика? Ведь ракеты, корабли, высотные здания строит один из тысячи!». Но нельзя в современной жизни обойтись без математики!

Чем занимаются математики и зачем они вообще нужны? Принято считать, что математики сутки напролет сидят за письменным столом, придумывают четырехэтажные формулы и за день изводят по пачке бумаги. Большинство людей не задумывается, что результаты деятельности математиков они ежедневно видят вокруг себя. Без математических расчетов невозможны ни архитектура, ни проектирование техники, ни даже составление режима работы светофоров на загруженных магистралях.

Я решила изучить вопрос: «Математика в жизни человека», и доказать её значимость для каждого человека!

Доказать, что математика является неотъемлемой частью нашей жизни, поэтому-то её необходимо изучать в школе.

Узнать мнения известных ученых о математике.

Изучить, при помощи анкетирования, роль математики в жизни учеников пятых классов и их родителей;

Узнать как можно больше о роли математики в нашей жизни;

Изучить значение математики в жизни человека, ее связь с разными профессиями. Математика в нашей жизни необходима не только в определенных профессиях, но и в повседневной жизни.

Что дала математика людям? Зачем её изучать? Когда она родилась, и что явилось причиной её возникновения? Давайте об этом и поговорим.

Мы часто слышим, что математика берет свои корни из глубокой древности, и возникла она из практической потребности людей. По поводу древности математики никто спорить не будет, а вот о том, что побудило людей ею заниматься, существует и другое мнение. Согласно ему, математика, также как и поэзия, живопись, музыка, театр и вообще – искусство, была вызвана к жизни духовными потребностями человека, его, быть может, не до конца осознанным ещё стремлением к познанию и красоте.

В истории математики принято называть первым математиком Фалеса – греческого купца, путешественника и философа (VII век до нашей эры). Конечно, мы знаем и о более ранних источниках – египетских и вавилонских, содержащих разнообразные арифметические и геометрические сведения, но Фалесу приписывают первые математические теоремы, он не был только «чистым»

математиком, он решал прикладные задачи. Измерив тень от египетской пирамиды и тень от шеста и применив свои теоремы о подобии, он вычислил высоту пирамиды. Так, по легенде, родилась наука математика.

В прежние времена, вплоть до конца XIX столетия, математикой занимались немногие. Сейчас ей посвящают жизнь десятки, а возможно, и сотни тысяч людей. Одних вдохновляет прикладной аспект математики, других – её внутренняя красота и гармония, а третьих привлекает и то и другое.

Многие известные математики говорят, что главное в математике — научить человека мыслить, ставя порою перед ним очень сложные задания. «Математика развивает логическое мышление, умение самостоятельно решать проблемы, способность быстро уловить суть и найти к жизненной задаче наиболее подходящий и простой подход»- говорят нам взрослые. Математика тесно связана с нашей повседневной жизнью. Математика встречается в нашей жизни практически на каждом шагу и не такая уж она серая и скучная, а разноцветная и веселая...

При походе по магазинам, за продуктами. Сейчас часто встречаются продукты с нестандартной фасовкой. (Например: 800г, 950г, 4850г, 800мл, 900мл). И чтобы не прогадать нужно внимательно высчитать сколько стоит один килограмм или литр, и без математики здесь не обойтись.

За одеждой. При покупке одежды и обуви в интернет магазинах нельзя их примерить. По этому приходится высчитывать размеры и для этого тоже необходимы знания по математике.

Ремонт дома. Если мы соберемся делать дома ремонт, то тут нам точно не обойтись без математики. Нам потребуется сделать много расчетов. От точности которых будет зависеть ровные ли у нас будут стены и потолки, а также хватит ли нам обоев, чтобы оклеить комнату и плитки, чтобы положить на пол в ванной комнате.

Ни одна область человеческой деятельности не обходится без математики. Медицина не исключение. С появлением новых технологий роль математики в работе медицинского работника только увеличивается. Ярким примером служит роль математики в педиатрии. Ведь первое, что слышит ребенок это цифры: вес, даты и время рождения. Родители так же не забывают о математике при приготовлении пищи, взвешивании и т.д [2, с. 295].

Математические вычисления в педиатрии просто необходимы для правильного развития ребенка. С помощью математических

методов решаются задачи, которые необходимо знать каждому родителю:

- измерение роста, веса ребенка;
- расчет продуктов для приготовления еды младенцу;
- дозировка лекарственных средств в домашних условиях;
- измерение температуры воды при купании ребенка.

На первый взгляд медицина и математика могут показаться несовместимыми областями человеческой деятельности. Математика, по общему признанию, является «царицей» всех наук, решая проблемы химии, физики, астрономии, экономики, социологии и многих других наук.

Перед тем, произойдет какое либо выдающееся открытие по химии или физики, медицине или биологии долгое время ученым придется проводить в лабораториях. Здесь они проводят свои опыты и результаты записывая в таблицы, находят закономерности, высчитывают погрешности применяя постоянно знания по математике. А уж сколько в лабораториях разнообразных пробирок, колб и сосудов. Все эти предметы напоминают геометрические фигуры, которые отличаются друг от друга объёмом, высотой и шириной. Все изделия универсальны и необходимы в каждой лаборатории. А если ошибешься при проведении опыта в пропорции то вся работа пойдет на смарку.

В строительстве без математики никак не обойтись. Посудите сами: Надо уметь измерять высоту, ширину, длину предметов? Надо. Надо уметь высчитывать размеры дверей, окон, комнат, квартир? Надо. Как подсчитать количество нужного строительного материала, если не знаешь математику? Никак! Математику применяли ещё задолго до нашей эры. В Древнем Вавилоне при помощи математических расчётов строили водопроводы и подавали в дома воду. В Древнем Египте по математическим расчётам строили пирамиды.

Профессия повара самая древняя. Любой человек пользуется услугами его труда. Поэтому это очень ответственная и трудная работа.

Повар должен соблюдать технологический процесс приготовления блюд, следить за температурным режимом;

Производить расчет израсходованного сырья и выхода готовой продукции;

Оформлять акты на недостачу веса;

Осуществлять отмеривание сырья по рецепту;

Рассчитывать энергетическую ценность продуктов.

Для этих действий необходимы знания математики.

«Математика – царица наук!» Всем нам хорошо известно это высказывание. И, действительно, что даже спорт не обходится без знаний математики. Математика используется в спорте не только для подсчёта очков. В современном спорте довольно широко используется математический аппарат – анализируются графики различных зависимостей, выводятся математические формулы, проводится математическая обработка данных.

Прежде чем сшить одежду, необходимо снять все мерки с человека, и тут не обойтись без математики. Сантиметровой лентой нужно сделать замеры (длину рукавов, ширину, длину костюма или платья и др.), записывая их в тетрадь. Потом по журналу мод нужно выбрать фасон одежды и по ранее замеренным цифрам мерки рассчитать и начертить выкройку. При помощи математических расчётов оставим запас ткани на припуск и подгиб, только после этого делаем раскрой ткани для шитья из него одежды.

Математика в торговле важнее всего. Работники торговли должны хорошо знать числа, уметь их складывать и вычитать, умножать и делить. Без этого продавцы не смогли бы сосчитать товар в магазине. Не могли бы вести ведомости расхода и прихода прибыли в магазине. С помощью математических вычислений продавцы считают стоимость приобретённого покупателем товара, отсчитывают сдачу.

Продавец – это, наверное, самый распространенный вид трудовой деятельности. С продавцами мы встречаемся повсеместно: в супермаркетах, магазинах, торговых киосках. Одними из требований к профессии продавца являются хорошие навыки устного счета. В профессии продавца математика просто необходима. Для того чтобы, считать поступившие и оставшиеся товары, нужно взвешивать продукты, а после подсчитывать их стоимость. При этом нужно хорошо знать математику, чтобы верно дать сдачу.

Водителю без математики не обойтись. Водители всегда должны знать, сколько литров бензина залили, сколько его осталось после работы, а вечером нужно посчитать, сколько километров проехали. В конце месяца нужно сосчитать, сколько рабочих дней отработано и сколько за эти дни заработано. Водитель пользуется арифметическими действиями, подсчитывая количество потраченного бензина на пройденные километры, и с какой скоростью нужно ехать, чтобы оказаться на месте вовремя.

Когда в нашей стране проходят выборы президента и в государственную думу создают избирательную комиссию, которая состоит из большого количества человек. Для чего? Перед выборами проходят опросы общественного мнения, обработка статистических данных, расчеты вероятности победы или проигрыша.

Еще для подсчета голосов отданных на выборах избирателями за того или иного кандидата, для перевода этих голосов в проценты. Если среди членов избирательной комиссии окажутся люди не умеющие считать, кто тогда станет президентом? Представьте что тогда будет? Поэтому математика и в данной сфере очень важна и необходима.

При выполнении своей работы я убедилась, что математику нужно изучать представителям всех профессий. Я считаю, что моя гипотеза подтвердилась. Нет такой области человеческой деятельности, где не нужны были бы хорошие умения и способности к пространственному воображению. Как видим, математику следует глубоко и серьезно изучать не только потому, что она служит основой научного познания, не только потому, что без нее нельзя сделать ни шагу в жизни, в практической деятельности на любой работе, но и потому, что процесс ее изучения способствует развитию у человека важнейших качеств и способностей. Не каждый может стать математиком, но математика в жизни нужна будет каждому [3, с. 56].

Цель моей работы достигнута, задачи выполнены. В ходе работы я познакомилась с разными профессиями, в которых используются математические знания; убедилась, что практически нет профессий, где математика совсем не нужна.

Данная тема заинтересовала меня и моих одноклассников. Мы решили продолжить исследования и выяснить, как применяется математика в таких профессиях как юрист, следователь, дизайнер, парикмахер, программист, так как перед нами стоит вопрос нашего будущего профессионального выбора.

Математика окружает нас повсюду, даже если мы не всегда осознаем это. От расчетов при покупках до сложных вычислений в науке и технологии – математика помогает улучшать качество жизни, повышать эффективность процессов и принимать более обоснованные решения. Именно поэтому так важно развивать математическое мышление с раннего возраста, ведь оно способствует не только успеху в учебе, но и в реальной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Энциклопедия для детей. Т. 11 «Издательский центр «Аванта+» 1998 г. – 259 с.
- 2 С. Н. Олехин «Старинные занимательные задачи». Дрофа, Москва 2006. – 352 с.
- 3 Я. И. Перельман «Живая математика». Москва «Наука» 1978 г. – 198 с.

ҚАЗАҚ ОЮЛАРЫН МАТЕМАТИКАДА ҚОЛДАНУ: СИМЕТРИЯ ЖӘНЕ КООРДИНАТА ЖАЗЫҚТЫҒЫ

КЫСТАУБАЕВА М. Ж.

Математика пәнінің мұғалімі, Дарынды балаларға арналған
№8 лицей-мектебі, Павлодар қ.

ҚҰДАЙБЕРГЕН М.

Оқушы, Дарынды балаларға арналған №8 лицей-мектебі,
Павлодар қ.

Қазақ халқының мәдени мұрасының маңызды бөлігі – ою-өрнектер. Олардың күрделі құрылымы тек эстетикалық мәнге ие емес, сонымен қатар геометрия мен математикалық заңдылықтарға негізделген. Математика сабақтарында қазақ оюларын қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, кеңістік ойлауын дамытады.

Математика – ақиқатты, нақтылықты, турашылдықты, шындықты жақтайтын ғылым, сол себепті ою-өрнектердің бойында математикалық элементтердің болуы математика мен ою-өрнектің бір тұлғалы ғылым екенің дәлелдей түседі. Қазақ ою-өрнектерінде қабысу, жанасу, беттесу сияқты математикалық элементтер кеңінен пайдаланылады. Ертеден ата-бабаларымыз математиканың осындай күрделі, дәлдік қасиетінің элементтерін өрнекке сіңіре білген. Олар ою-өрнекті алдымен образды ойлап, сосын дәлдікпен сызып, сызған сайын түрлендіру, құбылту арқылы көркі көз тартатын, адамға әдемілік сезім бағыштайтын дәрежеге жеткізген [1].

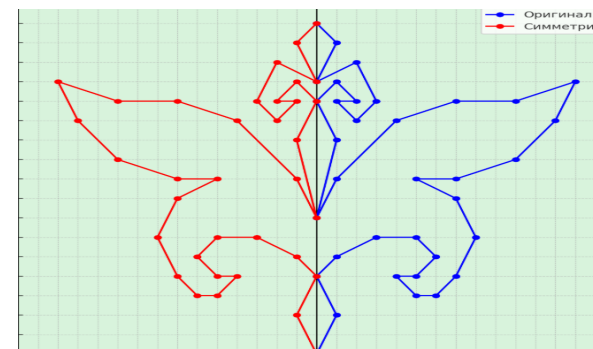
Сабақ кезінде біз де осы әдісті ұстанамыз. Координата жазықтығын, симметрия тақырыптарын өткен кезде өзіміз құрастырып ою салуға тырысамыз.

Қазақ ою-өрнектерінде кездесетін негізгі түрлендірулер:

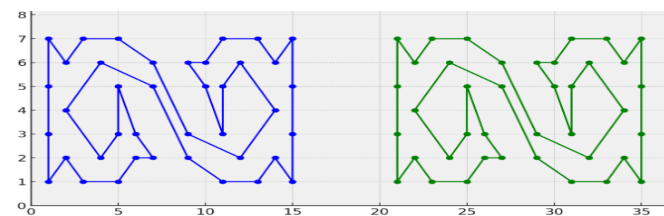
1 Осьтік симметрия – өрнек белгілі бір түзуге қатысты өз бейнесін қайталайды.

2.Параллель көшіру – өрнектің белгілі бір қашықтықта айналып орналасуы.

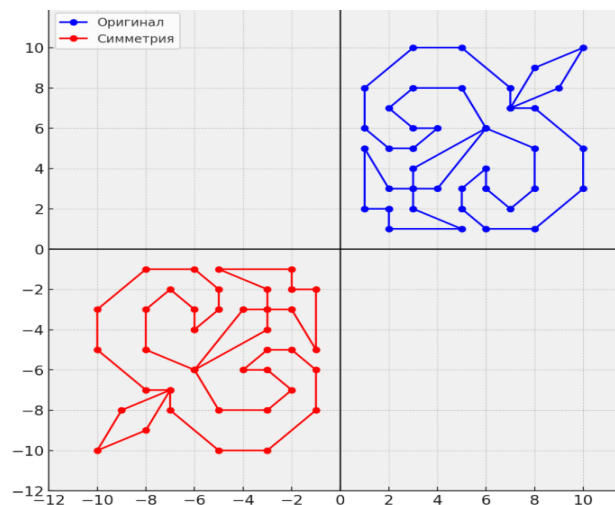
3.Центрлік симметрия – өрнек белгілі бір нүктеге қатысты өз бейнесін қайталайды [2].



Сурет –1 – Қазақ оюы, ордината осіне қатысты симметриялы өрнек салу



Сурет –2 – Қазақ оюы, параллель көшіру



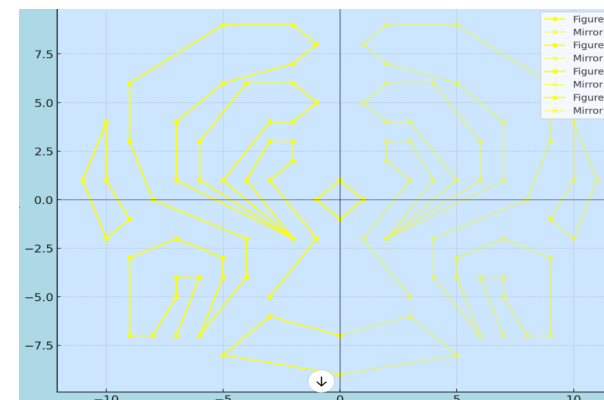
Сурет –3 – Қазақ оюы, центрге қатысты симметриялы өрнек салу

Осы түрлендірулерді зерттеу арқылы оқушы геометриялық түсініктерді терең меңгере алады.

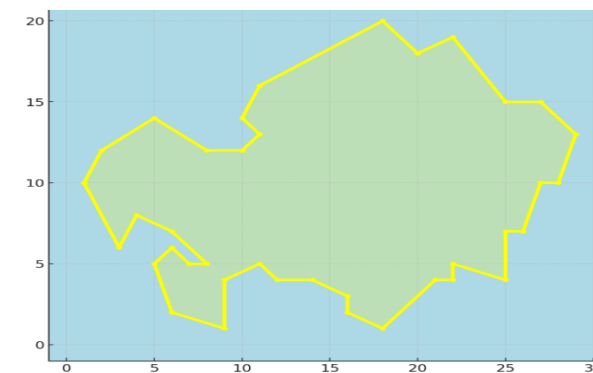
Тек қана қазақ оюларын ғана емес, сонымен қатар ұлттық нақыштағы сызбаларды координата жазықтығында орналастыруға болды. Ол үшін:

- Сызбаны координата жазықтығында модельдеу,
- Геометриялық трансформацияларды (айналдыру, жылжыту, шағылдыру) қолдану қарастырылады [3].

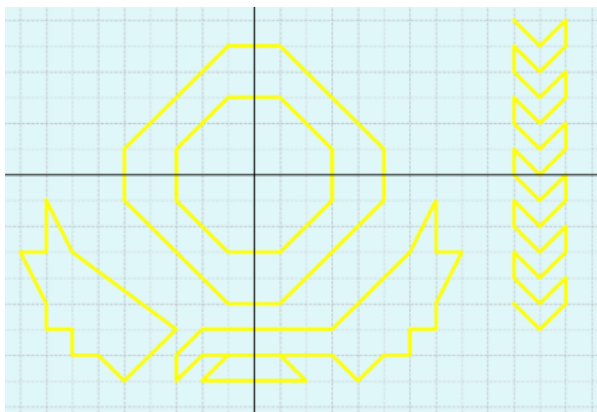
Бұл әдіс оқушылардың аналитикалық ойлауын дамытып, геометрияны терең түсінуге мүмкіндік береді. Қарастырған сызбалардың ішінде Қазақстан Республикасының елтаңбасы және Қазақстан Республикасының картасы, Қазақстан Республикасының туы оқушыларда патриоттық сезімін дамытады.



Сурет –4 –Қазақстанның елтаңбасы



Сурет –5 –Қазақстанның картасы



Сурет – 6 –Қазақстанның туы

Қазақ оюларын математика сабақтарында қолдану:

– Симметрия және координата жазықтығын оқытуда көрнекілік ретінде,

– Практикалық тапсырмалар құрастыруда,
– Білім беру тәсілдерін дамытуда маңызды роль атқарады [4].

Қазақ ою-өрнектері қолданылып келе жатқан көне үлгілерімен қоса жаңа үлгілерімен кең таралуда. Дегенмен әр қайсысы математикалық заңдылықпен беріледі. Ою-өрнектерді зерттеу барысында қазақ халқының ғылымға қаншалықты жауапкершілікпен, еңбеккерлікпен қарағанын түсіндік. Егер ою-өрнек өрісін, мазмұнын зерттеп, зерделесе осы саладағы әлі ашылмай жатқан заңдылықтарға қол жеткізуге болатынына сенімдіміз [5].

Қазақ ою-өрнектері тек мәдени мұра ғана емес, сонымен қатар математиканы оқудың тиімді құралы болып табылады. Оюларды математика элементтері арқылы зерттеу оқушылардың кеңістік ойлау қабілетін арттырып, ұлттық құндылықтарды дәріптеуге ықпал етеді [6].

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Насылбекұлы Б. Қазақ ою-өрнегінің ғылыми негіздері. – Астана, 1995. – 7 б.

2 Алдамұратова Т.А. Математика-6: оқулық, 2 бөлім. – Алматы, 2018. – 76 б.

3 Тлеубергенова А. Геометриялық симметрия және ұлттың ою-өрнектер: Оқу құралы. – Астана, 2018. 15 – б.

4 Әбдіғабарова Ұ. Қазақтың ұлттық ою-өрнектері: Жоғары және орта оқу орындары студенттеріне арналған оқу құралы. – Алматы, 1999. – 69 б.

5 Насылбекұлы Б. Өркениет өрісіндегі қазақ ою өрнектері. – Астана, 2017. – 13 б.

6 Оразбаев С. Білім беруде Ұлттық мәдениет элементтерін қолдану. Оқу құралы. – Нұр-Сұлтан, 2020.

ҰЛТТЫҚ ӨЛШЕМ БІРЛІКТЕРДІҢ МАТЕМАТИКАДАҒЫ МАҢЫЗЫ

ҚАЛДЫБАЕВА А. С.

математика пәні мұғалімі, Дарынды балаларға арналған №3 гимназия,
Павлодар қ.

АУБАКИРОВА А., ЕРБУЛАТ А.

7-сынып оқушылары, Дарынды балаларға арналған №3 гимназия,
Павлодар қ.

Бұл ғылыми жоба қазақтың ұлттық өлшем бірліктерінің маңыздылығын зерттеуге арналған. Зерттеу барысында қазақ халқының өлшем бірліктері, олардың классификациясы, тарихи мәні мен заманауи қолданылуы қарастырылады. Математикалық модельдеу әдістері арқылы өлшем бірліктерінің өзара байланыстары талданып, статистикалық және графикалық анализдер жүргізіледі. Жобаның мақсаты – қазақ мәдениетінің байлығын тереңірек түсініп, ұлттық идентичтілікті сақтау мен дамытуға бағытталған жаңа көзқарастарды ұсыну. Нәтижесінде, ұлттық дәстүрлер мен өлшем бірліктерінің маңызына қоғамның назарын аудару, жастарды қазақ мәдениетіне тарту және мәдени мұраны сақтаудың жолдарын ұсыну жоспарлануда. Қазіргі таңда әр халықтың тарихы, мәдениеті, салт-дәстүрлері маңызды рөл атқарады. Қазақ халқының да өткен өмірі мен тілдік ерекшеліктері оның мәдениетін, әдет-ғұрпын айқындайтын маңызды аспектілердің бірі болып табылады. Өлшем бірліктері қазақ халқының тарихында ерекше орын алады. Халқымыз ұзындықты, салмақты, уақытты, арақашықтықты өлшеудің өзіндік тәсілдерін ойлап тапқан. Мысалы, аршын, құлаш, ат шаптырым жер, бір айдам жер сияқты халықтық өлшем атаулары қазақтың өмір салтын, табиғатпен қарым-қатынасын бейнелейді. Бұл өлшемдер ұрпақтан-ұрпаққа ауызша таралып, бүгінгі күнге дейін жеткен. Қазақтың ұлттық өлшем бірліктері оның тілдік

және мәдени мұрасының маңызды бөлігі болып табылады. Осы тақырыптың зерттелуі қазақ тілінің тарихын, ұлттық мәдениетті сақтап қалу үшін маңызды болып табылады. Қазақтың ұлттық өлшем бірліктерінің маңызы. Байырғы өлшем бірліктерімен танысып, әдеби тіліміздің қалыптасуына өзек болып отырған халық тілінің сақталуына ұйтық болу.

Халқымыздың мәдени мұрасын, тілдік мұраларды зерттеп, зерделеу, оларды қоғам игілігіне айналдыру. Халық тілінің сөз байлығын меңгерудегі байырғы өлшем бірліктерін, ондағы тіл ерекшеліктерін танып білу. Әдебиеттерді қарап шығып сұрыптау. Аймақтық жазушылар шығармаларындағы байырғы өлшем бірліктерін табу. Мектеп оқушылары арасында сауалнама алу. Егер мен қазақтың байырғы өлшем бірліктерін зерттесем, қазақ тілінің тарихына, халықтың этнографиясына деген қызығушылығым оянып, пәнге деген ықыласым арта түседі. Ежелгі адамдардың уақыт пен кеңістікті өлшеу жолдары қазіргі қоғамға қарағанда көп қарапайым әрі интуитивті болған. Бұл адамдардың табиғатпен, айналадағы әлеммен тығыз байланыста өмір сүргендігімен байланысты. Олар ешқандай стандартты өлшем бірліктерін қолданбай, өздерінің күнделікті өміріндегі іс-әрекеттеріне байланысты уақыт пен кеңістікті шамамен өлшеген. Уақыттың өтуі мен жыл мезгілдерін анықтау үшін адамдар күнді, айды, жұлдыздарды бақылап, түрлі табиғи құбылыстарға қарап болжаған. Әрине, бұл өлшемдер өте дәл емес болғанымен, сол кездің өзінде өмірге қажеттілік туындаған кезде оларды қолданған. Мысалы, олар уақытты күннің шығуы мен батуы арқылы өлшеген, ал жыл мезгілдерін жұлдыздардың орналасуымен анықтаған. Өз уақытында өлшеу туралы білім мен дағды тек тәжірибе мен бақылауға негізделіп, көптеген ғасырлар бойы қалыптасып келген. Сонымен қатар, табиғатпен тығыз байланыста болған адамдардың өлшеу жүйелері мәдениеттері мен дүниетанымдарына сәйкес өзгеріп отырды. Өлшеудің алғашқы түрлері, мысалы, ұзындықты, салмақты немесе уақытты өлшеу, көбінесе табиғи объектілермен байланысты болды. Бұл өлшемдер мен жүйелер адамдардың мәдениеті мен тұрмысын дәл бейнелеп, халықтың шаруашылығы мен күнделікті өмірін сипаттайтын айқын белгілерге айналды [1, 42 б.].

Уақыт өте келе, адамдардың ақыл-ойы дамып, ғылым мен білімнің өркендеуі арқылы дәл әрі әмбебап өлшем жүйелері пайда болды. Бұл кезеңде математиканың рөлі орасан зор. Ғалымдар мен математиктер түрлі аспан денелерін бақылап, олардың

қозғалыстарын зерттей отырып, уақыт пен кеңістікті өлшеудің жаңа тәсілдерін ойлап тапты. Өлшеу жүйелерінің ғылыми тұрғыда дамуының нәтижесінде адамзат бұрын болжаған нәрселерді дәл есептеп, жүзеге асыра бастады. Мысалы, олардың көмегімен жердің көлемі мен оның орбитасын есептеп шығара алды. Ежелгі адамдардың өлшеу тәсілдерінен бастап, қазіргі заманға дейінгі өлшем жүйелері ұзақ әрі күрделі даму жолын өтті. Адамдар өлшеудің бастапқы кезеңдерінде құралдарды, саусақ арасы, алақан, қадам секілді өлшемдермен орындайтын. Тек уақыт өте келе ғылыми негізде құралдар мен жүйелер әзірленіп, өлшеу бірліктері стандартизацияланды. Бүгінгі таңда біз белгілі бір өлшем жүйелеріне сүйене отырып, әр түрлі заттар мен құбылыстарды дәл өлшей аламыз. Өлшеудің негізгі категорияларының бірі – салмақ. Салмақты өлшеу үшін ертедегі адамдар көбінесе табиғи объектілерді пайдаланды. Мысалы, көптеген халықтар, соның ішінде қазақтар да, ең кіші салмақ өлшемі ретінде арпа дәнін қолданған. Бұл салмақ өлшемі табиғи, әрі қарапайым болғандықтан, сол уақытта өте ыңғайлы болды. Сонымен қатар, халық арасында «арпа» дәні алтын мен асыл тастардың салмағын бағалау үшін де қолданылған [2, 35 б.].

Бүгінгі таңда ғылым мен техниканың дамуына байланысты біз нақты және өлшенетін салмақ өлшемдерімен жұмыс істейміз. Бірақ халықтық өлшемдердің кейбір түрлері әлі күнге дейін қолданыста. Мысалы, қазақ халқының салмақ өлшемдері «қап», «көнек», «мысқал» сияқты бірліктерден тұрады. «Қап» салмағы шамамен 50-60 кг болады, ал «мысқал» – 4,46 грамм шамасында. Көлем өлшемдері де дәл осындай даму жолын өткен. Қазақ халқының көлем өлшемдері көбінесе күнделікті тұрмыс пен табиғи ортаға байланысты қалыптасқан. Қазақтың тілінде «бір табақ ет», «бір саба қымыз», «бір шелек» деген тұрақты тіркестер көлем өлшемдерін көрсетеді. Мұнда нақты көлемді өлшеу үшін арнайы бірліктер емес, тұрмысқа бейімделген сөз тіркестері қолданылады. Мысалы, бір табақ ет немесе бір саба қымыз көлемді шамамен сипаттайтын өлшемдер болып табылады. Көлемді анықтауда халықтың өзі пайдаланған ыдыстар, көлемі бірдей заттар көмекке келді. Сондықтан, қазіргі заманның өлшемдері мен халықтық өлшемдердің арасындағы айырмашылық тек нақты және әмбебап өлшемдер жүйесін жасаудан басталды. Алайда, қазақтың көпшілік жағдайларда көлемді дәл немесе стандартты бірліктермен емес, сөздермен, белгілі бір құралдармен білдіргені байқалады.

Осылайша, көлем өлшемдері де дәстүрлі тұрмыстық мәдениетпен тығыз байланысты болды. Ұзындықты өлшеу де ежелден келе жатқан өлшем категориясы [3, 96 б.].

Ұзындықтың халықтық өлшемдері, әсіресе қазақ халқының тұрмысында өте маңызды рөл атқарды. Қазақ халқының ұзындық өлшемдері әртүрлі болды. Мысалы, қарыс – орташа 30 сантиметрді білдіреді. Бұл адамның қолының ұзындығына негізделген өлшем болып табылады. Сондай-ақ, алш – шамамен 1 метр, бұл ересек адамның екі қолын созғанда жететін ұзындықты білдіреді. Ұзындық өлшемдерінен қазақ халқы сондай-ақ шынтақ, бұтақ, құлаш сияқты өлшемдерді де пайдаланды. Бұның бәрі қазақтардың мал шаруашылығы, жер шаруашылығы мен құрылыс ісіне тікелей байланысты болды. Қазақтардың ұзындық өлшемдері оның күнделікті өмірін көрсетеді. Малшылар мен егіншілер жер учаскелерін өлшеу үшін осы өлшемдерді пайдаланды. Бұл өлшемдер арқылы адамдар өздерінің шаруашылық қажеттіліктерін өте дәл, бірақ шамамен бағалаған. Қазақ халқының ұлы даласында әртүрлі ұзындық өлшемдері кеңінен қолданыс тапты, мысалы, «бір құлаш жер», «бір шынтақ жол» деп айтылып, жердің немесе жолдың шамамен қанша ұзын екенін көрсететін еді. Математикалық модельдеу қазақтың ұлттық өлшем бірліктерін зерттеу процесінде маңызды рөл атқарады. Математикалық модельдеу – әр түрлі өлшем бірліктерінің тарихи контекстін және қазіргі қолданылуын зерттеу үшін қолданылатын тәсіл. Бұл процес бірнеше кезеңнен тұрады. Алдымен, қазақ халқының ұлттық өлшем бірліктері туралы барлық ақпараттар жинақталады. Бұған кітаптар, мақалалар, тарихи деректер, сондай-ақ халық арасында жүргізілген сауалнамалар мен интервьюлар жатады. Бұл ақпараттар негізінде өлшемдер әр категорияға бөлінеді – ұзындық, масса, көлем, уақыт және т.б. Жиналған деректер статистикалық әдістермен өңделеді. Бұл кезеңде әр өлшемнің орташа мәні, медианасы, стандарттық ауытқуы есептеледі. Статистикалық талдау арқылы ұлттық өлшемдердің таралу жиілігін анықтауға болады. Графикалық модельдеу кезеңі деректерді визуализациялауға арналған, мұнда диаграммалар мен графиктер көмегімен әр өлшем бірлігінің өзара байланысы мен пропорциялары көрсетіледі [4, 51 б.].

Қазақ халқының ұлттық өлшем бірліктері – бұл тек ғылым мен техниканың жетістігі ғана емес, сонымен қатар халықтың мәдениеті, тарихы мен тұрмысын көрсететін маңызды құрал. Ұлттық өлшемдер халықтың дүниетанымы мен шаруашылығының ерекшеліктерін

айқын көрсетеді. Олардың көпшілігі ұзақ уақыт бойы қазақ тілінің құрылымында сақталып, дәстүрлі қоғамда өзекті болып қала береді. Өлшеу жүйелерінің тарихи дамуы мен қазіргі замандағы интеграциясы, сол халықтың мәдени мұрасының сақталуына, оның ғасырлар бойғы тәжірибесінің бүгінгі қоғамға ықпал етуіне мүмкіндік береді. Кез-келген халықтың ойлау ерекшелігі оның ұлттық тілінде көрініс табады. Қазақ тіліндегі өлшем атаулары танымдық тұрғыдан зерттеліп, халықтың рухани мәдениеті, наным-сенімі, әдет-ғұрпы мен салт-дәстүрінің бейнесі айқындалды. Сондай-ақ, қазақ тілінде жазылған көркем шығармалардың бәрінде де метрикалық өлшемдерден гөрі, халықтық өлшемдерді қолдану дәстүрі үстем болғандығы белгілі. Өркениет табиғатының алғашқы қадамының бірі – халықтық өлшем. Халықтық өлшем адамның айналадағы құбылыс пен заттардың алыс-жақындығын, ауқымын, көлемін, мөлшерін, жылдамдығын, уақыт мөлшерін, аласа-биіктігін, кең-тарлығын т.б. жағдайын шартты түрде болса да анықтауға арналған, оларды ғасырлар бойы қолданған. Одан кейін барып адам санасының бірте-бірте дамуының арқасында бір жүйеге келтірілген, дәл өлшемді беретін метрикалық өлшем дүниеге келді. Бұл адам баласы санасының жемісі десек қателеспейміз. Жалпы алғанда, ұзындық, қашықтық, салмақ-көлем, уақыт, сандық өлшем бірліктеріне талдау жасай отырып, математикалық ойлау жүйесі мықты дамыған қазақ халқының сахарада жүріп-ақ күн мен жер, ай мен жер, шексіз де шетсіз алыс елдердің ара қашықтығын көзбен көріп, түйсікпен-ақ өлшегендігі көрінеді. Халықтық өлшем атаулары тым ерте кездерден, ғасырлар бойы қолданыла бастаса да, күні бүгінге дейін қазақ және түрік тілдерінде, тіл қолданысынан шықпай, өлшем мағынасындағы ұғымды бейнелеп баяндаудың бір тәсілі болып саналады [5, 25 б.].

Тілдегі халықтық өлшем атауларында әр халықтың ғасырлар бойы қалыптасқан дүниетанымы, әдет-ғұрыптары жатыр. Бұған дейін өткен заманнан халқымыздың өзі танып білген ұғым, түсініктерге таққан атауының негізсіз емес екендігі туралы жалпы пайымдаулар кездескенімен, осы зерттеу барысында нақты өлшем атауларының тікелей халықтың тұрмыс-тіршілігі, салт-дәстүрімен байланысты екенін ұқтық. Қазақ таным-түсінігінде уақыт пен кеңістіктегі нысандардың ұзындығын, ара қашықтығын, салмақ, көлем, өлшемдерін қарастырдық.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Кенжеахметұлы С. Жеті қазына. 1 кітап, 2 кітап. – Алматы : Ана тілі, 2003. – 42 б.
- 2 Қазақ тілінің түсіндірме сөздігі. – Алматы: Ғылым, 1974–1986 жж. 1-10 том, 35 б.
- 3 Ақтаева Г. С. Қазақ және түрік тілдеріндегі халықтық өлшем атауларының этнолингвистикалық сипаты. ф.ғ.к. дисс. – Алматы, 2009. – 96 б.
- 4 Қайдар Ә. Т. Қазақ тілінің өзекті мәселелері. – Алматы : Ана тілі, 1998. – 51 б.
- 5 Күркебаев К. Қ. Қазақ тіліндегі өлшемдік атаулардың этнолингвистикалық сипаты. ф.ғ.к. дисс. – Алматы, 2003. – 25 б.

**«КВАДРАТТЫҚ ТЕНДЕУЛЕР ӨМІРДЕГІ МӘСЕЛелЕРДІ
ШЕШУДЕ ҚАЛАЙ КӨМЕКТЕСЕДІ?»**

ҚАЛДЫБАЕВА А. С

Математика пәні мұғалімі, Дарынды балаларға арналған

№3 гимназия, Павлодар қ.

ҚЫЗЫР А., КАСЫМОВ А.

8-сынып оқушылары, Дарынды балаларға арналған №3 гимназия,
Павлодар қ.

Квадраттық теңдеулер математикадағы маңызды және кеңінен қолданылатын ұғымдардың бірі болып табылады. Олар түрі $ax^2 + bx + c = 0$ түрінде жазылады, мұнда a , b , және c – тұрақты коэффициенттер, ал x – белгісіз. Квадраттық теңдеулерді шешу көптеген ғылыми және инженерлік мәселелерде маңызды рөл атқарады, өйткені олар табиғаттағы көптеген процестерді математикалық модельдеуге мүмкіндік береді. Бұл ғылыми жұмыста квадраттық теңдеулердің өмірдегі нақты мәселелерді шешуде қандай рөл атқаратыны қарастырылады. Квадраттық теңдеулердің шешімі екі нақты немесе бір ғана нақты сан болуы мүмкін, бұл шешімдер дискриминантқа (D) байланысты. Дискриминант келесі формуламен есептеледі:

$$D = b^2 - 4ac$$

Егер дискриминант оң болса ($D > 0$), теңдеудің екі нақты шешімі бар. Егер дискриминант нөлге тең болса ($D = 0$), онда теңдеудің бір ғана нақты шешімі болады. Ал егер дискриминант теріс болса

($D < 0$), нақты шешімдер жоқ, бірақ кешенді шешімдер болады.

Квадраттық теңдеулердің өмірдегі қолданылуы: Физикада квадраттық теңдеулердің қолданылуы.

Квадраттық теңдеулер физикада көптеген табиғи құбылыстарды түсіндіру үшін қолданылады. Мысалы, дененің еркін түсуі кезінде оның қозғалысы квадраттық теңдеулер арқылы сипатталады. Егер бір дененің еркін түсуіне байланысты жоғарыдан төменге қарай жылжуын қарастырсақ, қозғалыс теңдеуі квадраттық теңдеумен анықталады. **Мысал:** Горизонталь бағытта лақтырылған дененің ұшу траекториясы – бұл квадраттық теңдеулердің көмегімен сипатталатын парабола. Осылайша, дененің ұшу уақытын есептеу үшін квадраттық теңдеуді шешу қажет. **Экономикада квадраттық теңдеулердің қолданылуы:** Экономикада квадраттық теңдеулер көптеген мәселелерді шешуге көмектеседі. Мысалы, сұраныс пен ұсыныс арасындағы тепе-теңдік, өндіріс көлемін оңтайландыру, максималды пайда табу сияқты мәселелерде квадраттық теңдеулер қолданылуы мүмкін. [1,446.]

Компания өнімінің бағасын белгілеу үшін максималды пайда табу мақсатында өндіріс шығындары мен өнімнің сатылым бағасы арасындағы тәуелділікті квадраттық теңдеу арқылы табуға болады. Пайда теңдеуі көбінесе келесідей түрге ие:

$$P(x) = -ax^2 + bx + c$$

Мұнда $P(x)$ – пайда, x – өндіріс көлемі, ал a , b , және c – белгілі коэффициенттер. **Инженерияда квадраттық теңдеулердің қолданылуы.** Инженерлік есептерде көптеген құрылымдық элементтердің беріктігін есептеу үшін квадраттық теңдеулер пайдаланылады. Мысалы, көпірлерді салуда, құрылыс материалдарының беріктігін бағалауда және механикалық құрылғылардың жұмысын моделдеуде квадраттық теңдеулерді қолдану арқылы нәтижелер алынады. **Мысал:** Құрылысшы инженерлері көпірдің деформациясын немесе оның жүктемеге төзімділігін бағалағанда квадраттық теңдеулерді пайдаланады. Осы есептеулерді жүргізу үшін олар әртүрлі физикалық параметрлерді енгізеді, мысалы, ұзындық, масса және күш. **Спортта квадраттық теңдеулердің қолданылуы:** Квадраттық теңдеулер спорттағы түрлі қозғалыстарды талдау үшін қолданылады. Мысалы, спортшылардың шаңғымен немесе веложарыстарындағы жылдамдықтарын

анықтауда, доптың ауада қозғалу траекториясын есептеуде квадраттық тендеулерді пайдалану өте тиімді.

Доптың траекториясын есептеу үшін лақтырылған доптың қозғалысы квадраттық тендеумен сипатталады. Доптың биіктігі мен уақыт арасындағы байланыс квадраттық тендеуді шешу арқылы анықталады. Квадраттық тендеулер тек қана математикалық теория емес, олар өміріміздің әртүрлі салаларында маңызды практикалық мәнге ие. Физика, экономика, инженерия, спорт сияқты салаларда квадраттық тендеулер арқылы көптеген нақты мәселелерді шешуге болады. Бұл тендеулердің шешімдері арқылы біз нақты жағдайларда, мысалы, қозғалыс уақытын, пайда көлемін, құрылымның беріктігін және басқа да көптеген көрсеткіштерді анықтай аламыз. Сондықтан, квадраттық тендеулерді түсіну және оларды тиімді қолдану математика мен басқа ғылымдарда өте маңызды дағды болып табылады [2, 86 б.].

Квадраттық тендеулер физика және инженерия саласында кеңінен қолданылады. Мысалы, дененің қозғалысын сипаттайтын тендеулерде көп жағдайда квадраттық тендеулер кездеседі. Егер біз бір заттың еркін түсуін немесе көлбеу жазықтық бойынша сырғанауын қарастыратын болсақ, оның жолы мен уақытын табу үшін квадраттық тендеулерді пайдалану қажет. Мұндай есептерде тендеулердің шешімдері дененің қозғалыс жылдамдығын немесе бағытын анықтауға көмектеседі. Мысалы, лақтырылып жіберілген нысанның траекториясын (жолын) есептеу кезінде квадраттық тендеулер қолданылады. Бұл – физиканың негізгі мәселелерінің бірі, және ол тек теориялық емес, практикалық тұрғыда да маңызды. Қаржы саласында, мысалы, инвестициялар мен қарыздар бойынша есептеулерде де квадраттық тендеулер жиі қолданылады. Инвесторлар мен қаржыгерлер активтердің құны мен олардың уақыт өте келе өзгеруін болжау үшін математикалық модельдерді, оның ішінде квадраттық тендеулерді қолданады. Экономикадағы ұсыныс пен сұраныс арасындағы байланыс, сондай-ақ өнімнің бағасының өзгеруі де квадраттық функциялар арқылы сипатталады. Осылайша, экономика мен қаржылық жоспарлау кезінде квадраттық тендеулер инвестициялар мен қарыздардың қайтарымдылығын бағалауға көмектеседі. Бұл кәсіпкерлер мен инвесторлар үшін маңызды құрал болып табылады. Құрылыс саласында да квадраттық тендеулер маңызды рөл атқарады. Мысалы, көпқабатты ғимараттардың құрылымын жобалаған кезде оның тұрақтылығы мен беріктігін есептеу үшін математикалық модельдер пайдаланылады.

Квадраттық тендеулер арқылы ғимараттың түрлі бөліктерінің салмағын, күшті және ауырлық күштерінің әсерін есептеп, олардың дұрыс бөлуін қамтамасыз етуге болады. Архитектуралық дизайнда да, құрылымдардың эстетикалық формасын және функционалдығын жоспарлау үшін квадраттық тендеулер қолданылады. Құрылыс материалдарының беріктігін және ғимараттың жалпы қауіпсіздігін тексеру үшін математикалық есептеулер жүргізіледі. Квадраттық тендеулер өмірімізде қарапайым мәселелерді шешуде де көмектеседі. Мысалы, автокөліктің қозғалысы, су деңгейінің өзгеруі, және басқа да физикалық процестер квадраттық тендеулер арқылы түсіндірілуі мүмкін. Егер біз автокөліктің жылдамдығын және уақытын біле отырып, оның жүрісін алдын ала болжау керек болса, онда бұл есептеулер квадраттық тендеулер арқылы жүзеге асырылады.

Квадраттық тендеулер қазіргі заманғы технологияларда, соның ішінде компьютерлік графикада, виртуалды шындықта және ойын индустриясында кеңінен қолданылады. Ойындар мен анимацияларда объектілердің қозғалысы мен өзара әрекеттесулерін модельдеу үшін физикалық заңдылықтарды сипаттайтын тендеулер пайдаланылады. Квадраттық тендеулер, әсіресе, графикалық рендерингте, түрлі пішіндер мен траекториялардың сандық модельдеуінде маңызды рөл атқарады. Мысалы, 3D графикада объектілердің қозғалыс траекторияларын есептеу кезінде квадраттық тендеулер қолданылуы мүмкін. Ғылыми зерттеулерде, әсіресе биология, химия, экология сияқты салаларда, табиғаттағы әртүрлі процестерді модельдеу үшін математикалық әдістер қажет. Квадраттық тендеулер арқылы биологиялық популяциялардың өсуі немесе химиялық реакциялар арасындағы қатынастарды модельдеуге болады. Экологияда, мысалы, белгілі бір өсімдік немесе жануар түрінің өсіп-өну қарқынын немесе экологиялық балансын бағалау үшін квадраттық тендеулер жиі қолданылады. Статистикада да квадраттық тендеулер маңызды рөл атқарады, әсіресе деректерді талдау кезінде. Регрессиялық талдау, яғни деректер арасындағы байланысты анықтау кезінде көп жағдайда квадраттық тендеулерді қолданады. Бұл әдіс, әсіресе экономикалық және әлеуметтік деректерді талдағанда пайдалы, өйткені ол екі айнымалы арасындағы сызықтық емес қатынасты көрсету үшін қолданылады. Квадраттық тендеулерді үйрену – тек мектеп немесе университеттегі математиканың негізгі бөлігі ғана емес, ол сондай-ақ ғылыми зерттеулер мен теориялық зерттеулер үшін маңызды құрал. Ғылымда әртүрлі зерттеулер мен ғылыми

теорияларды дәлелдеу үшін жиі математикалық модельдер мен теңдеулерді қолдану қажет. Квадраттық теңдеулерді қолдану арқылы ғалымдар өздерінің гипотезаларын тексереді, жаңа заңдылықтар мен тұжырымдар жасайды. Квадраттық теңдеулердің математикалық тарихы тереңде жатыр. Бұл теңдеулер ежелгі Мысыр, Вавилон, Үндістан және Грециядағы математиктердің зерттеулерінде пайда болған. Квадраттық теңдеулердің шешу әдістері ғасырлар бойы жетілдірілген және оларды шешу тәсілдері алғаш рет араб математиктерінің шығармаларында жүйеленген. Осы тарихи аспекті арқылы квадраттық теңдеулердің ғылыми ой мен мәдениетке қалай әсер еткенін түсінуге болады. [3, 44 б.].

Квадраттық теңдеулер өміріміздің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады. Олар физикада денелердің қозғалысын, экономикада тиімділік пен пайданы, инженерияда құрылымдардың беріктігін, спортта ойын құралдарының қозғалысын есептеу сияқты көптеген мәселелерді шешуге көмектеседі. Сондықтан квадраттық теңдеулерді оқу және олардың өмірдегі практикалық қолдануларын түсіну өте маңызды. Бұл математика мен басқа да салаларда маңызды дағдыларды қалыптастыруға мүмкіндік береді. Квадраттық теңдеулер тек математикалық теория ғана емес, өмірдің көптеген салаларында қолданылатын маңызды құрал. Оларды дұрыс түсініп, қолдану арқылы біз физика, экономика, қаржы, архитектура сияқты салаларда шешімдер қабылдай аламыз. Математиканың осы бөлігін үйрену арқылы, біз тек есептерді ғана емес, сонымен қатар шынайы әлемдегі көптеген күрделі мәселелерді шешу үшін қажетті дағдыларды меңгереміз. Сондықтан квадраттық теңдеулер өміріміздің маңызды бөлігі болып табылады және олардың қолданылуы біздің күнделікті өмірімізді оңайлатуға көмектеседі. Квадраттық теңдеулерді тек ғылым мен техникада ғана емес, қарапайым күнделікті тұрмыстық жағдайларда да қолдануға болады. Мысалы, бір адам бақшаға тікбұрышты жер телімін қоршамақшы делік. Ол белгілі бір ұзындықтағы сым темірі бар, сол арқылы қоршау салғысы келеді. Ол жер телімінің ұзындығы мен енін есептеп табу үшін квадраттық теңдеу құруы керек болады. Тағы бір мысал: бассейннің көлемі белгілі, тереңдігі өзгермелі болса, онда оның пішініне байланысты қажетті материал мөлшерін анықтау үшін де осындай теңдеулер қажет болады.

Квадраттық теңдеулер – тек математика пәнінің бір бөлігі ғана емес, олар шынайы өмірдегі әртүрлі мәселелерді шешуге көмектесетін қуатты құрал. Мұндай теңдеулерді пайдаланып,

біз физикада дененің қозғалысын болжай аламыз, архитектурада құрылыстың нақты өлшемдерін есептейміз, экономикада пайда мен шығынды сараптаймыз, ал күнделікті өмірде бақша отырғызу, бассейн салу сияқты тұрмыстық есептерді де оңай шеше аламыз. Демек, квадраттық теңдеулер – логикалық ойлау қабілетін дамытып қана қоймай, шынайы өмірмен байланыс орнатуға мүмкіндік беретін маңызды математикалық ұғым. Квадраттық теңдеулер – математиканың маңызды тарауы ғана емес, шынайы өмірде кездесетін сан түрлі мәселелерді шешудің нақты құралы. Бұл теңдеулер арқылы біз өзімізге қажет мәліметтерді анықтаймыз, шешім қабылдаймыз, болжау жасаймыз. Демек, олар тек оқу үшін емес, өмір сүру үшін қажет. Сондықтан осы тақырыпты терең меңгеру – тек мектептегі жетістік емес, болашақ өмірдегі табыстың да кепілі.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 **Алексеева, Н. П.** Математика: теория и практика применения. Москва: Наука. 2006, 44 б.
- 2 **Баркан, М. И.** Математические методы в инженерных задачах. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. 2001, 86 б.
- 3 **Петров, В. В.** Применение квадратных уравнений в разных областях науки. Екатеринбург: Урал. 2015, 44 б.

ПОЧТИ СОВЕРШЕННЫЕ ЧИСЛА И ЧИСЛА ФЕРМА

ЛОЗИНСКАЯ Н. В.

учитель математики, Специализированная школа-лицей №1 для одарённых детей города Экибастуза, г. Экибастуз

ЛОЗИНСКИЙ А.

ученик 11 класса, Специализированная школа-лицей №1 для одарённых детей города Экибастуза, г. Экибастуз

В прошлом году на конкурсе научных проектов председатель комиссии профессор Павлюк И.И. задал вопрос: «Как связаны почти совершенные числа и числа Ферма?»

В настоящей работе получен частичный ответ на этот вопрос, а именно найдена оценка, когда почти совершенное число не может быть числом Ферма.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1. Полусовершенное число – натуральное число, равное сумме некоторых своих делителей [1, с. 341-346].

ПРИМЕР 1. Натуральные числа 66 и 78 является полусовершенными числами.

$$66 = 11 + 22 + 33, 78 = 13 + 26 + 39.$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2. Почти совершенное число – полусовершенное натуральное число, равное сумме некоторых своих делителей, среди которых есть 1.

ПРИМЕР 2. Натуральные числа 24 и 40 являются почти совершенными числами

$$24 = 1 + 2 + 3 + 6 + 12, 40 = 1 + 4 + 5 + 10 + 20.$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 3. Число Ферма – натуральное число вида $2^{2^n} + 1$, где n – натуральное число.

ЛЕММА 1. Пусть F_n, F_m – два числа Ферма $n \neq m$, тогда числа F_n и F_m взаимно простые.

Доказательство. Докажем, что для чисел Ферма имеет место соотношение:

$$\prod_{k=0}^{n-1} F_k = F_n - 2$$

Проведем доказательство индукцией.

Базис. $F_0 = 2^{2^0} + 1 = 3, F_1 = 2^{2^1} + 1 = 5$. Действительно, $F_0 = F_1 - 2$.

Индукционное предположение. Допустим, что для всех $m \leq r$ имеет место соотношение

$$\prod_{k=0}^{r-1} F_k = F_r - 2$$

Покажем, что исходя из этого предположения, можно доказать, что

$$\prod_{k=0}^r F_k = F_{r+1} - 2$$

Выражение $\prod_{k=0}^r F_k$ можно представить следующим образом:

$$\begin{aligned} \prod_{k=0}^r F_k &= \prod_{k=0}^{r-1} F_k \cdot F_r = (F_r - 2) \cdot F_r = ((2^{2^r} + 1) - 2)(2^{2^r} + 1) = (2^{2^r} - 1)(2^{2^r} + 1) \\ &= (2^{(2^r)^2} - 1) = 2^{2^{r+1}} - 1 = 2^{2^{r+1}} + 1 - 2 = F_{r+1} - 2 \end{aligned}$$

Лемма доказана.

Замечание.

Доказательство этого факта связано с именем Гольбаха. Из этого факта следует доказательство бесконечности множества простых чисел. Очевидно, что чисел Ферма бесконечно. И если каждое из них разложить на простые множители, то из взаимной простоты этих чисел получаем что существует бесконечное количество непустых классов простых чисел. Следовательно, и простых чисел также бесконечно [2, с. 16-23].

Лемма 2. Пусть F_n – число Ферма и $n \geq 4$, тогда F_n не делится на 3, 5, 17, 257.

Доказательство. Выпишем первые четыре числа Ферма:

$$\begin{aligned} F_0 &= 2^{2^0} + 1 = 3, \\ F_1 &= 2^{2^1} + 1 = 5, \\ F_2 &= 2^{2^2} + 1 = 17, \\ F_3 &= 2^{2^3} + 1 = 257. \end{aligned}$$

По лемме 1 все числа Ферма взаимно простые. Следовательно, при $n \geq 4$, F_n не может делиться на 3, 5, 17, 257.

Лемма доказана.

Лемма 3. Пусть F_n – число Ферма и $n \geq 4$, p – простое число, $p < 100$. Тогда p не является делителем числа F_n .

Доказательство. Разберем все случаи простых чисел p меньших 100.

$p=2$. Так как по определению простого числа Ферма F_n – нечетное, то 2 не может быть его делителем.

$p=3$. Этот случай рассматривается в лемме 2.

$p=7$. Рассмотрим числа $F_n - 1$ при $n=0, 1, 2, \dots$ то есть числа вида 2^{2^n} : 2, 4, 16, 256, ...

Можно заметить, что каждое следующее число является квадратом предыдущего. Найдем остатки от деления этих чисел на 7. Получим:

2, 4, 2, 4,...

Таким образом, образуется цикл состоящий из двух чисел 2 и 4. Следовательно: ни при каком постаток от деления 2^{2^n} на 7 не будет равен 6. И следовательно, число $F_n = 2^{2^n}$ не будет делиться на 7.

Остальные случаи рассматриваются аналогично. Поэтому, при рассмотрении оставшихся случаев не будет подробно описывать, а только вычислять цикл из остатков числа 2^{2^n} при делении на p . И показывать, что среди остатков нет числа $p - 1$.

$p = 11$.

Остатки: 2, 4, 3, 9, 4, 3,...

Цикл: 4, 3, 9. Длина цикла 3. Число 10 отсутствует.

$p = 13$.

Остатки: 2, 4, 3, 9, 3, 9,...

Цикл: 3, 9. Длина цикла 2. Число 12 отсутствует.

$p = 17$. Случай рассмотрен в лемме 2.

$p = 19$.

Остатки: 2, 4, 16, 9, 5, 6, 17, 4,...

Цикл: 4, 16, 9, 5, 6, 17. Длина цикла 6. Число 18 отсутствует.

$p = 23$.

Остатки: 2, 4, 16, 3, 9, 12, 6, 13, 8, 18, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 3, 9, 12, 6, 13, 8, 18. Длина цикла 10. Число 22 отсутствует.

$p = 29$.

Остатки:

2, 4, 16, 24, 25, 16,...

Цикл: 16, 24, 25. Длина цикла 3. Число 28 отсутствует.

$p = 31$.

Остатки: 2, 4, 16, 8, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 8. Длина цикла 4. Число 30 отсутствует.

$p = 37$.

Остатки: 2, 4, 16, 34, 9, 7, 12, 33, 16,...

Цикл: 16, 34, 9, 7, 12, 33. Длина цикла 6. Число 36 отсутствует.

$p = 41$

Остатки: 2, 4, 16, 10, 18, 37, 16, 10,...

Цикл: 16, 10, 18, 27. Длина цикла 4. Число 40 отсутствует.

$p = 43$.

Остатки: 2, 4, 16, 41, 4, 16,...

Цикл: 16, 41, 4. Длина цикла 3. Число 42 отсутствует.

$p = 47$.

Остатки: 2, 4, 16, 21, 18, 42, 25, 14, 8, 17, 7, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 21, 18, 42, 25, 14, 8, 17, 7. Длина цикла 11. Число 46 отсутствует.

$p = 53$.

Остатки: 2, 4, 16, 44, 24, 46, 49, 16,...

Цикл: 16, 44, 24, 46, 49. Длина цикла 5. Число 52 отсутствует.

$p = 59$.

Остатки: 2, 4, 16, 20, 44, 48, 3, 9, 22, 12, 26, 27, 21, 28, 17, 53, 36, 57, 4,...

Цикл: 4, 16, 20, 44, 48, 3, 9, 22, 12, 26, 27, 21, 28, 17, 53, 36, 57. Длина цикла 17. Число 58 отсутствует.

$p = 61$.

Остатки: 2, 4, 16, 12, 22, 57, 16... Цикл: 16, 12, 22, 57. Длина цикла 4. Число 60 отсутствует.

$p = 67$.

Остатки: 2, 4, 16, 55, 10, 33, 17, 21, 39, 47, 65, 4, 16,...

Цикл: 4, 16, 55, 10, 33, 17, 21, 39, 47, 65. Длина цикла 10. Число 66 отсутствует.

$p = 71$.

Остатки: 2, 4, 16, 43, 3, 9, 10, 25, 60, 50, 15, 12, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 43, 3, 9, 10, 29, 60, 50, 15, 12. Длина цикла 12. Число 70 отсутствует.

$p = 73$.

Остатки: 2, 4, 16, 37, 55, 32, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 37, 55, 32. Длина цикла 6. Число 72 отсутствует.

$p = 79$.

Остатки: 2, 4, 16, 19, 45, 50, 51, 73, 36, 32, 76, 9, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 19, 45, 50, 51, 73, 36, 32, 76, 9. Длина цикла 12. Число 78 отсутствует.

$p = 83$.

Остатки: 2, 4, 16, 7, 49, 77, 36, 51, 28, 37, 41, 21, 26, 12, 61, 69, 30, 70, 3, 81, 4,...

Цикл: 4, 16, 7, 49, 77, 36, 51, 28, 37, 41, 21, 26, 12, 61, 69, 30, 70, 3, 81.

Длина цикла 21. Число 83 отсутствует.

$p = 89$.

Остатки: 2, 4, 16, 78, 32, 45, 67, 39, 8, 64, 2, 4,...

Цикл: 2, 4, 16, 78, 32, 45, 67, 39, 8, 64. Длина цикла 10. Число 88 отсутствует.

$p = 97$.

Остатки: 2, 4, 16, 62, 61, 35, 61,...

Цикл: 61, 35. Длина цикла 2. Число 96 отсутствует.

Лемма доказана.

Замечание. Если бы Ферма в свое время проделал аналогичную работу, то вполне мог прийти к выводу, что числа вид $+1$ являются простыми, однако, если рассмотреть простое число 641, то получим следующий ряд остатков: 2, 4, 16, 256, 154, 640.

Таким образом, пятое число Ферма делится на 641. Этот факт доказал Эйлер.

Существуют ли другие простые числа между числами 100 и 641, которые являются делителями чисел Ферма, мы не нашли. Хотя способ нахождения таких простых чисел достаточно хорошо описан. Вполне возможно, что число 641 это наименьшее число с этим свойством [3, с. 21-26].

Пусть n – натуральное число,

$d_1, d_2 \dots d_n$

все делители числа n , при этом $d_1 = 1, a d_k = n$.

Обозначим $\sigma(n)$ сумму делителей числа n , то есть,

$d_1 + d_2 + \dots + d_k = \sigma(n)$.

Лемма 4. Если n – почти совершенное число, то

Доказательство. Так как, n почти совершенное число, то,

$$\frac{\sigma(n)}{n} \geq 2.$$

где некоторые делители числа n , при этом $d_1 = 1, d_k = n$. Тогда,

$n = d_1 + d_2 + \dots + d_{k-1} + d_k = 1 + d_2 + \dots + d_{k-1} + n$

Отсюда,

$n + n \leq d_1 + d_2 + \dots + d_{k-1} + n$.

Так как, $d_k = n$, то

$2n \leq d_1 + d_2 + \dots + d_{k-1} + d_k =$

Получим, что

Лемма доказана.

Лемма 5. Пусть n – натуральное число и $n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$, где

$p_1, p_2, \dots, p_m$ – различные простые числа, $k_1, \dots, k_m$ – натуральные числа. Тогда $\sigma(n) = (1 + p_1 + p_1^2 + \dots + p_1^{k_1})(1 + p_2 + p_2^2 + \dots + p_2^{k_2}) \dots (1 + p_m + p_m^2 + \dots + p_m^{k_m})$.

Доказательство. Каждый делитель числа n имеет вид

$$p_1^{t_1} p_2^{t_2} \dots p_m^{t_m},$$

где показатели степени $t_1, t_2 \dots t_m$ пробегает целые значения от 0 до k_i , то есть $0 \leq t_i \leq k_i$.

Если раскрыть скобки в формуле из леммы, то получится сумма всех выражений такого вида, то есть каждый делитель числа присутствует в этой сумме и притом только один раз.

Лемма доказана.

Лемма 6. Пусть n – почти совершенное число и $n = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$, где

$p_1, p_2, \dots, p_m$ – различные простые числа, $k_1, \dots, k_m$ – натуральные числа, то

$$\frac{p_1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_m}{p_m - 1} \geq 2$$

Доказательство. По лемме 4 имеем:

$$\frac{\sigma(n)}{n} \geq 2.$$

$$\begin{aligned} \frac{\sigma(n)}{n} &= \frac{(1 + p_1 + p_1^2 + \dots + p_1^{k_1})(1 + p_2 + p_2^2 + \dots + p_2^{k_2}) \dots (1 + p_m + p_m^2 + \dots + p_m^{k_m})}{p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}} = \\ &= \left(\frac{1}{p_1^{k_1}} + \frac{1}{p_1^{k_1-1}} + \dots + 1 \right) \cdot \left(\frac{1}{p_2^{k_2}} + \frac{1}{p_2^{k_2-1}} + \dots + 1 \right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{1}{p_m^{k_m}} + \frac{1}{p_m^{k_m-1}} + \dots + 1 \right) = \\ &= \left(1 + \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_1^{k_1-1}} + \frac{1}{p_1^{k_1}} \right) \cdot \left(1 + \frac{1}{p_2} + \dots + \frac{1}{p_2^{k_2-1}} + \frac{1}{p_2^{k_2}} \right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{p_m} + \dots + \frac{1}{p_m^{k_m-1}} + \frac{1}{p_m^{k_m}} \right) = \\ &= \left(1 + \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_1^{k_1-1}} + \dots \right) \cdot \left(1 + \frac{1}{p_2} + \dots + \frac{1}{p_2^{k_2-1}} + \dots \right) \cdot \dots \cdot \left(1 + \frac{1}{p_m} + \dots + \frac{1}{p_m^{k_m-1}} + \dots \right) \end{aligned}$$

По лемме 5 получим:

В каждой скобке написана бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, которая имеет конечную сумму. В результате получим:

$$2 \leq \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{p_1}} \right) \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{p_2}} \right) \cdot \dots \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{1}{p_m}} \right) = \frac{p_1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_m}{p_m - 1}$$

Таким образом,

$$\frac{p_1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_m}{p_m - 1} \geq 2$$

Лемма доказана.

ТЕОРЕМА. Если некоторое число Ферма F является почти совершенным, то $F > 10148$.

Доказательство. Пусть $F = p_1^{k_1} p_2^{k_2} \dots p_m^{k_m}$, по лемме 2, получим, что $p_i > 100$.

По лемме 6, получим, что

$$\text{Тогда, } \frac{p_1}{p_1 - 1} \cdot \frac{p_2}{p_2 - 1} \cdot \dots \cdot \frac{p_m}{p_m - 1} \geq 2$$

Таким образом,

Тогда

$$F > 10074 = 10148$$

Теорема доказана.

Замечание. Оценка может быть легко улучшена. Но можно высказать предположение, что почти совершенных чисел Ферма не существует.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лозинский А.И., Почти совершенные и ортогональные числа //Лозинский А.И., Лозинская Н.В. //Материалы международной научной конференции «XXIV Сатпаевские чтения» / Торайгыров университет. – Павлодар, 2024. – Т.1. – С. 341–346.

2 Бухштаб А.А., Теория чисел: Учебное пособие. – М., Лань, 2023. – С. 16-23.

3 Виноградов И.М. Основы теории чисел. – М., Юрайт, 2018, – С. 21–26.

КӨРНЕКІ ҚҰРАЛДАРДЫ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, ФУНКЦИЯ ГРАФИКТЕРІН ҚҰРУ ЖӘНЕ ТҮРЛЕНДІРУ

МАКАТОВА А. К.

оқушысы, «Жас дарын» мамандандырылған мектеп-лицейінің Павлодар қ.

Бұл жұмыста пластикадан жасалған дайын үлгілерді пайдаланып, функция графиктерін құру және түрлендіру әдістері қарастырылады. Көрнекі құралдар арқылы оқушылардың функциялардың қасиеттерін түсінуі жеңілдетіліп, теориялық білімдерін тәжірибе арқылы бекіту көзделеді. Жұмыста функция графиктерін жоғары-төмен, оңға-солға жылжыту, созу, сығу және симметриялы түрлендіру тәсілдері көрсетіледі. Пластикалық

үлгілерді қолдану оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, олардың логикалық ойлау қабілетін дамытуға ықпал етеді. Функция графиктерін құру және түрлендіру – математикада маңызды тақырыптардың бірі. Оқушылар бұл тақырыпты жақсы түсіну үшін көрнекі құралдарды пайдалану өте тиімді. Графиктерді көзбен көру арқылы функциялардың қасиеттерін түсіну оңайырақ болады.

Түйінді сөздер: функция графигі, түрлендіру, пластикалық үлгі, көрнекі құрал, координаталық жазықтық, жылжыту, созу, сығу, математика, тәжірибелік жұмыс.

Көрнекі құралдарды қолдану тәсілдерінің бірі – функция графигінің үлгілері: пластикалық немесе қағаздан жасалған дайын үлгілер оқушыларға түрлендірулерді жылдам түсінуге көмектеседі (1 сурет).



Сурет – 1 – Пластикадан жасалған дайын үлгілер арқылы графиктерді түрлендіру

Мұндай шаблондық әдістер оқушыларға күрделі функцияларды түсініп, графиктерді түрлендіруде сенімділік береді.

Осы әдістің тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі аспектілер:

1. Шаблондардың қолдану ыңғайлылығы

Шаблондар функция графиктерін түрлендіруді жүйелі түрде үйретуге мүмкіндік береді. Мысалы:

– Графикті осьтер бойымен жылжыту: $y = f(x)$ графигін $y = f(x - a)$ түрінде a -ға оңға немесе солға жылжыту [1].

– Масштабтау немесе қысу: $y = k \cdot f(x)$ графигін созу немесе қысу және т.б. [2]

Шаблондар арқылы оқушылар осындай түрлендірулерді көрнекі түрде қолдана алады, бұл олардың түсінігін жақсартады.

2 Көрнекілік және интерактивтілік

Функция графиктерін интерактивті түрде түрлендіру оқушыларға жылдам нәтиже көруге мүмкіндік береді. Бұл оқыту процесін жылдамдатып, визуализация арқылы түсінуді жеңілдетеді әрі оқушылардың абстрактты математикалық ұғымдарды оңай қабылдауына көмектеседі.

3 Құрылымды әдіс

Түрлендірудің әр қадамын нақты көрсететін құрылымды шаблондар оқушыларға жүйелі түрде ойлау дағдысын қалыптастырады. Оқушы әртүрлі функциялардың түрлендірулерін ретімен, бірізділікпен орындай алады. Бұл әдіс оқушыға күрделі тапсырмаларды жеңілдетіп, негізгі принциптерді меңгеруге көмектеседі.

4 Оқушылардың дербес жұмыс істеуіне жағдай жасау

Шаблондар негізінде оқушылар өз бетімен функцияларды түрлендіруді үйренеді. Оқушыда өзіндік шешім қабылдау дағдысы қалыптасады. Бұл олардың сенімділігін арттырады.

Тиімділік нәтижелері:

- Оқушылар шаблондар арқылы функцияларды түсіну және графиктерді түрлендіруді жылдам үйренеді.
- Қателіктер саны азаяды, себебі шаблондар жүйелілікті қамтамасыз етеді.
- Оқушылар күрделі функцияларды түрлендіруде өзіне сенімді болып, математикалық сауаттылығы артады.

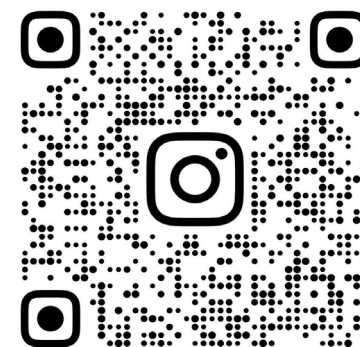
Функция графиктерін түрлендіруді үйрету кезінде шаблондарды қолдану – оқушылардың түсінігін жақсартудың және меңгеру процесін жеңілдетудің тиімді әдісі.

1 Көрнекі құралдарды қолдану арқылы оқушылар графиктің қалай өзгертінетінін нақты көре алады [3].

2 Функция графигінің үлгілері [4]: Пластикалық немесе қағаздан жасалған дайын үлгілер оқушыларға түрлендірулерді жылдам түсінуге көмектеседі.

3 Жеке тапсырмалар: Әр оқушыға дайын функция графигін беріп [5], оны түрлендіруді сұрау арқылы тәжірибелік жұмыс жүргізуге болады.

Пластикадан жасалған дайын үлгілерді пайдалану – функция графиктерін құру және түрлендіруді [6] меңгерудің заманауи әрі тиімді әдістерінің бірі. Бұл тәсілдің басты артықшылығы – оқушылардың теориялық білімін тәжірибе арқылы бекітуге мүмкіндік беруі (2 сурет).



Сурет – 2 – Функция графиктерін түрлендіру: пластикалық үлгілерді қолдану

Пластикалық үлгілерді қолдану барысында оқушылар:

- Функция графиктерін көзбен көріп, олардың түрленуін түсінеді;
- Графиктердің жоғары, төмен, оңға немесе солға ығысуын практикалық түрде байқап, өзгерістерді салыстырады [7];
- Функциялардың созылуы, сығылуы және симметрия заңдылықтарын [8] қолмен жасап көргенде, бұл өзгерістердің математикалық мағынасын жақсы түсінеді.

Бұл әдіс әсіресе визуалды қабылдау қабілеті жоғары оқушыларға тиімді. Сонымен қатар, дайын үлгілерді пайдалану – оқушылардың сабаққа қызығушылығын арттырып, белсенді қатысуына ықпал етеді. Мұндай тәсіл арқылы оқушылар тек функция графиктерін түрлендіруді үйреніп қана қоймай, логикалық ойлау дағдыларын дамытып, есептерді талдау қабілетін де жетілдіреді.

Қорытындылай келе, пластикалық үлгілерді пайдалану – күрделі тақырыптарды қарапайым әрі қызықты түрде түсіндіруге мүмкіндік беретін тиімді әдіс. Бұл тәсіл мұғалімнің де, оқушының да жұмысын жеңілдетіп, білім беру үдерісінің сапасын арттыруға ықпал етеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Алдамұратова Т. А. Математика 6-сынып. – Атамұра, 2018. – 224 бет.
- 2 Шыныбеков Ә. Н. Алгебра 7-8-сынып. – Атамұра, 2017. – 208 бет.

- 3 Сатыбалдин С.С. Функциялар теориясы, 2020. – 106 бет.
 4 Тұрғанбаева Н.Ә., Әбдірахманова А.Ж. Алгебра, 2005. – 272 бет.
 5 Сәрсенбаев Г.Х. 7-сынып оқушысына арналған математика. – Алматы: Жазушы, 2001. – 301 бет.
 6 Шарыгин В. Ф. Математика. – Просвещение, 2021. – 287 бет.
 7 Виноградова Н.А., Тульчинский Н. Н. Математика. – Эксмо, 2014. – 228 бет.
 8 Смаилов С. С. Математика: 7-сынып, 2011. – 140 бет.

ФУНКЦИЯ – ӨМІРІМІЗДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ КӨЗІ

МАСУГУТОВА К. М.

Физика және математика пәні мұғалімі, педагог-зерттеуші, А. Иманов атындағы жалпы орта білім беретін лицей-мектеп, Май ауданы

НҰРӘДІЛ Д.

8-сынып оқушысы, А. Иманов атындағы жалпы орта білім беретін лицей-мектеп, Май ауданы

Көпшілігіміз математика сабағында жаңа тақырыпты оқи бастағанда: «Бұл өмірде неге керек?», «Бұны қайда қолданамыз?» – деп ойлаймыз. Әсіресе «функция» дегенде, ол тек формула мен график сызу сияқты көрінеді. Бірақ шын мәнінде, функция – біздің күнделікті өмірімізбен тығыз байланысты ұғым.

Танертең кофе қайнатып ішеміз – ол суйды. Дүкенге барамыз – жеңілдікпен зат аламыз. Банкке ақша салсақ – ол өседі. Такси тандаймыз – қайсысы арзан екенін есептейміз. Міне, осының бәрі – функцияның нақты өмірдегі қолданысы. [1, 560 б.]

Бұл мақалада функцияның не екені, оның шынайы өмірде қалай жұмыс істейтіні және қандай жағдайларда қолданылатыны нақты мысалдармен түсіндіріледі.

Функция ұғымы – қазіргі ғылыми парадигманың іргетас категорияларының бірі. Ол табиғаттағы, қоғамдағы және технологиядағы түрлі құбылыстарды сандық түрде сипаттап, олардың арасындағы себеп-салдарлық байланыстарды математикалық модель арқылы бейнелеуге мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, функция бір шаманың мәні өзгерген сайын, соған байланысты екінші шаманың да мәні өзгеріп отыратын заңдылықты білдіреді. Бұл қатынас әрбір кіріс мәніне тек бір ғана шығыс мәні сәйкес келетіндей етіп анықталады. Математикада функция нақты

формула арқылы, график, кесте немесе мәтін түрінде берілуі мүмкін. Бұл сипаттамалардың әрқайсысы түрлі есептер мен модельдерге бейімделіп қолданылады. Функцияның математикалық негізі жиындар теориясымен, математикалық анализбен және дифференциалдық есептеумен тығыз байланысты.

Функция ұғымының ғылыми айналымға енуі XVII–XVIII ғасырларға сәйкес келеді. Готфрид Вильгельм Лейбниц бұл терминді алғаш математикалық мағынада қолданса, кейін Леонард Эйлер оны жүйелеп, қазіргі формада енгізді. Эйлер ұсынған $y = f(x)$ жазылымы бүгінгі таңдағы математикалық тілдің негізіне айналды. Функция тек математикада ғана емес, физикада (қозғалыс, температура, ток күші), экономикада (баға мен сұраныс арасындағы тәуелділік), биологияда (популяцияның өсуі), ақпараттық технологияда (алгоритмдік логика) кеңінен қолданылады. Мысалы, Ньютонның жылу алмасу заңы физика мен математиканың түйіскен тұсы. Бұл заң температураның уақытқа байланысты өзгерісін функция көмегімен сипаттайды. Сондай-ақ, көрсеткіштік және логарифмдік функциялар радиоактивті ыдырау мен дыбыс деңгейін өлшеуде қолданылады. Қазіргі кезде функциялар жасанды интеллект, үлкен деректер және жүйелік модельдер саласында басты құрал ретінде қолданылады. Бұл бағыттарда математикалық модельдерсіз ғылыми зерттеу жүргізу мүмкін емес. Себебі, сандық технологиялардың дамуына байланысты функция ұғымы киберфизикалық жүйелерде де маңызды орын ала бастады. Мұндай жүйелерде физикалық нысан мен цифрлық басқару ортасы тығыз байланыста болады, ал олардың өз-өзара әрекеттесуі нақты уақыт режимінде функциялар арқылы реттеледі. Мысалы, өндірістегі автоматтандырылған желілерде сенсорлардан келіп түсетін мәліметтер белгілі бір функциялық алгоритмдер негізінде өңделіп, басқару құрылғыларына нақты бұйрықтар береді. Бұл процесте функциялар тек математикалық модель емес, сонымен қатар жүйенің тұрақтылығы мен тиімділігін қамтамасыз ететін негізгі басқару құралына айналады.

Ғылыми зерттеулерде функциялар болжау, оңтайландыру және жүйелерді басқару үшін қажет. Мысалы, климат өзгерісін болжауда қолданылатын модельдерде бірнеше айнымалы шамалардың бір-біріне ықпалы функциялар арқылы бейнеленеді. Сол сияқты, биомедициналық инженерияда жүрек қағысы, қан қысымы мен басқа да физиологиялық көрсеткіштердің уақытқа байланысты өзгерісі функциялар негізінде сипатталады.

Ал шынайы өмірде функцияның қолданылу көріністерінің бірі – ыстық кофенің сууы. Бұл құбылысты физикада Ньютонның жылу алмасу заңы арқылы түсіндіреді. Осыған сәйкес, дене температурасы уақыт өткен сайын қоршаған ортаның температурасына жақындайды. Бұл процесс функциямен сипатталады.

$$T(t) = T_a + (T_0 - T_a) \cdot e^{(-kt)}$$

Формула 1 – Ньютонның салқындату заңының математикалық моделі.

Мұндағы:

- $T(t)$ – уақыт өткеннен кейінгі температура,
- T_0 – бастапқы температура (мысалы, 95°C),
- T_a бөлме температурасы (мысалы, 22°C),
- k – салқындау коэффициенті,
- t – уақыт (минутпен).

Мысалы, кофе 5 минут ішінде 80°C -тан 60°C -қа дейін суиды.

Бұл – көрсеткіштік функция.

Функцияның тағы бір көрінісі – дүкендегі жеңілдіктер.

Мысалы, 500 теңге тұратын тауарға 20 % жеңілдік болса:

Жаңа баға = $500 - (500 \times 0.2) = 400$ теңге. Бұл – сызықтық функцияға мысал.

Инвестиция және пайыз

Ақшаны банкке салып, белгілі бір пайызбен өсіруге де функция қолданылады. Қарапайым пайызбен есептеу формуласы – көрсеткіштік функцияның нақты мысалы. Бұл идея Стюарттың «Calculus» оқулығында нақты түсіндірілген [2, 437 б.].

Мысалы, 10000 теңге 5 % өсіммен 5 жылға салынса:

$y = 10000 \cdot (1.05)^5 = 12762$ теңге. Бұл – көрсеткіштік функцияның нақты қолданылуы.

Функция көмегімен такси бағасын салыстыруға болады.

Мысалы, Алматыда 8 км жол жүру қажет болса, екі қызметті салыстырайық:

- Яндекс: $500 + 8 \times 80 = 1140$ теңге
- inDriver: $300 + 8 \times 100 = 1100$ теңге

Осылайша, inDriver арзан. Бұл – сызықтық функция көмегімен шешілген нақты өмірлік есеп.

Математикада функциялардың бірнеше түрі бар. Олардың әрқайсысы нақты құбылыстар мен процестерді сипаттауға

көмектеседі. Бұл функциялар алгебра мен физикада, экономика мен технологияда кеңінен қолданылады [3, 104-105 б.].

Функция түрлері келесі негізгі топтарға бөлінеді:

– Сызықтық функция – айнымалының өзгеруіне қарай мәні бірқалыпты артады немесе кемиді.

– Квадраттық функция – қозғалыс, биіктік пен уақыт сияқты қисық сызықты тәуелділіктерді сипаттайды.

– Көрсеткіштік функция – тез өсетін немесе тез кему үдерістерін көрсетеді.

– Логарифмдік функция – баяу өсетін процестерді модельдеуде қолданылады.

– Тригонометриялық функциялар – периодтық, яғни қайталанып отыратын құбылыстарды сипаттайды.

Әр функцияның нақты формуласы, мысалы және қолданылатын саласы төмендегі кестеде көрсетілген:

Кесте 1 – Функциялар және өмірдегі қолданысы

№	Функция түрі	Мысалы	Қолданылуы
1	Сызықтық	$y = kx + b$	Баға мен жеңілдіктер, такси бағасы
2	Квадраттық	$y = ax^2 + bx + c$	Қозғалыс траекториялары, физикадағы еркін түсу
3	Көрсеткіштік	$y = a^x$	Инвестиция өсуі, популяцияның өсуі
4	Логарифмдік	$y = \log_a(x)$	Дыбыс деңгейі, жер сілкінісінің магнитудасы
5	Тригонометриялық	$y = \sin(x)$	Тербелістер, толқындар, периодтық процестер

Функция – бұл жай ғана формула емес. Ол – біздің өміріміздің нақты көрінісі. Күнделікті шешімдеріміздің артында логикалық тәуелділіктер тұрады, және оларды функция арқылы түсіндіре аламыз. Біз дүкенге барғанда, ақша салғанда, кофе ішкенде, такси таңдағанда – бәрінде функция жұмыс істеп тұрады. Функциясыз өмірді елестету қиын: біз есеп жүргізе алмаймыз, салыстыру жасай алмаймыз, тиімді шешім қабылдай алмаймыз. Функция – өмірдің тәртібі мен логикасын сипаттайтын маңызды құрал. Сондықтан бұл тақырыпты түсіну – күнделікті өмірде де, болашақ мамандықта да қажет.

Функция тек математикамен ғана шектелмейді. Біз кейде байқамай, функцияны сезініп жүреміз. Мысалы, әлеуметтік желідегі

жазбаны қанша адам көргені мен оған реакция саны арасында да белгілі бір байланыс бар – бұл да функция. Адам көп көрсе, ұнатулар саны да артады. Сонымен қатар, технология дамыған сайын функциялардың рөлі де артып келеді. GPS навигатор жол мен уақыт арасындағы тәуелділікті есептейді, онлайн калькуляторлар баға мен салықты автоматты есептейді – бұның бәрі функция арқылы орындалады.

Функцияны түсіну – логиканы дамыту. Ал логикасы мықты адам кез келген жағдайда дұрыс шешім қабылдай алады. Бүгінде біз функцияны тек математика сабағының тақырыбы ретінде емес, әлемді сипаттайтын әмбебап тіл ретінде қарастыруымыз керек. Табиғаттың әрбір заңдылығы, қоғамдағы әрбір үрдіс, технологиядағы әрбір алгоритм – функцияның нақты көрінісі. Жауын-шашын мөлшеріне қарай өзеннің деңгейі өзгереді, жүрек соғысы адамның физикалық жағдайына тәуелді, тіпті біздің әлеуметтік желілердегі белсенділігіміз де белгілі бір функцияға бағынып тұрады. Демек, функция – бұл айналамыздағы дүниенің қалай жұмыс істейтінін сипаттайтын модель.

Функцияны үйрену – бұл жай ғана есеп шығару емес. Бұл – логикалық ойлау қабілетін, талдау жасау, болжау, себеп пен салдарды ажырату, деректер арасындағы байланысты көру дағдыларын дамыту. Мұндай дағдылар кез келген мамандықта қажет: журналистке – аудитория реакциясын болжауға, экономистке – нарықтық үрдістерді модельдеуге, дәрігерге – аурудың даму барысын түсінуге, ал инженерге – жүйенің дұрыс жұмысын жобалауға. Функцияны меңгеру – өмірді жеңілдететін құрал. Қандай салада жұмыс істесек те, логикаға сүйенген шешімдер қабылдау үшін бізге функциялық ойлау қажет.

Функция – тек математика сабағының тақырыбы емес, ол – әлемді сипаттайтын әмбебап тіл. Табиғат заңдылықтары, қоғамдағы процестер, технологиядағы алгоритмдер – барлығы осы тілмен жазылады. Жауын-шашын мөлшерінің өзен деңгейіне әсері, жүрек соғысының адамның физикалық жағдайына тәуелділігі, әлеуметтік желідегі белсенділігіміз – бұлардың бәрі функцияға бағынып тұрады.

Сондықтан мектепте «бұл маған не үшін керек?» деген сұрақ туындаса, жауабы анық: функция – есеп ғана емес, өмірді танудың тәсілі. Оны түсіну арқылы біз тек математика емес, айналамыздағы дүниенің танымын жақсы меңгере аламыз. Қазіргі ғылым мен технологияда функцияларсыз жүйелік талдау, модельдеу немесе

алгоритм құрастыру мүмкін емес. Сондықтан бұл ұғымның маңыздылығы тек арта бермек.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Serway R.A., Jewett J.W. Physics for Scientists and Engineers. – 9th ed. – Boston: Brooks/Cole, 2013. – 560 б.

2 Stewart J. Calculus: Early Transcendentals. – 8th ed. – Boston: Cengage Learning, 2016. – 437 б.

3 Абылкасымова А.Е., Кучер Т., Корчевский В., Жумагулова З. Алгебра: Жалпы білім беретін мектептің 8-сыныбына арналған оқулық. – Алматы: Мектеп, 2018. – 104-105 б.

ИНТЕГРАЛДЫҢ КӨМЕГІМЕН ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУ

МУКАНОВА Б. К.

математика пәні мұғалімі, Қаныш Сәтбаев атындағы дарынды балаларға арналған мамандандырылған гимназиясы, Ақсу қ.

КАИРБАЕВА М. Р.

11-сынып оқушысы, Қаныш Сәтбаев атындағы дарынды балаларға арналған мамандандырылған гимназиясы, Ақсу қ.

МУХТАРХАНОВА Г. Б.

11-сынып оқушысы, Қаныш Сәтбаев атындағы дарынды балаларға арналған мамандандырылған гимназиясы, Ақсу қ.

Геометрия есептеріне интегралдық есептеудің қолданылуын теориялық және практикалық түрде зерттеуі қызықтырды. Зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми-әдістемелік әдебиеттерді талдау жүргізіп, жазық фигураның ауданын есептеп; жазық қисық доғаның ұзындығын септеу мен дене көлемін табу үшін анықталған интеграл және оның геометрия есептеріне қолданылуы жолдарын қарастырдық.

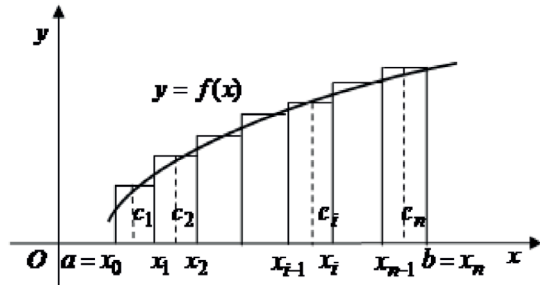
Математика талдауындағы интеграл әртүрлі ортада физика, биология, экономика, геометрияда кеңінен қолданылады. Интегралдық есептеудің геометрия есептеріне және өмірлік жағдайларда пайдаланылуы болып саналады.

Декарттық координаттар жүйесіндегі жазық фигуралардың ауданын есептеу анықталған интегралдың геометриялық мағынасына негізделген.

Қисық сызықты трапецияның ауданы

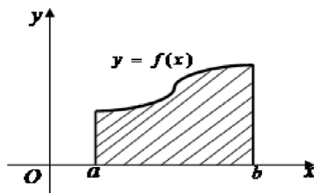
Егер $y = f(x)$ функциясы $[a, b]$ аралығында үзіліссіз болса, онда оның графигімен, x өсінде, $x=a$ және $x=b$ түзулерімен шектелген фигура қисық сызықты трапеция деп аталады (1-сурет). Яғни, анықталған интеграл қисық сызықты трапецияның ауданын береді [1, 53 б.].

$$S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{\substack{n \rightarrow \infty \\ (\lambda \rightarrow 0)}} \sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i, \text{ яғни } S = \int_a^b f(x) dx$$



Сурет – 1 – Қисық сызықты трапеция

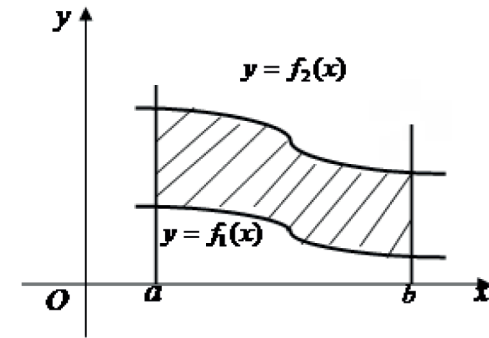
Декарттық координаттар жүйесіндегі жазық фигуралардың ауданын есептеу анықталған интегралдың геометриялық мағынасына негізделген (2-сурет).



2 сурет – $f(x) \geq 0$ болғандағы орналасуы

$$S = \left| \int_a^b f(x) dx \right| = - \int_a^b f(x) dx$$

3 сурет – $g(y) \leq 0$ болғандағы орналасуы



Сурет – 4 $f_2(x) \geq f_1(x)$ болғандағы фигураның орналасуы

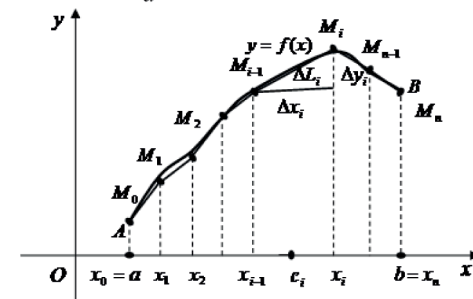
$$S = \int_a^b f_2(x) dx - \int_a^b f_1(x) dx = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$$

Жазық қисық доғаның ұзындығы

Тібұрышты координаттарда $y = f(x)$ теңдеуімен AB жазық қисығы берілсін, мұнда $a \leq x \leq b$ [2, 23 б.].

Егер $y = f(x)$ функция және оның $y' = f'(x)$ туындысы $[a; b]$ кесіндісінде үзіліссіз болса, онда AB қисығының ұзындығы осыған тең екенін көрсетейік (5-сурет)

$$l = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx.$$



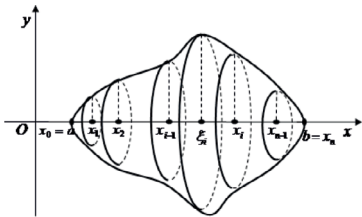
Сурет – 5 – Доға ұзындығы

Дене көлемі

Фигуралардың ауданын және қисықтың ұзындығын анықталған интегралдың көмегімен есептеуге болатыны бізге белгілі. Кейбір денелердің көлемін табу үшін де анықталған интегралды есептеуді қолдануға болады [3, 12 б.].

Кейбір денені қарастырайық және оның V көлемін есептейік. Бұл дененің жазықтықтағы қимасының аудандары белгілі делік және Ox өсіне перпендикуляр (6-сурет). x -тің өзгеруімен қима ауданы да өзгереді, яғни кейбір x -функция болады. Бұл функцияны S арқылы белгілейік және оны $[a; b]$ кесіндісінде үзіліссіз функция деп санайық. Онда дене көлемі.

$$V = \int_a^b S(x) dx.$$



6 сурет – Дене көлемі

Oy өсі айналасында $y = f(x)$ қисығымен, Ox өсімен және $x = a$, $x = b$ түзулерімен шектелген, қисық сызықты трапецияның айналуынан пайда болған дененің көлемі мына формуламен табылады [4, 315 б.].

$$V = \pi \int_a^b y^2 dx = \pi \int_a^b f^2(x) dx$$

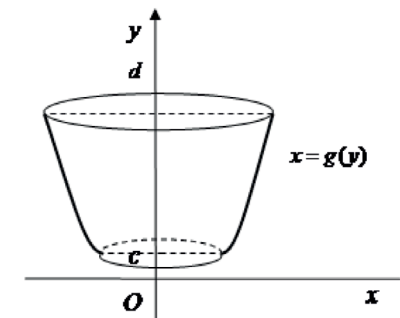
7 сурет – Ox өсі айналасында трапецияның айналуынан пайда болған дене

Егер фигура $x = g_1(y)$, $x = g_2(y)$ өсі айналасында айналса, е $y = c$, $y = d$,

$(0 \leq g_1(y) \leq g_2(y), y \in [c, d])$ қисықтарымен және $y = c$, $y = d$ түзулерімен шектелген болса, онда айналу денесінің көлемі осы формуламен есептеледі.

$$V = \pi \int_c^d (x_2^2 - x_1^2) dy = \pi \int_c^d (g_2^2(y) - g_1^2(y)) dy$$

Oy өсі айналасында $x = g(y)$ қисығымен, Oy өсімен және $y = c$, $y = d$ түзулермен шектелген (8-сурет)



8 сурет – Oy айналасында трапецияның айналуынан пайда болған дене

$$V = \pi \int_c^d x^2 dy = \pi \int_c^d g^2(y) dy.$$

Егер фигура $x = g_1(y)$, $x = g_2(y)$, $(0 \leq g_1(y) \leq g_2(y), y \in [c, d])$ қисықтарымен және $y = c$, $y = d$ түзулерімен шектелген болса, онда Oy өсі айналасында бұл фигураны айналындыру кезінде пайда болған дененің көлемін мына формуламен табуға болады [5, 27 б.].

$$V = \pi \int_c^d (x_2^2 - x_1^2) dy = \pi \int_c^d (g_2^2(y) - g_1^2(y)) dy$$

Қолданбалы есептерді сипаттап, шешуде маңызды рөл атқаратын математиканың бір бөлімі – интегралдық есептеу. Бұл жұмыста геометрия элементтері мен интегралдық есептеудің қажетті теориялық негіздері қамтылған.

Ғылыми жұмыс үш бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде жазық фигуралардың ауданын тікбұрышты координаттар жүйесінде есептеу қарастырылған. Фигуралардың орналасуына байланысты қолданылатын формулалар мен олардың графиктері көрсетілген. Екінші бөлімде қисық доғаның ұзындығын табу теоремалар арқылы дәлелденді, соның ішінде Пифагор және Лагранж теоремалары қолданылды. Үшінші бөлімде денелердің көлемін есептеуде параллель қималар мен айналу денелеріне қатысты формулалар қарастырылды.

Интегралдың өмірдегі әртүрлі салаларда қолданылу мүмкіндіктері көрсетіліп, есептерді шешуде оның маңызды рөл атқаратыны талданды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Богомолов Н. В. Практические занятия по математике: Учеб. Пособие для средних спец. учеб. Заведений / Н. В. Богомолов. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2003. – 495 с.

2 Геометрические приложения определенного интеграла: методические указания к практическим занятиям / Сост. Л. О. Д. Пантюхова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит. – строит. Ун-та, 2012. – 45 с.

3 Давидюк Т. А., Гончарова И.В. Определенный интеграл и его приложения: Учебно методическое пособие. – Бишкек : Изд-во КРСУ, 2010.

4 Запорожец Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу. – 4-е изд. – М. : Высшая школа, 1966. – 463 с.

5 Кузнецов Л. А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты: Учебные пособие. 11-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 240 с.

ЗАДАЧА О ЧИСЛЕ ГРАФОВ

МУСАБЕКОВА А. М.

ученик 9 класса, школа-гимназия № 24 многопрофильного направления, г. Экибастуз

САБЫРОВ Б. К.

ученик 9 класса, школа-гимназия № 24 многопрофильного направления, г. Экибастуз

АКАМСИНА А. В.

учитель математики, школа-гимназия № 24 многопрофильного направления, г. Экибастуз

Графы – замечательные математические объекты, с их помощью можно решать много различных, внешне не похожих друг на друга задач. Графы используются не только в математике, но и в таких областях науки, как физика, химия, биология, информатика, экономика. Графовые задачи обладают рядом достоинств, позволяющих использовать их для развития соображения, улучшения логического мышления, применения смекалки [1, с.13].

На сегодняшний день графы являются актуальной темой в математике, обширно распространены и популярны вследствие того, что в многочисленных головоломках и олимпиадных задачах, возможно, найти решение, если применить знания теории графов.

Целью работы является нахождение числа графов определенного вида, на которые наложены дополнительные условия.

Гипотеза – существует зависимость, выражаемая аналитической формулой между числом вершин в графе определенного вида, и числом таких графов.

Актуальность работы по теории графов относится к дискретной математике, которая является теоретической основой для информационных технологий.

Задачи, в которых находится число графов определенного вида, относятся к важному разделу теории графов и комбинаторики – перечислению графов.

Этапы процедуры исследования:

1 формулировка основной задачи;

2 выбор видов графов;

3 рассмотрение примеров;

4 вычисление числа графов для рассмотренных примеров;

5 вывод формул;

6 доказательство формул;

7 оформление работы.

Методы:

- теоретический – анализ источников информации;
- эмпирический – выведение рекуррентной формулы, позволяющей вычислить число графов.

Новизна исследования и степень самостоятельности – все результаты получены самостоятельно.

Результаты в ходе исследования самостоятельно были записаны и доказаны в предложениях, следствия, теоремы и формулы для нахождения числа графов определенного вида.

Теоретическая и практическая значимость заключается в том, что собранный материал может использоваться в качестве дополнительного материала на уроках математики; на спецкурсах и кружках, а также работу можно использовать при подготовке к олимпиадам различного уровня.

В книге профессора Ильясова М.Н. «Задачи областных олимпиад» есть следующая задача:

В каждой из трех школ учится по n человек. Любой ученик имеет в сумме $n+1$ знакомого из двух других школ. Докажите, что можно выбрать по одному ученику из каждой школы так, чтобы выбранные ученики были знакомы между собой.

Данную задачу решали, готовясь к областной олимпиаде по математике. Решение задачи не использует метод разбора случаев. Однако, самым простым путем, который возникает при решении этой задачи, является следующий:

- рассмотреть все графы удовлетворяющие условию задачи и доказать, что все они удовлетворяют требуемому свойству.

Но даже при небольших n , решить задачу, таким образом, достаточно трудно. Действительно, для того чтобы использовать метод полного разбора случаев необходимо вначале точно указать число возможных случаев. Это вопрос о числе графов с таким условием и стал основой нашего исследования.

Поскольку в основной задаче, которая дала повод провести исследования на эту тему, являлась задача о трехдольных графах, то первые задачи о числе графов, связаны именно с этой задачей.

В ходе исследования были поставлены следующие задачи:

- найти число всех графов, имеющие n вершин;
- найти число двудольных графов, если известно число вершин в каждой доле;
- найти число двудольных графов, таких что в каждой доле находится ровно n вершин;

- найти число n – дольных графов, если известно число вершин в каждой доле.

Основой проекта стали олимпиадные задачи, решение которых нас заинтересовало. Решая задачи, мы познакомились с разными видами графов, результаты решения самостоятельно записали в виде предложений, следствий и теорем.

Представляем вам некоторые виды граф, которые использовали в работе и какие вывели предложения, следствия и теоремы.

Результатами работы стали следующие предложения:

Предложение 1. Число помеченных графов с n вершинами равно 2 в степени сочетание 2 из n .

Ромашка отличается от звезды тем, что один луч в два раза длиннее всех остальных. Посчитаем, сколько же ромашек существует? Пусть ромашка имеет n вершин. Назовем конец стебля – корнем. Центральная вершина – центр, а вершина, расположенная между корнем и центром будет стеблем. Остальные варианты будут лепестками. Первая задача, возникающая при решении сколькими способами, можно выбрать три вершины из n , чтобы объявить их корнями, стеблем и центром [2,с.29].

Предложение 2. Число ромашек с n вершинами равно $n(n-1)(n-2)$.

Граф звезда и граф ромашка встречаются в разных задачах. Рассмотрим следующую олимпиадную задачу: В государстве 2000 городов. Некоторые пары городов соединены дорогами так, что из любого города можно проехать в любой другой город. Докажите, что это государство можно разбить на несколько республик (возможно, всего на одну) так, чтобы в каждой республике из любого города можно было единственным образом проехать в любой другой город этой республики, не выезжая за пределы (в каждой республике должно быть не менее двух городов). Эту задачу можно записать на языке графов [3,с.17].

Доказать, что любой связанный граф, удалив некоторые ребра, можно разбить на подграфы (внутри подграфа ребра не удаляются) так, чтобы каждый подграф был деревом. В связи с этой задачей уместно поставить вопрос, а какие деревья нельзя разбить на «республики»? Тогда решением поставленной задачи и будут вышеуказанные «звезда» и «ромашка». Запишем это результат в виде следующего предположения.

Предложение 3.

а) Существует не менее n помеченных графов с n вершинами, которые нельзя разбить на республики.

б) Существует не менее nm помеченных графов с n вершинами, которые можно разбить на две республики и притом единственным образом.

Очевидно, что в пункте а) речь идет о звезде, а в пункте б) о ромашке. Ромашку действительно можно разбить на две республики, так чтобы в одной из части находились корень, стебель и одна республика, а во второй республике будет все остальное.

В работе так же исследовали некоторые вопросы связанные с n дольными графами и перечислением этих графов. Начнем с двудольного графа. Двудольный граф имеет два подмножества вершин, которые называются долями. Число вершин каждой доли может быть различно, но изучим вопрос, когда в каждой из долей по n вершин [4, с.18].

В результате исследования имеем следующее предложение.

Предложение 4. Число двудольных графов каждая из одной долей имеет n и m вершин равно 2^m в степени nm .

Следствие 1. Число двудольных графов с равными долями по n вершин равно 2 в степени n в квадрате.

Нами также рассмотрен случай трех долей.

Следствие 2. Число трехдольных графов каждой из долей которого состоит из n вершин равна два в степени $3n$ в квадрате.

Отсюда можно получить формула для числа n угольных графов.

Следующий тип графов, которые имеют важное значение в изучении теории графов, и имеет непосредственное отношение к рассматриваемым задачам – связные графы [5, с.37].

Определение. Граф называется связным, если любых двух вершин V и W графа, существует множество вершин $V_1, V_2, \dots, V_n$, такой что $V=V_1$ и $V_n=W$ и каждые две вершины V_i и V_{i+1} ($i=1, 2, \dots, n-1$) соединены ребрами [6, с.25].

Среди олимпиадных задач, которые нам встретились, есть такая задача:

Маша отдыхала в молодежном лагере «Росинка», где вместе с ней находилось 45 школьников. После окончания отдыха 950 пар обменялись адресами. Через некоторое время Маше понадобился адрес Ирины, с которой она не обменивалась адресами. Докажите, что с помощью отдыхающих в лагере Маша может найти адрес Ирины.

Таким образом необходимо доказать, что граф знакомств, возникающий при решении этой задачи, будет связным. То есть при

решении некоторых олимпиадных задач необходимо знать, сколько существует связных графов с заданным числом вершин. Нетрудно выписать все связные графы с небольшим числом вершин. Этот пример показывает, что существует ровно шесть связных графов с шестью вершинами. Но если рассматривать помеченные графы, то это число увеличивается, например, для случая связных графов с шестью вершинами уже существует 38 графов. Исследуя решение задачи, получили формулу для числа связанных графов и записали в виде теорем.

Основная задача работы состояла в ответе на вопрос, который возник при решении олимпиадных задач, связанных с теорией графов.

Возможно ли, решать задачи по олимпиадной теории графов методом полного перебора?

Как показали результаты исследований число помеченных графов, число двудольных графов с дополнительными условиями исчисляется достаточно внушительными числами даже при небольшом числе вершин. В работе делались попытка вычислить число графов других типов, однако эти задачи являются очень трудными и по всей видимости, элементарными методами не решаются.

Приведем несколько задач такого рода:

- 1) Перечислить все регулярные n – дольные графы.
- 2) Перечислить связные регулярные n – дольные графы.
- 3) Найти число трехдольных графов, не содержащих треугольников.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Берлов С.Л. Петербургские математические олимпиады / С. Л. Берлов, С. В. Иванов, К. П. Кохась. – 3-е изд., стер. – СПб. [и др.] : Лань, 2005. – 605 с.
- 2 Берж К. Теория графов и ее применения [Текст] / Перевод с фр. [и послесл.] А. А. Зыкова ; Под ред. И. А. Вайнштейна. – Москва : Изд-во иностранной литературы, 1962. – 319 с.
- 3 Зыков А.А. Основы теории графов / А.А. Зыков – М.: Вузовская книга, 2004. – 664 с.
- 4 Кузьмин О.В. Перечислительная комбинаторика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. математики и информатики / О. В. Кузьмин. – Москва : Дрофа, 2005. – 110 с.

5 Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. Пособие /О.И. Мельников. –Изд-е 2-е, стереотип. – Мн. :«ТетраСистемс»,2001. – 144 с.

6 Оре О. Теория графов / О. Оре. – 2-е изд. – М.:Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980. – 336 с.

ОРИГАМИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕОРЕМЫ МОРЛИ (ТЕОРЕМЫ МОРЛЕЯ)

НЕГМАТ А. Ж.

ученица 6 «Д» класса, Школа-лицей № 8 для одаренных детей, г. Павлодар

ПРОРОЧУК А. В.

учитель-эксперт математики Школа-лицей № 8 для одаренных детей
г. Павлодар

В данной работе рассматриваются актуальные проблемы геометрии с акцентом на применение метода оригами в качестве инструмента для исследования теоремы Морли (теоремы Морлея). Теорема Морли утверждает, что для любого треугольника пересечения трисектрис соседних углов образуют равносторонний треугольник. Построение треугольника Морли методом линейки и циркуля невозможно из-за известного результата о невозможности трисекции угла, и как следствие, решение задачи о трисекции угла с помощью оригами, также применение теоремы Морли при решении текстовых задач. В работе представлено авторское доказательство теоремы Морли и применение метода оригами в качестве инструмента для построения треугольника Морли и альтернативного решения задачи о трисекции угла. Результаты исследования имеют практическую значимость для изучения геометрии и применения метода оригами.

В школьном курсе геометрии подробно изучаются различные виды треугольников и их свойства. Вопрос трисектирис угла в школьный курс геометрии не входит. Трисектрисы угла – это 2 луча, исходящие из вершины угла и делящие его на 3 равные части. Английский математик Франк Морли (Морлей) доказал интересное свойство трисектрис: если соединить отрезками точки пересечения смежных трисектрис треугольника, проведенных из его внутренних углов, то получится равносторонний треугольник. Доказательство данного свойства (теоремы Морли) носит довольно сложный характер для понимания учениками 6 класса. Данная задача

является неразрешимой с точки зрения конструктивной геометрии, так как мы не можем разделить угол на 3 части с помощью циркуля и линейки, и как следствие, построить равносторонний треугольник Морли. Однако, если выбрать другой способ построения, то данную задачу можно решить. В качестве альтернативного способа нахождения треугольника Морли предлагается метод оригами. Оригами является древним искусством, зародившимся в Японии, но получившим распространение по всему миру. Оно развивает пространственное мышление, аккуратность, усидчивость и творческие способности, следовательно данная работа носит актуальный характер, подразумевающий углубление знаний по предмету геометрия и развитие исследовательских навыков. Объект исследования: трисектрисы внутренних углов треугольника. Предмет исследования: процесс доказательства свойств трисектрис треугольника образовывать при пересечении равносторонний треугольник, в том числе с помощью метода оригами. Гипотеза исследования: нахождение собственного доказательства теоремы Морли как аналитическим способом, так и основываясь на методе оригами. Цель исследования заключается в нахождении авторского доказательства теоремы Морли и применении метода оригами в качестве инструмента для построения треугольника Морли и альтернативного решения задачи о трисекции угла. Задачи исследования:

- изучение и анализ литературных источников из истории математики и методе оригами;
- провести анализ метода оригами с геометрическими аксиомами через изучение аксиом Хузиты;
- доказать теорему Морли авторским способом;
- решить задачи с помощью теоремы Морли;
- применить метод оригами для построения треугольника Морли и трисектрис треугольника;
- создать цифровую модель оригами для построения теоремы Морли.

При проведении исследования были использованы методы: поисковый метод, анализ и обобщение информации, исследовательский метод при самостоятельном решении проблемы с применением рассуждения, доказательства и анализ фактов, метод аналогии и моделирования. Новизна исследования заключается в углубленном изучении теоретического материала по геометрии свойствам трисектрис, методам построения оригами, а также само

нахождение метода доказательства теоремы Морли аналитическим способом и через метод оригами. Практическая значимость исследовательской работы: данная модель оригами может служить наглядной иллюстрацией доказательства теоремы Морли.

Мы даем простое геометрическое доказательство, которое опирается только на суммы углов треугольников, а также свойства подобных треугольников и касательных к окружности [1]. Этот элементарный подход делает получение результата более доступно.

Теорема 1 (Теорема Морли 1899 г.) Точки пересечения смежных трисектрис любого треугольника образуют равносторонний треугольник.

Доказательство. Определим α, β, γ так, чтобы углы $\triangle ABC$ были $3\alpha, 3\beta$ и 3γ . (см. рисунок 1–Трисектрисы треугольника)

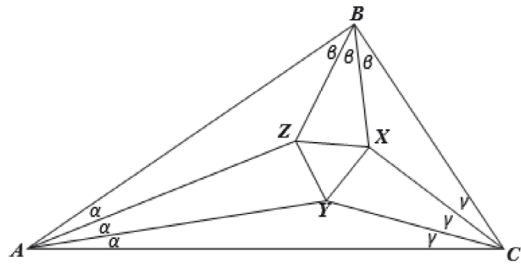


Рисунок 1 – Трисектрисы треугольника

Тогда мы имеем тождество, исходящее из теоремы о сумме углов треугольника:

$$\begin{aligned} 3\alpha + 3\beta + 3\gamma &= \pi; \\ 3(\alpha + \beta + \gamma) &= \pi; \\ \alpha + \beta + \gamma &= \frac{\pi}{3} \end{aligned} \quad (1)$$

Начнем с произвольного треугольника, как показано на рисунке 2.

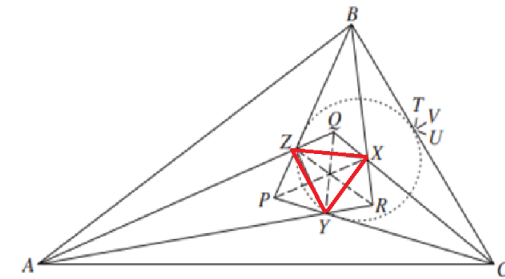


Рисунок 2 – Дополнительные построения, необходимые для доказательства.

В $\triangle XYZ$ проведем высоты. Пусть P, Q и R – точки пересечения высот треугольника с трисектрисами. на проведенных высотах такие, что

$$\begin{aligned} \angle XPY &= \angle XPZ = \alpha + \frac{\pi}{6}; \\ \angle YQZ &= \angle YQX = \beta + \frac{\pi}{6}; \\ \angle ZRX &= \angle ZRY = \gamma + \frac{\pi}{6}. \end{aligned}$$

(Если бы теорема действительно была верной, это были бы значения, принимаемые соответствующими углами. Исходя из равенства (2) [2].

2. Пусть QZ и RY пересекаются в точке A, RX и PZ пересекаются в точке B, PY и QX пересекаются в точке C. Тогда

$$\begin{aligned} \angle XPY &= \angle XPZ = \alpha + \frac{\pi}{6}; \\ \angle YQZ &= \angle YQX = \beta + \frac{\pi}{6}; \\ \angle ZRX &= \angle ZRY = \gamma + \frac{\pi}{6}. \end{aligned} \quad (2)$$

(по суммам углов четырехугольников).

3 Построим окружность с центром в точке X, касающуюся PB и, следовательно, PC (PX делит пополам).

4 Проведем касательные BT и CU, пересекающиеся в точке V. По свойству касательных (по (2)). (3)

5 Сумма углов при вершинах P, B и C в четырехугольнике PBVC равна, так как:

(исходя из равенства 1)

Следовательно, (сумма углов), а точки Т, V и U совпадают, и (по равенству 3). Таким образом определяются углы. Аналогично, углы определяются путем изображения окружностей с центрами в точках Y и Z. Из вышеизложенного видно, что построенный имеет те же углы, что и исходный, а трисектрисы образуют равносторонний треугольник. Следовательно, то же самое верно и для исходного $\triangle ABC$, поскольку он подобен. Теорема доказана.

Решим задачу с помощью теоремы Морли. Задача 1. Введены трисектрисы. Сторона образовавшегося равна 40. Найдите площадь треугольника.

Решение: По теореме Морли будет равносторонним. (см рис 3)

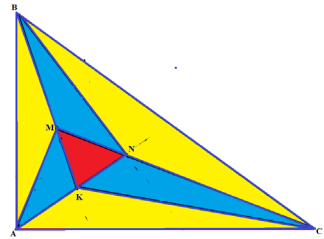


Рисунок 3 – Рисунок к задаче 1

2) По формуле площади равностороннего треугольника:

Ответ: [3].

Решим задачу методом оригами. Задача 2. Методом оригами разделить один из углов квадрата на три равных угла.

Решение:

1 Совместим вершину правого нижнего угла квадрата с некоторой точкой, намеченной линией сгиба.

2 Перегнем левую верхнюю часть фигурки и вернемся в исходное положение квадрата

3 Проверим результат. Вершина левого нижнего угла квадрата линиями сгиба разделена на три равных угла [4].



Рисунок 4 – Рисунок к задаче 2

Построение оригами треугольника Морли показано на схеме построения оригами рисунок 5 пункты 1–9 [5]. В первоначальном оригами, положим произвольную точку E (которую считаем конструктивной) и построим треугольник Морли внутри треугольника (см. рис. 1, шаг 5). Мы выполним трисекции (шаги 6–13), $\triangle ABE$ (шаги 14–19) и $\triangle BEA$ (шаги 20–29). Тогда мы видим треугольник, как показано на рис. 9 схемы. Точки L, R и S являются пересечениями двух смежных трисектрис углов $\triangle ABE$. Схема построения оригами: (рисунок 5 – Схема построения оригами)

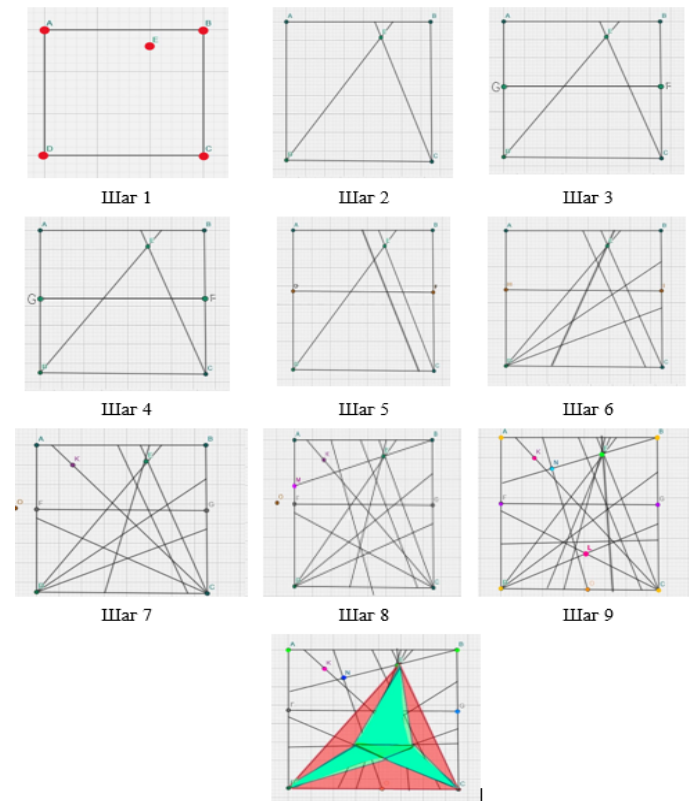


Рисунок 5 – Схема построения оригами

Шаг 1 Возьмем квадратный лист бумаги и поставим произвольную точку E

Шаг 2. От углов С и D проводим линии так, чтобы они пересекались в точке Е.

Шаг 3. Сгибаем лист на пополам, и отмечаем точки сгиба.

Шаг 4. Сгибаем лист так чтобы получилась такая линия, параллельная линии ЕС

Шаг 5. Сгибаем еще раз лист чтобы получилась данная линия

Шаг 6. От точки D проводим линию в данные точки

1.там, где во время прошлого сгиба находилась точка А

2.там, где во время прошлого сгиба находилась точка F

Шаг 7. Отмечаем 2 точки К и О на местах, где во время сгиба находились точки G и В.

Шаг 8. Проводим в точки К и О линии от С

Шаг 9. Сгибаем так чтобы получилась линия MB, а после проводим еще одну линию на которой отмечаем точку N в месте где линия пересекается с MB.

Там, где, во время сгиба находилась точка N. Там где, во время сгиба находилась точка Е.

В ходе проведенного эксперимента был найден треугольник Морли с помощью метода оригами.

В результате выполнения работы была достигнута поставленная цель найти авторское доказательство теоремы Морли и применять метод оригами в качестве инструмента для построения треугольника Морли и альтернативного решения задачи о трисекции угла. На различных этапах были исследованы возможности применения данной теоремы при решении геометрических задач. Был сделан вывод о том, что многие геометрические задачи могут решаться с помощью оригами, так как оригами может помочь при выполнении геометрических построений, решении задач и доказательстве теорем геометрии. Проведенное исследование показало, что вопрос о трисектрисах треугольника и их свойствах изучен еще не всесторонне [6]. Полученный продукт индивидуального проекта представляет интерес с точки зрения расширения наших знаний о математике.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тоноян Г., Яглом И. Теорема Морлея // Квант. 1978. № 8. С. [28–32]. – 44 с. Александров П. С. «Лекции по аналитической геометрии». – М.: Наука, 1968. – 368 с.

2 Бугров Я.С., Никольский С. М. «Высшая математика». – М.: Наука, 2015.–624 с.

3 Виленкин Н. Я. «Специальные главы высшей математики». – М.: Физматлит, 1962.–368 с.

4 Демидович Б.П. «Сборник задач и упражнений по математическому анализу». – М.: Наука, 1977.– 416 с.

5 Ильин В.А., Позняк Э.Г. «Основы математического анализа». – М.: Наука, 2021. –480 с.

6 Исмоилов Д. И., Даниярова Ж.К. Фундаментальные разделы математики – город Павлодар, 2019г–152 с.

ТЕОРИЯ ИГР

НҰРФАЛИ И. Ж.

ученик, Smart technological school, г. Астана

В современном мире кооперация и взаимодействие играют ключевую роль в развитии технологий, всех сфер экономики и жизни общества. Глобализация, цифровизация и сложные международные связи делают сотрудничество между людьми, компаниями и государствами не просто желательным, а не обходимым условием устойчивого развития. В условиях глобальных вызовов, таких как: экологические проблемы, изменение климата, международные конфликты и войны, принципы стратегического взаимодействия играют ключевую роль. Исследования в области теории игр помогают понять как, где и почему возникают кооперации в конкурентной или даже враждебной среде.

Теория игр – раздел прикладной математики, исследования операций. Это математический метод изучения оптимальных стратегий (решений) в играх. Теория игр помогает выбрать лучшую, оптимальную стратегию на основе математического моделирования поведения других игроков и их ресурсов.

Основные понятия и принципы:

Игрок – это конфликтующая сторона (субъект) принимающая решения в игре для достижения собственного максимального выигрыша. Решения же стороны принимают не зависимо друг от друга в одно и то же время

Игра – это конфликтная ситуация, в которой сталкиваются интересы двух или более сторон преследующие различные (полностью или частично схожи) цели. Если же цели сторон полностью

противоположны, то максимизация успеха для одной стороны будет означать максимизацию проигрыша другой. А если же сторон более двух, то уменьшается их возможности для выигрыша.

Главной целью теории игр является нахождение наиболее оптимального поведения и стратегии в условиях неопределенности, и моделирование игры до ее начала.

Рассмотрим виды неопределенности в игре:

1. Неопределенность действий – это следствие выбора или действия другой стороны конфликтной ситуации

2. Неопределенность внешней среды - это случайность в игре как следствие действий обстоятельств, не зависящих от игроков. В жизни к таким обстоятельствам можно отнести: состояние погоды, рыночная конъюнктура, выход из строя техники и др.

3. Статистическая неопределенность – это неопределенность, которая появляется в играх с использованием элементов случайности, таких как: игральная кость, случайно загаданное число и т.д. Но в целом можно рассчитать вероятность, оптимальную стратегию и средний выигрыш. Игры бывают с нулевой суммой и не нулевой суммой.

В играх с нулевой суммой выигрыш не становится больше или меньше, но может быть разделен или получен только одним игроком. Например: покер или шахматы.

В играх с ненулевой суммой выигрыш одного игрока не означает полный проигрыш другого. Тут максимальный выигрыш может меняться в зависимости от выбора игроков [1, с. 11–15]

Пример №1: Дилемма заключенного

Дилемма заключенного – это фундаментальная проблема в теории игр. Согласно которой рациональные игроки не всегда будут сотрудничать друг с другом, даже если это в их интересах. Что объясняется человеческой жадностью и эгоизмом. Поэтому в этой дилемме предполагается, что заключенный максимизирует свой выигрыш, не заботясь о выгоде другого. С этой задачей сталкиваются конфликтующие страны, люди, компании, животные. Суть проблемы была сформулирована Мерилем Фладом и Мелвином Дрешером в 1950 году. Выбор стратегии определяет итог: жизнь или смерть, мир или война, процветание или кризис. Существуют различные интерпретации этой задачи, однако рассмотрим классическую.

В чем же суть? Предположим, что два человека (заключенных) арестованы и обвиняются в преступлении, однако у полиции нет

весомых доказательств и заключенным светит меньший срок за мелкое преступление. Но полиция предлагает им по отдельности следующие варианты:

1 Если оба молчат (не признаются в преступлении), оба получают небольшой срок тюремного заключения, например, по 1 году.

2 Если оба признаются (сдают друг друга), оба получают средний срок, например, по 5 лет.

3 Если один признается (сдал другого), а другой молчит – тот, кто сдал напарника, будет освобожден (0 лет), а другой получит максимальный срок, например, 10 лет.

Они не могут переговариваться и стараются минимизировать свой срок. На первый взгляд кажется лучше всего промолчать и не сдавать сообщника. Но с точки зрения теории игр признание (сдать сообщника) это оптимальная стратегия, то есть доминирующая, потому что:

Если другой молчит, признание позволяет избежать долгого наказания (0 лет против 1 года).

Если другой признается, признание снижает наказание с 10 лет до 5 лет.

Основные выводы: Дилемма заключенного показывает, как индивидуальные рациональные действия могут приводить к коллективно невыгодному результату. И что в жизни важно уметь доверять и договариваться.

Рассмотрим ещё один пример. Дилемма заключенного в экономике: Для компаний выгодно устанавливать цены ниже чем у конкурента. Поэтому большие компании зачастую сговариваются, создают монополию или же создают дочерние компании для большего влияния на рынке. Установление низких цен в данном случае считается доминирующей стратегией так как не зависимо от выбора конкурента мы будем получать выгоду. Однако доминирующие стратегии обычно применяются лишь в случае одноразового выбора, а на длинной дистанции легче договориться и прийти к взаимовыгодному соглашению. Но все же будет велик соблазн нарушить соглашение из-за человеческой жадности и самолюбия, что уже не раз человеческая история подтверждала. Поэтому теория игр не может точно предсказать модель поведения на длинной дистанции, потому что не учитывает дополнительные факторы и человеческую психологию. [1, с. 17–20]

Но в 1980-ых годах Роберт Аксельрод решил расширить дилемму заключенного, учитывая разные модели поведения на длинной дистанции; и устроил компьютерный турнир по этой задаче. Роберт Аксельрод – американский политолог и математик, его работы оказали огромное влияние на понимание стратегического мышления и поведения игроков в повторяющихся играх и сформировали важные идеи о сотрудничестве и кооперации в долгосрочной перспективе. Аксельрод задался вопросом: Какая стратегия окажется наиболее успешной в многократно повторяющейся дилемме заключенного?

Первый турнир(1979 г). Роберт попросил ученых со всего мира прислать ему компьютерные программы, реализующие различные стратегии для игры в многократно повторяющуюся дилемму заключенного. Было прислано 14 стратегий, а так же одна случайная стратегия и Роберт решил провести чемпионат(круговой турнир), в котором каждая программа играла против каждой, а также против самой себя. Каждая игра проходила в 200 раундов. И у каждой программы было цель набрать как можно больше очков.

Таблица 1 – Правила начисления очков

	Сотрудничество	Предательство
Сотрудничество	(3;3)	(0;5)
Предательство	(5;0)	(1;1)

Так же турнир был проведен 4 раза, для убеждения в том, что результаты не были случайностью. И уже по итогу турнира была составлена таблица согласно среднему количеству очков, набранным каждой программой за игру. И победителем стала самая простая программа “око за око”(TFT)

Таблица 2 – Результаты турнира

Место	Программа	Средний результат
1	Tit for tat	504
2	Tideman, Chieruzzi	500
3	Nydegger	486
4	Grofman	482
5	Shubik	481
6	Stein, Rapoport	478
7	Friedman	473
8	Davis	472

9	Graskamp	401
10	Downing	391
11	Feld	328
12	Joss	304
13	Tullock	301
14	Name withheld	282
15	Random	276

По словам самого Аксельрода по началу казалось, что, как с шахматами для сложной игры потребуется сложная программа. Но в итоге выиграла самая простая стратегия. Программа TFT первой не предавала и сотрудничала до тех пор, пока соперник не предаст, после первого предательства TFT тоже начинает предавать со следующего раунда, но, если противник начинает сотрудничать эта программа тоже снова начинает сотрудничать. И так до конца игры.

Все эти программы можно разделить на добрые (отмечены зеленым) и злые (отмеченные красным). Добрые это те, которые никогда не предадут первыми, а злые же наоборот, могли придать первыми. Как видно по таблице наблюдается тенденция успеха добрых программ. Первый восемь мест заняли добрые стратегии, да и к тому же разрыв между самой не удачно доброй стратегией и самой успешной злой по баллам довольно внушительный. Аксельрод выявил, что все успешные стратегии обладали двумя качествами. Во первых, как уже было сказано выше доброта, во вторых умение прощать. Такие стратегии могут отказаться от сотрудничества в ответ, но быстро забывают предательство, что свойственно стратегии TFT. А например, стратегия Friedman напротив, прощать не умела совсем. Стоило сопернику единожды придать, эта стратегия и вовсе отказывалась сотрудничать до конца игры. Иногда людям не хочется проявить и капли милосердия и это кажется разумным, ведь как можно на него положиться, он уже предавал, но эта модель поведения в долгосрочной перспективе проявляет себя не лучшим образом. После того как результаты были предоставлены участникам, Аксельрод предложим им на основе полученных данных прислать новые программы и провести второй турнир [2].

Второй турнир(1980г). Все правила оставались прежними, менялось только количество раундов. В первом турнире их в игре было 200 и это, на первый взгляд не важное обстоятельство, очень даже важно. Если вы знаете, что раунд последний, то вы

понимаете, что смысла выбирать сотрудничество нет на последнем раунде можно и предать. ведь после этого вы больше не будите играть с этим человеком и выгоднее предать. Роберт учел это, и во втором турнире для него было важно, что бы игроки не знали точного количества раундов. В этом турнире было известно только примерное количество в 200 раундов, но был и генератор случайных чисел. Если не знать точно, когда игра закончится придется сотрудничать, потому что никому заранее ссориться не хочется. На этот раз он получил 62 программы с различными стратегиями. Участники разделились на 2 лагеря. Одни решили положиться на доброту и прощение основываясь на выводах по первому турниру, была даже отправлена программа око за 2 око. Другие же напротив решили использовать доброту первых и создали злые программы. Например, стратегия «Tester»: она в первом раунде отказывалась от кооперации что бы, посмотреть, чем же ответит соперник. Если соперник в оба первых хода выбирал сотрудничество, то программа предавала через ход чередуя с кооперацией, а если же соперник отвечал отказом от сотрудничества, программа переходила на стратегию «око за око». Но хитрости опять не помогли, выиграла программа «око за око». Да и в целом добрые программы снова показали себя лучше злых. Среди первых 15 программ была лишь одна злая, а среди 15 худших была лишь одна добрая. И то которая не умеет прощать программа «Friedman», о стратегии которой говорилось выше.

После данного турнира выявились еще два качества важных для успешной стратегии. И так третье это- ответное реагирование. Готовность нанести ответный удар немедленно, то есть нельзя постоянно сотрудничать и быть слишком мягким. Соперникам легко воспользоваться слишком доброй стратегией, а стратегия TFT (око за око) такой возможности сопернику не дает, сразу же реагирую на предательство. И последнее, но менее важное качество это ясность или же определенность. Если программа не понятно для другой или же не постоянна в своих решениях и стратегии, то с ней будет сложнее установить сотрудничество. Поэтому случайные программы или чрезмерно сложные проигрывают, например программа «Random» была последней в первом турнире. Хотя и кажется, что стратегия TFT самая успешная, но если разобрать каждую ее игру по отдельности, то оказывается, что она не победила ни в одной игре. Всегда играла либо в ничью, либо проигрывала. Если бы Роберт Аксельрод проводил турнир на выбывание с

турнирной сеткой, а не таблицей, то TFT проиграла бы почти сразу же. Некоторая часть общественности, да и ученые критиковали его за такой выбор турнира. Но все же большинство понимают, что круговой турнир гораздо лучше отражает нашу жизнь. Ведь мы, не можем взаимодействовать только с некоторыми людьми, добиться победы или успеха, жизнь намного длиннее и сложнее компьютерного турнира, и в ней не возможно изолировавшись от общества, добиться успеха. В любом случае нужно будет у кого-то учиться, а потом кого-то учить, с кем-то конкурировать, а с кем-то объединяться. Многие заблуждаются, считая, что для победы нужно обязательно обыграть, забрать победу у другого любой ценой. В играх с нулевой суммой так и есть. Но в жизни стратегия, которая никогда не проигрывает и всегда придает, на длинной дистанции показывает плохой результат. Порой для достижения более глобальной цели или выигрыша на длинной дистанции приходится уступать. Рассмотрим это на примере компании, которая хочет купить рекламу. Можно сейчас сэкономить и купить небольшую рекламу, но все же лучше сейчас больше потратиться на различные рекламы для увеличения клиентской базы в будущем. А, также в жизни не все проходит так гладко и однозначно понятно. Бывают случайные, непреднамеренные или ошибочные предательства. Например, вы договорились созвониться позже с другом, а он потом не берет трубку. Вы можете расценить это как не уважение или что другу не важно это. А у него допустим просто села батарея телефона. Такие случаи не редки в жизни, такое даже происходит на самом высшем уровне. Например, в период холодной войны радары СССР засекли приближение баллистической ракеты, ответная реакция СССР могло привести в новой мировой войне. Но к счастью, дежурный офицер не стал запускать ответную ракету. А как оказалось позже за ракету радары приняли отраженные лучи солнца в верхних слоях атмосферы. Такие недопонимания могут привести к ссорам, экономическим блокадам и даже войнам. В таких ситуациях применение стратегии TFT было бы ошибочной реакцией [3],[4].

Хотя теорией игр было выведена пока что лучшая стратегия TFT, все же в жизни большую роль играет человеческий фактор, психология, интуиция и собственное мнение в конкретной ситуации. Единственное, что нам остается, - во множестве различных спорных ситуациях в жизни находить те, в которых применима стратегия

TFT, а также находить людей, которым, мы можем довериться, с которыми мы можем кооперироваться.[5]

Когда этот раздел математики называют теорией игр кажется, что речь идет о каких-то развлечениях или детских забавах. Однако на деле речь идет о вопросах жизни и смерти, процветании и хаоса. Теория игр это не детские забавы, это мощный инструмент для анализа оптимального стратегического поведения в условиях неопределенности и конкуренции. В реальном мире принципы теории игр предоставляют решения для сложных вопросов взаимодействия между людьми, компаниями и странами

ЛИТЕРАТУРА

1 Уральский федеральный Университет А.Г. Кремлев «Основные понятия теории игр» учебное пособие. 2016 г. [Электронный ресурс]. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/43897/1/978-5-7996-1940-4_2016.pdf. – С. 11– 20

2 Axelrod Python library, Tournaments – Axelrod 0.0.1 documentation. 2015 г. [на англ. яз.]. [Электронный ресурс]. – URL: https://axelrod.readthedocs.io/en/fix-documentation/reference/overview_of_strategies.html [Дата обращения 16.03.2025]

3 Екатерина Бурак, Игры в альтруизм. Как ученые искали наиболее эффективную стратегию сотрудничества. 2024 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://knife.media/tit-for-tat/> [Дата обращения 16.03.2025]

4 Интерактивное руководство, основанное на книге The evolution of cooperation. 2020 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://notdotteam.github.io/trust/notes/> [Дата обращения 20.03.2025]

5 flightlesskite, Current most optimal strategy for Axelrod's Tournament? 2023 г. [на англ. яз.]. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.reddit.com/r/math/comments/1bdrwl3/current_most_optimal_strategy_for_axelrods/ [Дата обращения 23.03.2025]

ОБ ОДНОМ ПРИМЕРЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДОКАЗАННЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ТОЖДЕСТВ ДЛЯ УПРОЩЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ

ОЛЬКОВ Г. А.

ученик 11 класса, Областной многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей, г. Павлодар

ТЕНЯЕВА Л. И.

старший преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В статье представлен пример, демонстрирующий, как можно применить результаты ранее выведенных тригонометрических тождеств для вычисления значения выражения $tg20^{\circ} \cdot tg40^{\circ} \cdot tg80^{\circ}$

Цель работы: показать, что использование ранее полученных результатов является рациональным способом решения задач, который помогает избежать громоздких выкладок в процессе преобразования, способствует упрощению вычислений и снижает вероятность ошибок.

Актуальность работы обусловлена ее практической значимостью: использование ранее полученных результатов позволяет значительно упростить вычисление значений тригонометрических выражений.

При решении задач по тригонометрии часто приходится выполнять объемные преобразования, используя одни и те же тригонометрические формулы. Поэтому лучшим вариантом будет сначала рассмотреть преобразования в общем случае, а затем применять их для решения.

Легко заметить, что выражение $tg20^{\circ} \cdot tg40^{\circ} \cdot tg80^{\circ}$ можно переписать в виде

$tg20^{\circ} \cdot tg(60^{\circ} - 20^{\circ}) \cdot tg(60^{\circ} + 20^{\circ})$. Тогда, с учетом того, что

$tg\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$, покажем следующие преобразования:

$$\cos\alpha \cdot \cos(60^{\circ} - \alpha) \cdot \cos(60^{\circ} + \alpha) = \cos\alpha \cdot \cos(60^{\circ} - \alpha) \cdot \cos(60^{\circ} + \alpha); \quad (1)$$

$$\sin \alpha \cdot \sin (60^0 - \alpha) \cdot \sin (60^0 + \alpha) \\ \sin \alpha \cdot \sin (60^0 - \alpha) \cdot \sin (60^0 + \alpha), \quad (2)$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg}(60^0 - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(60^0 + \alpha) \\ \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg}(60^0 - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(60^0 + \alpha). \quad (3)$$

Решение:

1. Выполним умножение $\cos(60^0 - \alpha) \cdot \cos(60^0 + \alpha)$ $\cos(60^0 - \alpha) \cdot \cos(60^0 + \alpha)$, используя формулу произведения косинусов:

$$\sin(60^0 - \alpha) \cdot \cos(60^0 + \alpha) = \frac{1}{2}(\cos(60^0 - \alpha - (60^0 + \alpha)) + \cos(60^0 - \alpha + 60^0 + \alpha)) = \\ = \frac{1}{2}(\cos(-2\alpha) + \cos 120^0) = \frac{1}{2}\left(\cos 2\alpha - \frac{1}{2}\right).$$

Подставим в выражение (1), раскроем скобки и еще раз применим формулу произведения:

$$\cos \alpha \cdot \frac{1}{2}\left(\cos 2\alpha - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\cos \alpha \cdot \cos 2\alpha - \frac{1}{4}\cos \alpha = \\ = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}(\cos(\alpha - 2\alpha) + \cos(\alpha + 2\alpha)) - \frac{1}{4}\cos \alpha = \\ = \frac{1}{4}\cos \alpha + \frac{1}{4}\cos 3\alpha - \frac{1}{4}\cos \alpha = \frac{1}{4}\cos 3\alpha.$$

2. Аналогично проведем умножение, применяя формулу произведения синусов:

$$\sin(60^0 - \alpha) \cdot \sin(60^0 + \alpha) = \frac{1}{2}(\cos(60^0 - \alpha - (60^0 + \alpha)) - \cos(60^0 - \alpha + 60^0 + \alpha)) = \\ = \frac{1}{2}(\cos(-2\alpha) - \cos 120^0) = \frac{1}{2}\left(\cos 2\alpha + \frac{1}{2}\right).$$

Продолжая решение (2), получим:

$$\sin \alpha \cdot \frac{1}{2}\left(\cos 2\alpha + \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2}\sin \alpha \cdot \cos 2\alpha + \frac{1}{4}\sin \alpha = \\ = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}(\sin(\alpha - 2\alpha) + \sin(\alpha + 2\alpha)) + \frac{1}{4}\sin \alpha = \\ = -\frac{1}{4}\sin \alpha + \frac{1}{4}\sin 3\alpha + \frac{1}{4}\sin \alpha = \frac{1}{4}\sin 3\alpha.$$

3. Используя полученные результаты имеем:

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg}(60^0 - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(60^0 + \alpha) = \frac{1}{4}\sin 3\alpha / \frac{1}{4}\cos 3\alpha = \operatorname{tg} 3\alpha.$$

Перепишем выражения (1) – (3) в виде тождеств:

$$\cos \alpha \cdot \cos(60^0 - \alpha) \cdot \cos(60^0 + \alpha) = \frac{1}{4}\cos 3\alpha;$$

$$\sin \alpha \cdot \sin(60^0 - \alpha) \cdot \sin(60^0 + \alpha) = \frac{1}{4}\sin 3\alpha;$$

$$\operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg}(60^0 - \alpha) \cdot \operatorname{tg}(60^0 + \alpha) = \operatorname{tg} 3\alpha.$$

Опираясь на полученные тождества, покажем решения заданий, представленных в учебниках [1, с. 218] и [2, с. 87], а также выражения, указанного в начале работы.

Вычислить:

$$\sin 20^0 \cdot \sin 40^0 \cdot \sin 80^0 = \frac{1}{4}\sin 60^0 = \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{8};$$

$$\cos 5^0 \cdot \cos 55^0 \cdot \cos 65^0 = \frac{1}{4}\cos 45^0 = \frac{1}{4} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{8};$$

$$\operatorname{tg} 20^0 \cdot \operatorname{tg} 40^0 \cdot \operatorname{tg} 80^0 = \operatorname{tg} 60^0 = \sqrt{3}.$$

Таким образом, использование подхода, основанного на применении ранее полученных результатов, позволяет увидеть

и понять закономерности и взаимосвязи между различными тригонометрическими формулами, сделать процесс решения более структурированным и наглядным.

Полученные результаты работы будут полезны учащимся, изучающим тригонометрию, а также при подготовке к сдаче экзаменов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Солтан Г. Н. и др. Алгебра : учебник для учащихся 9 класса общеобразовательной школы / Г. Н. Солтан, А. Е. Солтан, А. Ж. Жумадилова. – Кокшетау : Келешек-2030, 2019. – 320 с. ISBN 978-601-317-424-2

2 Абылкасымова А. Е. и др. Алгебра : Учебник для 9 кл. общеобразоват. шк. : Часть 2. / А. Е. Абылкасымова, Т. П. Кучер, В. Е. Корчевский, З. А. Жумагулова. – Алматы : Мектеп, 2019. – 152 с. ISBN 978-601-07-1080-1

ГРАФИКИ НЕКОТОРЫХ НЕЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ

СЕМБАЕВА Н. Т.

учитель математики, СОШ имени М. Алимбаева, г. Павлодар

ЖУНУСОВ Т. Б.

ученик 8 «В» класса, СОШ имени М. Алимбаева, г. Павлодар

Неэлементарные функции представляют собой более сложные функции, чем элементарные.

Рассмотрим график функций $y = |f(x)|$. Для значений аргумента x , при которых $y = |f(x)|$, график $f(x) \geq 0$ совпадает с графиком $|f(x)|$; для тех значений аргумента, при которых $f(x) < 0$, график $|f(x)|$ должен совпадать с графиком $y = -f(x)$.

Таким образом, для построения графика $|f(x)|$ нужно сохранить части графика $|f(x)|$, находящиеся над осью абсцисс, а для частей графика $|f(x)|$, находящихся под осью абсцисс, построить им симметричные относительно оси абсцисс. По этому правилу построен приведенный на рисунке 1, график $|x^2 - 2x - 1|$.

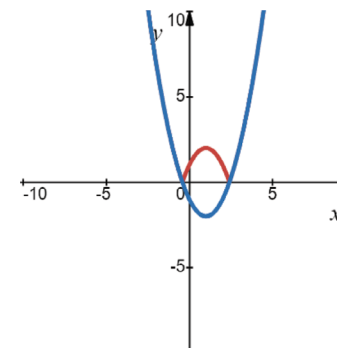


Рисунок 1

График функций $y = f(|x|)$, очевидно, совпадает с графиком $f(x)$; для всех неотрицательных значений аргумента x . Для отрицательных значений x имеем $y = |f(x)|$, поэтому мы приходим к следующему правилу: график функции $|f(x)|$ симметричен относительно оси ординат; при этом для неотрицательных значений аргумента x он совпадает с графиком $f(x)$;

Характер графика $f(x)$; при отрицательных значениях x не играет никакой роли для построения графика $f(|x|)$. На рисунке 2 приведен пример построения графика $f(|x|)$, именно $|x|^2 - 2|x| - 1$ [1]. [1].

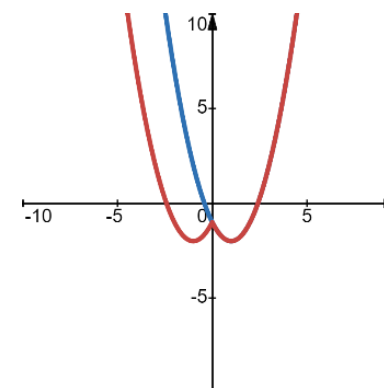


Рисунок – 2

График функции $y = [x]$ (символ $[x]$, x – любое действительное число, обозначает наибольшее целое число, не превосходящее x , наиболее удобное название этого символа – характеристика x) представляет собой как бы «лестницу». Действительно, при всех значениях, удовлетворяющих соотношениям $0 \leq x < 1$, $0 \leq x < 1$. Для $[x] = 0$. Для $1 \leq x < 2$ $[x] = 1$ и т.д.

Рассмотрим график функции $y = [f(x)]$. Для построения такого графика разобьем область определения $f(x)$ на промежутки, для каждого из которых выполняется соответственно соотношения:

$$\begin{aligned} & \dots\dots\dots \\ & -3 \leq x < -2 \\ & -2 \leq x < -1 \\ & -1 \leq x < 0 \\ & 0 \leq x < 1 \\ & 1 \leq x < 2 \end{aligned}$$

Такое разбиение можно осуществить на самом графике $f(x)$. Для каждого из промежутков соответственно получим:

$$\begin{aligned} & \dots\dots\dots \\ & [f(x)] = -3 \\ & [f(x)] = -2 \\ & [f(x)] = -1 \\ & [f(x)] = 0 \\ & [f(x)] = 1 \end{aligned}$$

Поэтому график функции $[f(x)]$ будет иметь вид «лестницы», «ступеньки» которой имеют разную длину и разбросаны в беспорядке. В качестве примера можно рассмотреть график $f([x])$.

Наряду с графиком $[f(x)]$ стоит рассмотреть график $f([x])$. Для его построения следует разбить область определения функции $f(x)$ на промежутки:

$$\begin{aligned} & -2 \leq x < -1 \\ & -1 \leq x < 0 \\ & 0 \leq x < 1 \\ & 1 \leq x < 2 \end{aligned}$$

В каждом из этих промежутков получим соответственно:

$$\begin{aligned} & f([x]) = f(-2) \\ & f([x]) = f(-1) \\ & f([x]) = f(0) \\ & f([x]) = f(1) \end{aligned}$$

Таким образом, график имеет вид «лестницы» с беспорядочно разложенными «ступеньками», имеющими одну и ту же длину. В качестве примера можно рассмотреть график $[x]^2$ [2].

Для построения графика функции $y = \{x\}$ (символ $\{x\}$ обозначает дробную часть действительного числа, называемое мантисой) удобно воспользоваться соотношением $\{x\} = x - [x]$, т.е. рассматривать искомый график как разность графиков $y = x$ и $y = [x]$. Выполняя построение, получим график $\{x\}$ (рис.16).

Представляют интерес также графики $\{f(x)\}$ и $f(\{x\})$. Для построения графика $\{f(x)\}$ область определения функции $f(x)$ надо разбить на промежутки, в каждом из которых выполняется соотношения:

$$\begin{aligned} & -1 \leq f(x) < 0 \\ & 0 \leq f(x) < 1 \\ & 1 \leq f(x) < 2 \end{aligned}$$

Такое разбиение можно осуществить, пользуясь графиком $f(x)$. Так как $\{f(x)\} = f(x) - [f(x)]$, то для каждого из промежутков получим соответственно:

$$\begin{aligned} & \dots\dots\dots \\ \{f(x)\} &= f(x) + 1 \\ \{f(x)\} &= f(x) \\ \{f(x)\} &= f(x) - 1 \end{aligned}$$

В качестве примера можно рассмотреть график $\{x^2\}$.

Для построения графика $f(x)$ заметим, что $f(\{x\}) = f(x)$ в полуинтервале $[0, 1)$; поэтому $y = f(\{x\}) = f(x)$ при $0 \leq x < 1$.

При изменении аргумента x от 1 до 2 функция $\{x\}$ изменяется от 0 до 1; поэтому график $f(\{x\})$ в интервале $[1, 2)$ «повторяется». Для каждого из полуинтервалов $[n, n+1]$, где n – любое целое число, график $f(\{x\})$ имеет один и тот же вид; поэтому для построения графика $f(\{x\})$ имеет один и тот же вид; поэтому для построения графика $f(\{x\})$ достаточно его построить в полуинтервале $[0, 1)$. В качестве примера можно рассмотреть график $\{x\}^2$ [2].

ЛИТЕРАТУРА

1 Ромашкова Е.В., Функции и графики в 8-11 классах – Илекса, 2011, 178 с.

2 Гельфанд И.М., Глаголева Е.Г., Шноль Э.Э. Функции и графики – МЦНМО., 2015, 120 с.

ПАРАДОКС ЭРРОУ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕМОКРАТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.

ТАЛҒАТ А. Б.

ученик 10 класса, Назарбаев Интеллектуальная Школа г. Павлодар

САРСЕМБАЙ Д. Б.

ученик 10 класса, Назарбаев Интеллектуальная Школа г. Павлодар

ТУСУПОВА А. Ж.

магистр, учитель математики, Назарбаев Интеллектуальная Школа г. Павлодар

Данная практико-аналитическая статья посвящена анализу парадоксов и теорем из области математики, которые применяются в демократических процессах и объясняют сложности в абсолютной демократии. Было проведено исследование в области взаимодействия правовых систем и прикладной математики, были проанализированы

следующие теоремы: теорема Эрроу, парадокс Кондорсе, Теорема Гиббарда-Саттерсуэйта, метод Шульце и другие инструменты из данной области. Более этого на основе данной статьи был создан телеграмм-бот, который может использоваться для анализа демократичности указанной пользователем, моделирования разных систем выборов с указанием количества избирателей и кандидатов самими пользователями. Помимо телеграмм-бота мы вывели наиболее демократичную систему выборов, которая способствует полному отражению предпочтениям избирателей с учетом всех условий демократичности.

Начнем с того, какие избирательные системы выборов существуют:

1 Мажоритарная избирательная система, система в которой выявляется только 1 победитель. В основе этой системы лежит принцип: «Победитель получает все».

А Простое большинство, одна из самых старых типов избирательных систем. Каждый избиратель голосует только за одного кандидата. Побеждает кандидат, набравший наибольшее количество голосов. Данная система работает во время выборов человека на пост Президента Республики Казахстан.

Б Абсолютное большинство (двухтуровая избирательная система)

Если в первом туре никто не набирает более 50 % голосов, между двумя лидерами проводится второй тур голосования, в котором и определится победитель голосования.

2 Пропорциональные избирательная система, система в которой все кандидаты получают места в зависимости от процентной составляющей проголосовавших избирателей.

Главная цель: обеспечить представительство большого количества политических партий пропорционально процентному составу полученным голосам избирателей. А) Пропорциональное представительство, (PR):

Депутатские мандаты распределяются пропорционально проценту голосов, полученных партиями.

Б) Смешанная пропорциональная система (ММР):

Комбинация мажоритарной и пропорциональной систем. Некоторые места избираются по мажоритарной системе, некоторые по пропорциональной.

3 Смешанная избирательная система. Вся территория делится на избирательные округа, в которых выдвигаются как кандидаты по мажоритарной системе, так и списки

кандидатов, выдвинутые партиями по пропорциональной системе.

Избирательные системы напрямую влияют на степень отражения поддержки избирателей, что и является основным параметром абсолютной демократии, помимо данного параметра, демократичная система обязана обладать следующим рядом свойств:

1 Равенство голосов, голос любого гражданина должен быть равен голосу любого

другого гражданина.

2 Всеобщее избирательное право, право участвовать в демократических процессах.

3 Свобода выбора, отсутствие давления с третьей стороны, заставляющая отдать предпочтение избирателю за определенного кандидата, несмотря на нежелание избирателя.

4 Репрезентативность.

5 Прозрачность.

6 Справедливость.

7 Независимость избирательных органов, ни один из обладающих властью органов демократического государства не должен влиять на результаты любого голосования.

8 Эффективность.

9 Возможность выбора, каждому избирателю должна быть предоставлена возможность равного выбора кандидатов, без явного доминирования одного из кандидатов.

10 Ответственность и подотчетность, все результаты голосований обязаны быть открыты, а также доступны в любое время для всех участников данного голосования.

11 Защита от манипуляций, демократичные выборы должны быть устойчивы к стратегическим голосованиям, а также подтасовкам результатов голосований.

12 Устойчивость. Математики выделили для себя следующие критерии демократии, а именно это сделал британский математик, экономист и доктор математических наук Кеннет Эрроу.[1]

1 Транзитивность(согласованность). Если вариант А предпочтительнее варианта В, а вариант В предпочтительнее

варианта С, то вариант А должен быть предпочтительнее варианта С, иными словами:

2 Эффективность по Парето. Если каждый участник предпочитает вариант 1 вместо варианта 2, то итоговая система также должна предпочесть вариант 1 варианту 2.(В более ранней формулировке вместо эффективности по Парето присутствовали Полнота (социальная функция должна давать определенный и транзитивный ранжирование для любых альтернатив) и Монотонность (если предпочтение индивидов между двумя альтернативами меняется в пользу одной из них, то и общественное ранжирование должно меняться в пользу этой альтернативы), однако эффективность Парето сильнее и интуитивно понятное утверждение. По этой причине мы обсудим более позднюю формулировку, 1963-го года, в то время как первая версия 1951 года.) [2]

3 Независимость от других альтернатив. Результат сравнения двух вариантов А и В не должен зависеть от того, как участники оценивают третий вариант С.

4 Отсутствие диктатуры, избирателя, который навязывает свой выбор другим

(Ненавязчивость). Не должно быть участника, предпочтения которого всегда определяют коллективное решение избирателей, независимо от предпочтений других избирателей.

Из данных условий следует его теорема – теорема Эрроу (Парадокс Эрроу):

В любом процессе сбора и объединения предпочтений трех и более избирателей в коллективное решение (например, голосование), где задействовано три или более вариантов, невозможно создать систему голосования, одновременно удовлетворяющую всем вышеперечисленным условиям. Данная теорема стала его основной работой и стала подспорьем для нового направления математики. Многие ученые пытались опровергнуть его теорему, так как его доказательство основывалось в основном на интуитивных фактах [3], однако позже смогли придумать более точное и понятное доказательство, и тогда теорема Эрроу стала основой для дальнейших исследований в этой области.

Аксиомы теоремы Эрроу:

1 Эффективность по Парето:

Если все члены общества предпочитают альтернативу x альтернативе y , то коллективное предпочтение также должно отдавать предпочтение x перед y .

2 Независимость от посторонних альтернатив:

Порядок двух альтернатив в коллективном предпочтении зависит только от их относительных оценок отдельными избирателями.

Формально: есть два профиля предпочтений, если они имеют одинаковую связь между X и Y , то в коллективном предпочтении порядок между ними должен оставаться прежним.

Вывод: Любая пара альтернатив может быть заменена на любую другую пару вариантов вообще без общего изменения конечного результата голосования.[4]

До теоремы Эрроу существовало огромное количество проблем при различных голосованиях, например победитель не мог определиться однозначно, так как первое место по голосам избирателям доставалось сразу 2, а то и 3 кандидатам, что стало одной из главных проблем, которую должна избегать демократичная система голосования, данная проблема получила свое название в честь ее основателя, французского математика, Кондорсе, а именно парадокс Кондорсе, далее будет описание парадокса Кондорсе.[5]

Суть парадокса заключается в том, что при наличии более двух кандидатов голосование по принципу парных сравнений может привести к циклическим предпочтениям, известным как «парадоксальные циклы», циклам в которых при попарном сравнении кандидатов, ни один из кандидатов не выходит победителем голосования однозначно

Представьте, что вы выбираете между тремя кандидатами: А, В и С. Если избирателей предпочитают следующую расстановку кандидатов: избирателей предпочитают следующую расстановку кандидатов: избирателей предпочитают следующую расстановку кандидатов: Формула 1- предпочтения избирателей в виде двойного неравенства

Очевидно, что ни один кандидат не сможет победить однозначно. Голоса будут распределены таким образом, что А побеждает В, В побеждает С, а С побеждает А, что создает цикл. Это демонстрирует проблему транзитивности предпочтений в коллективном выборе.

Таким образом, доказательство теоремы Эрроу показывает, что при следовании аксиомам справедливости ни одна система коллективного выбора не может

одновременно удовлетворять всем условиям необходимых для абсолютной

демократии.

1 Демократичные (учитывают мнение всех избирателей, а также полностью отражают предпочтения).

2 Рационально (избегать парадоксов, циклов и нарушений аксиом демократичности).

3 Манипулируемый (устойчивый к стратегическому голосованию и подтасовке

результатов). Главный вывод заключается в том, что единственный способ удовлетворить все аксиомы - сделать одного избирателя диктатором, что противоречит демократическим принципам. Последствия: Невозможность создания идеальной демократической системы голосования.

Необходимость компромиссных, предполагающих наиболее демократичных решений:

1 Ограничение области предпочтения (например, однопиковые предпочтения).

2 Вероятностные методы голосования (например, случайный диктатор).

3 Использование алгоритмических методов, таких как метод Шульце, который минимизирует последствия нарушения аксиом демократии в голосованиях.

В ходе исследования мы выявили наиболее демократичный способ выборов. Каждому голосующему будут даваться 6 баллов, которые он может распределить между кандидатами.

Максимальное количество баллов, которое может получить кандидат с одного голосующего – 5 баллов. Таким образом, голосующие будут вынуждены голосовать как минимум за 2 кандидатов, рассматривая разные точки зрения. В данной системе будет побеждать кандидат, набравший наибольшее количество баллов. Данную систему мы выявили во время использования нашего телеграмм-бота, которого создавали с учетом теоремы Эрроу и парадокса Кондорсе.

На следующих изображениях будет продемонстрирована работа созданного нами телеграмм-бота.

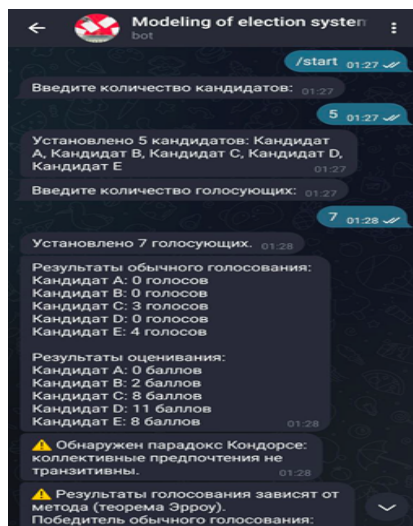


Рисунок 1 – Начало работы телеграмм-бота, визуальная составляющая телеграмм-бота

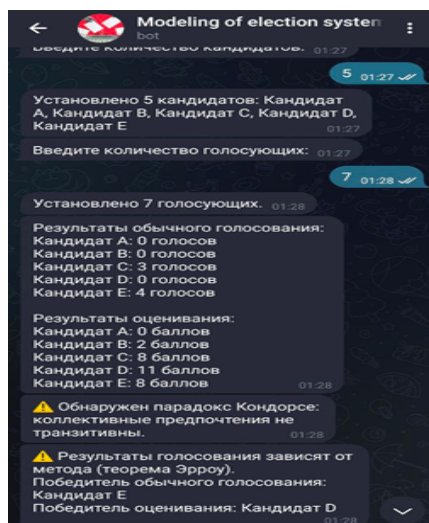


Рисунок 2 – Случайное распределение голосов и подведение итогов

Как итог, в нашем проекте были описаны и раскрыты теоремы и парадоксы из области математики и демократических процессов, а также была выведена особая, наиболее демократичная форма голосования в реальных условиях. Помимо этого, был создан телеграмм-бот, с помощью которого у каждого пользователя будет возможность поэкспериментировать с разными системами голосования, а также изучить изменения в результатах голосования при различных системах выборов. Данный бот случайным образом распределяет голоса избирателей, вследствие чего при каждой активации бота результаты моделируемых выборов будут изменяться, а также не повторяться при достаточно большом объеме данных.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алексей Савватеев, Александр Филатов, Дмитрий Шварц «Проблема коллективного выбора, теорема Эрроу и ее короткое доказательство», 2018 год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://jem.dvfu.ru/index.php/jem/article/view/371> [Дата обращения 27.03.2025]
- 2 Бондаренко И.И., Влацкая И.В., Назаров Н.В. «Комплексный подход к доказательству теоремы Эрроу», 2005 год. [Электронный ресурс]. URL: http://vestnik.osu.ru/2005_10/24.pdf [Дата обращения 27.03.2025]
- 3 Б. О. Соколов «Парадоксы общественного выбора и теория демократии», 2013 год. [Электронный ресурс]. – URL: <https://publications.hse.ru/articles/133640674> [дата обращения 27.03.2025]
- 4 Yuliy Baryshnikov Joseph Root «A Topological Proof of the Gibbard-Satterthwaite Theorem», 2023 год. [на англ. яз.] [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/abs/2309.03123> [Дата обращения 27.03.2025]
- 5 Kenneth Arrow, Amartya Sen and Kotaro Suzumura Amsterdam «Introduction Handbook of Social Choice and Welfare», 2001 год. [на англ. яз.] [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ier.hit-u.ac.jp/Common/publication/DP/DP417.pdf> [Дата обращения 27.03.2025]
- 6 Andr'es Garc'ia-Camin «Social Contract Negotiation Open Standardization of Social Inclusion and Equity», 2020 год. [на англ. яз.] [Электронный ресурс]. – URL: <https://arxiv.org/abs/2007.15393> [Дата обращения 27.03.2025]

БОЛЬШОЕ УВЛЕЧЕНИЕ ТАБЛИЦЕЙ УМНОЖЕНИЯ

УСТЮЖАНИНА Н. В.

учитель начальных классов, Майкаинская средняя общеобразовательная школа №2», п. Майкаин

КАЙРОЛЛА Ж.

ученица 5 класса, Майкаинская средняя общеобразовательная школа №2», п. Майкаин

Использование нестандартных приемов в формировании вычислительных навыков усиливает интерес учащихся к математике и содействует развитию математических способностей. Критерием знания таблицы умножения – является скорость ответа. Учащийся должен мгновенно отвечать на заданный вопрос, не думая и не решая в уме задачи на сложение.

Таблица умножения (или таблица Пифагора) – это самый популярный математический инструмент для вычислений. Он используется практически всеми и на каждом шагу. Поэтому нужно обязательно знать, как выучить таблицу умножения легко и быстро [1]. Можно ли представить себе мир без умножения?

Каждый человек в своей жизни пользуется таблицей умножения, часто даже не замечая этого. В некоторых ситуациях приходится не только умножать, но и пользоваться обратным действием – делением.

Вот несколько примеров тех жизненных ситуаций, где человек использует таблицу умножения:

1) в изучении многих школьных предметов (математика, алгебра, геометрия, физика, химия, черчение и др.);

2) в профессиональной деятельности (инженер, плотник, столяр, продавец, учитель, строитель и т.д.) [2].

В быту: представьте, продавец ещё не успел набрать на калькуляторе первую цифру, а ответ на вопрос «сколько стоит товар?» уже имеется в вашем уме. *Помогут ли эти знания человеку в будущем? Разумеется, помогут и не только при сдаче зачётов и решении примеров. Например, в жизни приходится рассчитать количество обоев в комнате во время ремонта. Человек, который не знает таблицу умножения – берёт калькулятор и записывает много цифр на бумаге. Потом забывает, что и где записал и в итоге покупает намного больше обоев или наоборот – намного меньше, чем нужно.*

Таблица умножения хорошо тренирует память!

Да, это действительно так: таблица умножения – это прекрасная тренировка памяти. Но, как и любая тренировка, она должна быть регулярной, для достижения хорошего результата.

Однако, несмотря на то, что ученики знакомятся с таблицей умножения уже во 2 классе и постоянно с этого момента её применяют, многие школьники так и не могут её запомнить досконально [3]. И бывает, что до самого окончания школы не могут дать уверенный ответ по поводу, сколько же будет 7×7 или 4×9 или 9×7 .

Чтобы выяснить, как ученики заучивают таблицу, мы провели анкетирование учеников 2 «Б» класса (22 человека) по теме «Знаешь ли ты таблицу умножения?», где 10 учеников знают таблицу умножения, 12 – испытывали сложности при её запоминании. Самый распространенный способ запоминания:

- зрительный - 10 человек;
- на слух – 5 человек;
- записывали – 3 человека;
- компьютерный тренажер – 4 человека.

Допустили ошибки:

- 1) На знание таблицы умножения на 2, на 3-4 человек;
- 2) На знание таблицы умножения на 4 и 5-10 человек;
- 3) На знание таблицы умножения на 6 и 7-11 человек;
- 4) На знание таблицы умножения на 8 и 9-12 человек.

Таким образом, можно сделать вывод, что 50 % учеников делают ошибки в примерах на умножение [4].

Также было проведено практическое исследование. В эксперименте приняли участие 22 учащихся 2 «Б» класса. Ребята на большой перемене и кружке и в свободное время играли в игру «Пирамиду». В конце каждой недели в течение 4 минут решали вразброс 8 примеров из таблиц умножения для тренировки.

Всем ребятам данного класса игра понравилась, и с каждым днем все меньше было отложенных жетонов. Чем больше играли, тем быстрее запоминали таблицу умножения и деления. Преимущество придуманной мною игры в том, что можно сразу проверить, и если ответ был не правильный, то запомнить правильный ответ. Чем чаще играешь, тем больше запоминаешь.

Игру играли разными вариантами. Например, давать ответы на время. И каждый день подсчитывать количество правильных ответов, чтобы у ребёнка появилось желание побить свой вчерашний рекорд.



Рисунок 1 – Игра с жетонами



Рисунок 2 – Достижения в знаниях по таблице умножения

Играть можно не только на время, но и до тех пор, пока не кончатся все жетоны. Сейчас очень много компьютерных тренажеров для изучения таблицы умножения в эти игры тоже интересно играть, но живое общение и дух соревнования нашей игры их не заменит (Таблица 1).

Таблица 1 – Итоговая проверка усвоения таблицы

Виды карточек	Допустили ошибки	Решили без ошибок
1 Таблица умножения 2 и 3	2	20
2 Таблица умножения 4 и 5	3	19
3 Таблица умножения 6 и 7	4	18
4 Таблица умножения 8 и 9	4	18

Таким образом, можно сделать вывод, что 81 % учеников не допустили ошибки в примерах на умножение и деление. Качество знания таблицы умножения увеличилось на 19 %

Мы убедились, что лучше всего таблица умножения запоминается во время игры.

С целью подтверждения или опровержения гипотезы в конце исследования провели итоговую проверку усвоения таблицы по карточкам с примерами на умножение и деление с учениками данного класса и анкетирование с родителями.

Все родители ответили, что необходимо хорошо знать таблицу умножения. Знание таблицы умножения сокращает время при выполнении домашних заданий по математике, помогает быстро считать [5].

В повседневной жизни без неё не обойтись: при оплате счетов, в магазине, при проверке домашних заданий по математике у ребёнка и т.д. На вопрос испытывали ли Вы трудности при заучивании таблицы умножения? Большинство ответили да. Таблицу умножения все родители учили только зубрежкой. На последний вопрос родители ответили положительно да на летних каникулах, чтобы закрепить знания таблицы и научить младших детей.

Таким образом, проведённая экспериментальная работа подтвердила моё предположение что игра «Пирамида» эффективна для заучивания таблицы умножения и деления. Она помогла мне и моим одноклассникам прочному запоминанию таблицы умножения и деления.

Гипотеза, выдвинутая мной, о том, что если предложить ученикам способы запоминания таблицы умножения в виде игры, то они станут допускать меньше ошибок в вычислениях, подтвердилась.

Из исследований видно, что с помощью игры дети быстрее и с увлечением запоминали таблицу умножения. Учить таблицу, играя, совсем не скучное занятие, а очень интересное!

Эта работа имеет практическую значимость. Мы считаем, что материал может быть использован на уроках математики, внеклассных занятиях по предмету. Эта игра предназначена для проверки своих знаний таблицы умножения. Собственно, это уже не только игра, а самое настоящее учебное пособие, с помощью которого можно учить таблицу умножения и проверять свои знания.

Такую работу я делала впервые. Мне очень понравился результат моего исследования. Проводя исследования, нами были выполнены все поставленные цели, а на практике виден положительный результат

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Энциклопедия для детей. Математика / Главный редактор М.Д. Аксёнова – Т. 11. – М., Аванта. – 2004. – 688 с.
- 2 Как выучить таблицу умножения. [Электронный ресурс]. – URL: http://4brain.ru/memory/_kak-vyuchit-tablicu-umnozheniya.php [дата обращения 20.03.2025].
- 3 Дорофеева В.Г. Запоминаем таблицу умножения / Г.В. Дорофеева // В помощь младшему школьнику. – М.: Эксмо, 2011. – 64 с.
- 4 Как помочь ребенку выучить таблицу умножения. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.wikihow.com/> [Дата обращения 20.03.2025].
- 5 Лосева Е.А. Простые способы запомнить таблицу умножения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minibanda.ru/article/prostye-sposoby-zapomnit-tablicu-umnozheniya> [Дата обращения 25.03.2025].

**МОЛДАХМЕТ КЕНБАЕВ ПЕН МОРИС ЭШЕРДІН
ЖҰМЫСТАРЫНДА ДҰРЫС ЖӘНЕ ДҰРЫС ЕМЕС
КӨПБҰРЫШТАР**

ШАЙКОВА А. У.

математика пәні мұғалімі, №2 Ертіс жалпы орта білім беру мектебі,
Ертіс ауылы

КАЛИЖАНОВА А. С., БАЙКАРИМОВА А. Е.

6 сынып оқушылары, №2 Ертіс жалпы орта білім беру мектебі, Ертіс ауылы

Геометрия – бұл дүниені танудың өзіндік ерекше әдісі бар ғылым, өйткені ол фигуралардың кеңістіктегі пішіні мен өзара орналасуын, олардың қасиеттерін зерттейді. Бұл бізді қоршап тұрған кеңістік [1,157б.]. Суретшілер Молдахмет Кенбаев пен Морис Эшердің картиналарын алғаш көргенде біз оларға қызығушылық танытып, картиналарды математикалық жағынан зерттеп, суретшілердің ерекше туындыларын талдауға бел будық.

Олар жұмыстарында шексіздікті жақсы суреттей алған суретшілердің алғашқысы, математикалық дерексіз конструкцияларды графика тіліне аударды. Жұмыстарында әртүрлі геометриялық әдістерді қолдана отырып жасаған ерекше суреттер әлі күнге дейін сұлулықты білушілердің назарын аударады. Молдахмет Кенбаев пен Морис Эшердің геометриялық және

сәндік өнері туралы жиналған материалды геометрия, бейнелеу өнері, мектептегі технология сабақтарында, сондай-ақ сабақтан тыс сабақтарда қолдануға болады.

Мозаикалық кескіндер ежелгі заманнан бері белгілі. Бастапқыда бұл қиыршық тастардың қарапайым үлгілері болды, содан кейін суретшілер күрделі сюжеті мен бай түрлі-түсті палитрасы бар тұтас мозаикалық картиналар мен паркеттер жасай бастады.

Мозаика немесе паркет деп аталатын жазықтықтың тұрақты бөлінуі – бұл дұрыс және дұрыс емес көпбұрыштар мен олардың арасындағы саңылаулардың қиылысуынсыз жазықтықты төсеуге болатын жабық фигуралар жиынтығы [2,189б.].

Бірақ мозаика технологиясы өте күрделі. Алдымен эскиз жасалады, содан кейін ол табиғи өлшемге – картонға ауыстырылады. Содан кейін сіз суретті белгілі бір квадраттарға бөлесіз. Бұл квадраттарды смальтамен тарата бастайсыз. Ал смальтты балғамен және қашаумен кішкене текшелерге сындыру керек. Сіз бұл текшелерді түсіне қарай кесесіз, содан кейін оларды сурет бойынша айна етіп жайып, бетонмен толтырасыз. Сіз плиталарды бекіту үшін жақтаулар жасайсыз. Мозаика құрғаған кезде оны темір щеткалармен тазалаңады. Мозаика плитка емес, бұл ұзаққа созылатын нәрсе.

Кенбаев пен Эшер мозаиканың барлық түрлеріне қызығушылық танытты–тұрақты және тұрақты емес (тұрақты емес мозаика бірдей фигураларды құрайды, бірақ үнемі қайталанатын блоқты бөліп алу мүмкін емес) – сонымен қатар фигуралар өзгеріп, бір-бірімен әрекеттесетін, кейде жазықтықтың өзін өзгертетін «метаморфоздар» деп аталатын өзіндік түрін енгізген.

Математиктер жазықтықты жүйелі түрде бөлуге тек үш тұрақты көпбұрыш сәйкес келетінін дәлелдеді: үшбұрыш, шаршы және алтыбұрыш. Эшер геометрияда симметрия, шағылысу, орын ауыстыру және т.б. деп аталатын түрлендірулерді қолдана отырып, плиталардың негізгі үлгілерін пайдаланды. Ол сондай-ақ негізгі фигураларды жануарларға, құстарға, кесірткелерге және т.б. айналдыру арқылы бұрмалады. Бұл бұрмаланған мозаика үлгілері үш, төрт және алты бағытты симметрияға ие болды, осылайша жазықтықтың қабаттаспайтын және саңылаусыз толтыру қасиетін сақтайды. Сонымен қатар, мозаикалық картиналарында фракталдарды (өзінің кішкентай ұқсастықтарынан тұратын фигуралар) бейнелей бастады. «фрактал» математикалық термині

1975 жылы қолданысқа енгізілгенге дейін. Бұл құбылыс рекурсия деп аталады, онда объект өзін-өзі қайталайды, кейде шексіз.

Екі іргелес фигураны бөлетін сызық екі жақты қызмет атқарады және мұндай сызықты сызу өте қиын. Оның екі жағында да бұрын тек қиялда болған нәрсе көрінетін пішінге ие болады. Бірақ адамның көзі де, ақыл-ойы да бір уақытта екі нәрсені ойлай алмайды, сондықтан зейіннің сызықтың бір жағындағыдан екінші жағындағыға жылдам және үздіксіз ауысуы орын алады. Олардың жұмысы математиктер үшін қызықты, өйткені олардың еңбектерінде нақты математикалық нәтижелердің жаңғырын табуға болады. Керісінше, олар ортақ математикалық идеялармен ассоциацияларды тудырады.

Кеңістік логикасының ең көп қолданылатын ерекшеліктерінің бірі – дөңес және ойыс нысандардағы жарық пен көлеңкенің ойнауы. «Жолақтары бар текше» литографында таспалардағы шығыңқы жерлер жолақтардың кеңістікте қалай орналасатынын және олардың текшемен қалай тоғысатынын көрнекі түрде көрсетеді. Ал егер сіз өз көзіңізге сенсеңіз, онда сіз бұл суретте салынған нәрсеге ешқашан сенбейсіз. Кеңістіктің логикасы бұзылған картиналардың екінші түрі «мүмкін емес фигуралар». Мүмкін емес фигуралар парадоксы біздің миымыз әрқашан қағазға салынған екі өлшемді сызбаларды үш өлшемді етіп көрсетуге тырысатындығына негізделген. Кәдімгі көпбұрыштарды біріктіру арқылы, сондай-ақ көпбұрышты жұлдызға айналдыру арқылы әртүрлі көпбұрыштардың үлкен санын алуға болады. Полиэдрді жұлдызға айналдыру үшін оның әр бетін пирамидамен ауыстыру керек, оның негізі полиэдрдің беті болып табылады. Жұлдызды додекаэдрдің керемет үлгісін «Тәртіп пен хаос» еңбегінен табуға болады. Бұл жағдайда жұлдызды көпбұрыш шыны шардың ішіне орналастырылады. [3,286.]. Сондай-ақ, суретті талдай отырып, бүкіл композиция үшін жарық көзінің табиғатын болжауға болатындығын ескереміз – бұл сфераның жоғарғы сол жағында шағылысатын терезе. Атап айтқанда, жазықтықтың бір нүктесінің айналасына 3 тұрақты алтыбұрышты, 4 шаршыны, 6 тұрақты үшбұрышты мықтап қоюға болады [4,476.].

Осы талаптарды қанағаттандыратын жазықтықты көпбұрыштармен төсеу паркет деп аталады. Жоғарыда айтылғандардан басқа ешбір дұрыс көпбұрыш паркет құрмайтынына көз жеткізейік.

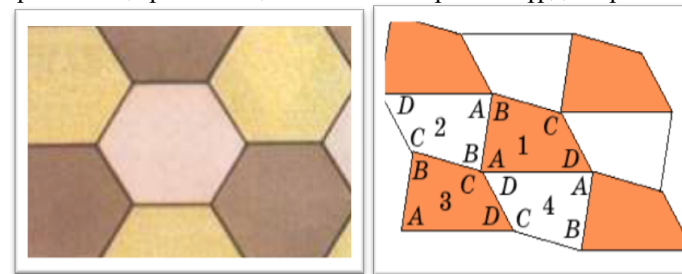
Бізге белгілі дөңес n -бұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы: $(n-2)*180^\circ$ мұндағы n – көпбұрыштың төбелерінің

(бұрыштарының) саны [5,396.]. Осыдан дұрыс көпбұрыштың әр бұрышының шамасы : $\alpha = \frac{(n-2)*180^\circ}{n}$

n-бұрыштарының саны	3	4	5	6	7	8	9	10
бұрышының шамасы	60	90	108	120	128,5	135	140	144

$$\text{Мысалы: } n=6, \alpha = \frac{(6-2)*180^\circ}{6} = 120^\circ \text{ (1-сурет)}$$

Дұрыс емес паркеттер: Енді жазықтықты дұрыс емес көпбұрыштармен толтыруды қарастырып, кез-келген төртбұрыш үшін төртбұрыштардан тұратын паркет бар деген тұжырымды тексерейік. Кез келген ABCD төртбұрышын алайық (2-сурет) және АВ қабырғасының ортасына қатысты симметриялы төртбұрышты қарастырайық. Бастапқы ABCD төртбұрышын 1 санымен, ал симметриялы 2 санымен белгілейміз. Енді төртбұрыш 2 біз оның бүйір жағының ортасына қатысты симметриялы түрде шағылысамыз. Алынған төртбұрышты 3 санымен белгілеп, оны CD қабырғасының ортасына қатысты симметриялы түрде көрсетеміз.



Сурет 1 – Дұрыс көпбұрыш 2-сурет-Дұрыс емес көпбұрыш

Төртбұрыш дөңес емес болуы мүмкін екенін ескереміз. Паркет дұрыс емес көпбұрыштардан, сондай-ақ Эшердің ою-өрнектері сияқты ерікті фигуралардан тұруы мүмкін.



3-сурет – Дұрыс және дұрыс емес көпбұрыштардан жасалған мозайка мен паркеттер

Тақырыппен жұмыс жасау барысында біз көрнекті ғалым, суретшілердің өмірі туралы көптеген қызықты нәрселерді білдік. Суретшілердің жұмыстарына зерттеу жүргізіп, суреттерінде симметрияның, параллельдік көшірудің әртүрлі түрлерін қолданғанына көз жетіздік. Олардың сызбаларын геометрия сабақтарында, түпнұсқа паркет, тақтайшалар төсеу кезінде, сонымен бірге сәндік өнерде қолдануға болады. Ең бастысы, біз геометрия сұлулық пен ыңғайлылықты жасауға көмектесетінін түсіндік.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Балаларға арналған энциклопедия. Ренессанс суретшілері : М., 2000. – 154 – 157 б.
- 2 Карпунина Н.М. Күтпеген математика : М., 2003. – 189 б.
- 3 Розин В.М. Геометрия мен кескіндемедегі перспектива : М., 1998. – 28 б.
- 4 Франческа П. Көркем перспектива туралы. Энциклопедия : 2000. 45– 63 б.
- 5 Четверухин Н.Ф. Сызба геометриясы: М., 1963. – 38–41б.

Ауыл шаруашылығы және АӨК Сельское хозяйство и АПК

Секция 6 Биотехнологиялар және ауыл шаруашылық өнімдерін қайта өңдеу Биотехнологии и переработка сельскохозяйственной продукции

ТАМАҚ ҚАЛДЫҚТАРЫНАН БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ ӨНДІРУ

ЖАСҚАЙРАТ Т. К., АКТАЕВА Д. Е.
оқушылар, Кенжекөл жалпы орта білім беру мектебі, Павлодар қ.
ЗАРДХАН Н. З.
жетекшісі, биология пәні мұғалім, Кенжекөл жалпы орта білім беру мектебі
Павлодар қ.

Халық санының өсуі, ауыл шаруашылығын қарқынды дамыту және азық-түлік тұтыну көлемінің артуы үлкен мөлшерде органикалық қалдықтардың пайда болуына алып келуде, олардың едәуір бөлігі тиісті түрде қайта өңделмейді. Мәліметтерге сәйкес, Ресейде жыл сайын шамамен 20 миллион тонна тамақ қалдықтары өңдеусіз полигондарға көміледі [1]. Сонымен қатар, елде топырақтың құнарсыздануы үнемі байқалуда: гумус құрамының азаюы, құрылымының бұзылуы және су-физикалық қасиеттерінің нашарлауы. Минералды тыңайтқыштардың бағасының өсуі мен олардың агроэкожүйелерге теріс әсері жағдайында ауыл шаруашылығын биологиялықтандыру – органикалық тыңайтқыштарды қолдану — барған сайын өзекті мәселеге айналуға [6]. Органикалық қалдықтарды қайта өңдеудің ең тиімді және экологиялық тәсілдерінің бірі – компосттау, яғни микроорганизмдердің қатысуымен органиканың аэробты ыдырау процесі, нәтижесінде агрономиялық тұрғыдан құнды тұрақты тыңайтқыш түзіледі. Тамақ қалдықтарын, көң, өсімдік қалдықтарын және фосфогипс, дефекат сияқты минералды қоспаларды қамтитын күрделі компосттар топырақтың физика-химиялық қасиеттерін жақсартуға, гумус қорын толықтыруға және антропогендік жүктемені азайтуға мүмкіндік береді [2].

Қазіргі заманғы биотехнологиялардың дамуы органикалық субстраттарды компосттау мен зарарсыздандыру әдістерін

жетілдіруге жол ашады. Арнайы микробты қауымдастықтар мен термофильді микроорганизмдерді пайдалану минерализация процесін жеделдетіп, патогендердің мөлшерін азайтып, дайын өнімнің сапасын арттырады. Ресейдің кейбір өңірлерінде және шетелде органикалық қалдықтарды қайта өңдеудің болашағы зор жобалары іске асырылғанымен, бұл бағытты одан әрі дамыту қажет. Атап айтқанда, технологиялық шешімдерді жетілдіру, нормативтік базаны қалыптастыру және ауыл шаруашылығы өндірушілер арасында кеңінен насихаттау маңызды [5].

Осы мақалада қойылған мақсат – тамақ қалдықтарын компостау арқылы биологиялық тыңайтқыштар өндірудің тиімділігі мен экологиялық негізділігін дәлелдеу, сондай-ақ бұл саладағы отандық және шетелдік озық тәжірибелерге шолу жасау.

Өзектілігі.

1 Экологиялық мәселені шешу. Тамақ қалдықтарын тыңайтқышқа айналдыру – экологиялық таза әрі қалдықтарды көдеге жарату әдісі.

2 Химиялық тыңайтқыштарға балама. Органикалық тыңайтқыш – табиғи балама. Ол топырақтың құрылымын жақсартып, өсімдіктерге пайдалы микроэлементтер береді.

3 Үй жағдайында тыңайтқыш алу мүмкіндігі. Көп адамдар бақша немесе бөлме өсімдіктерін өсіреді. Дүкеннен тыңайтқыш сатып алғанша, тамақ қалдықтарын қайта өңдеп, тегін тыңайтқыш жасауға болады.

4 Биологиялық әртүрлілікті сақтау. Табиғи тыңайтқыштар топырақтағы пайдалы бактериялар мен микроағзалардың көбеюіне ықпал етеді.

Тамақ қалдықтарынан тыңайтқыш алу – экологиялық таза, арзан, тиімді және өсімдіктерге пайдалы әдіс. Бұл тәсіл табиғатты қорғауға, топырақтың құнарлылығын арттыруға және қалдықтарды қайта өңдеуге көмектеседі.

Материалдар мен әдістер. Биологиялық тыңайтқыш өндіру үшін бастапқы шикізат ретінде коммуналдық сектордан жиналған өсімдік текті тамақ қалдықтары (көкөніс пен жеміс қалдықтары, наубайхана өнімдері, май мен сүйексіз пісірілген тағамдар) пайдаланылды. Құрамына қосымша ретінде органикалық азот пен деструктор-микроорганизмдердің көзі ретінде сабан, өсімдік қалдықтары, ірі қара малдың көні мен тауық саңғырығы енгізілді [3; 4]. Компост құрамындағы қоректік заттардың тепе-теңдігін қамтамасыз ету және құрылымын жақсарту мақсатында минералды

қоспалар – фосфогипс пен дефекат қосылды. Бұл қоспалар күкірт, кальций және фосфордың көзі бола отырып, компост субстратының қышқылдығын төмендетуге ықпал етеді [4]. Компосттау аэробты технология бойынша жүргізілді: ашық алаңда (бұрт әдісі) және жабық ыдыстарда (контейнерлік компосттау), бұл әртүрлі тәсілдердің тиімділігін салыстыруға мүмкіндік берді. Термофильді және мезофильді фазалар қолданылып, масса температурасының 60–70 °C-қа дейін өздігінен көтерілуі қамтамасыз етіліп, патогенді микрофлорадан зарарсыздандыру жүргізілді. Минерализация процесін жылдамдату және микрофлораны тұрақтандыру үшін компостқа бастапқы микробиологиялық культура енгізілді. Бұл культураға *Bacillus*, *Pseudomonas* және *Actinomycetes* туыстарына жататын аэробты және факультативті анаэробты бактериялар кірді, олар күрделі органикалық субстраттарды ыдыратуға бейімделген [7].

Кесте 1 – Компосттау процесінің параметрлері

Параметр	Мәні/Нормасы	Өлшем бірлігі	Бақылау әдісі
Температура	60–70 °C	°C	Күнделікті өлшеу
Ылғалдылық	50–60 %	%	Ылғалдықты өлшеу
pH көрсеткіші	6,5–7,5	—	pH өлшегіш құралмен
Көміртек пен азоттың арақатынасы	C:N ≈ 25:1	—	Лабораториялық талдау

Дайын компост келесі агрохимиялық көрсеткіштер бойынша талданды:

- жалпы азот, фосфор және калий мөлшері (%);
- органикалық заттар құрамы (%);
- санитарлық-биологиялық қауіпсіздік (патогенді микрофлора мен гельминттердің болмауы);

механикалық қоспалар (пластик, әйнек, металл) [1; 5].

Нәтиже. Әдеби деректерге талдау жасау және тәжірибелік нәтижелерді жинақтау негізінде тамақ қалдықтары мен қосымша органикалық компоненттерден алынған компосттың жоғары агрономиялық құндылығы расталды. Компост құрамына фосфогипс пен дефекат енгізу арқылы оның құрылымы жақсарып, топыраққа оңай сіңетін фосфор мен кальций мөлшері артты, бұл әсіресе қышқыл және тозған топырақтар үшін маңызды [4].

Компосттау кезінде ылғалдылық (55–60 %), pH деңгейі (6,8–7,2), көміртек пен азоттың қатынасы ($C:N \approx 25:1$) сияқты негізгі параметрлер сақталды. Бұл жағдайлар температураның 65 °C-қа дейін көтерілуін қамтамасыз етті және 4–6 апта ішінде тұрақтану кезеңі басталды. Бұл кезеңде компост ішіндегі патогендер, соның ішінде ішек таяқшалары мен гельминт жұмыртқалары жойылып, тыңайтқыштың санитарлық қауіпсіздігі қамтамасыз етілді [3].

Кесте – 2 – Компосттың қоректік заттар құрамы

Көрсеткіш	Орташа мөлшері
Жалпы азот (N)	1,8–2,4 %
Фосфор (P ₂ O ₅)	1,2–1,6 %
Калий (K ₂ O)	1,5–2,0 %
Органикалық заттар (күрғақ массада)	55–60 %

Еуропалық тәжірибені талдау кезінде, ЕО елдерінде тұрмыстық қалдықтардың органикалық фракциясын компостқа қайта өңдеу деңгейі орта есеппен 25–40 %-ды құраса, Ресейде бұл көрсеткіш 5 %-дан аспайды [1; 5]. Дегенмен, АСП-компосттау (автоматтандырылған аралас аландық әдіс) сияқты заманауи технологияларды қолдану арқылы органиканы қайта өңдеу тиімділігі айтарлықтай артады. Бұл технология компосттың жетілуін 21–28 күнге дейін қысқартуға және зиянды шығарындыларды азайтуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, алынған биотыңайтқыштарды қолдану топырақтың агрофизикалық қасиеттерін жақсартады: ылғал ұстап тұру қабілеті артады, микробиологиялық белсенділік күшейеді, эрозия қаупі төмендейді. Бұл факторлар тыңайтқышты ауыл шаруашылығында кеңінен қолдануға мүмкіндік береді және топырақтың тозған қабаттарын қалпына келтіруге ықпал етеді [6].

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу нәтижелері тамақ қалдықтарының биологиялық тыңайтқыштар өндірісінде құнды және қолжетімді шикізат көзі бола алатынын дәлелдеді. Өсімдік және мал шаруашылығы қалдықтары мен минералды қоспалар қосылған компост экологиялық қауіпсіз, топырақ құрылымын жақсартатын және қоректік заттарға бай тыңайтқыш ретінде ерекшеленеді. Термофильді микроорганизмдер мен арнайы бактериялар негізінде жасалған биотехнологиялық әдістер

компосттау процесін жеделдетіп, өнімнің сапасын арттырады және оны патогендерден тазартады. Мұндай тыңайтқыштар топырақтың органикалық құрамын қалпына келтіріп қана қоймай, минералды тыңайтқыштарға тәуелділікті азайтып, экожүйеге түсетін жүктемені төмендетеді. Тамақ қалдықтарын қайта өңдеу арқылы алынған биотыңайтқыштарды кеңінен енгізу қалдықтарды азайтуға, ауыл шаруашылығын тұрақты дамытуға және елдің экологиялық жағдайын жақсартуға үлес қосады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Азнагулов Д. Р., Минигазинов Н. С., Хасанова Л. М. Технологии получения органических удобрений путём компостирования твёрдых коммунальных отходов // Вестник БГАУ. – 2018. – № 1. – С. 9–15.
- 2 Миронов В. В., Стяжкин В. И., Седых А. А. Совершенствование технологии компостирования органических отходов // Вестник ВНИИМЖ. – 2017. – № 3 (27). – С. 164–169.
- 3 Ивенин В. В., Михалев Е. В., Ивенин А. В. Использование биологических отходов сельскохозяйственного производства в качестве органического удобрения // Агрохимический вестник. – 2011. – № 4. – С. 26–27.
- 4 Мельник О. А., Никифорова Ю. Ю. Характеристика некоторых отходов в составе сложного компоста // Кубанский государственный аграрный университет. – URL: <https://ej.kubagro.ru/> (дата обращения: указывается по требованию).
- 5 Chew K. W., Chia S. R., Yen H.-W. et al. Transformation of Biomass Waste into Sustainable Organic Fertilizers // Sustainability. – 2019. – Vol. 11. – No. 8. – Article 2266. – DOI: 10.3390/su11082266.
- 6 Еськов А. И., Лукин С. М., Мерзлая Г. Е. Современное состояние и перспективы использования органических удобрений в сельском хозяйстве России // Плодородие. – 2018. – № 1. – С. 20–21.
- 7 Полторацкая Я. А. Применение биотехнологии в сельскохозяйственном производстве // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 71 (07). – С. 1–4.

ҚАЗАҚТЫҢ ТАБИҒИ ШАМЫ

КАИРБАЕВА Б. Ж.

Химия және биология пәнінің мұғалімі, Дарынды балаларға арналған

№ 3 гимназия, Павлодар қ.

КАЛЕЛОВА А.

7-сынып оқушылары, Дарынды балаларға арналған

№ 3 гимназия, Павлодар қ.

РЕНАТҚЫЗЫ С.

7-сынып оқушылары, Дарынды балаларға арналған

№ 3 гимназия, Павлодар қ.

Құйрық май – құйрық түбінде дөңгеленіп жиналған май. Мұндай май жекелеген қылшық және ұяң жүнді қой тұқымдарында болады. Олардың қатарында Еділбай қойы, Сараджын, дегерес, қазақтың ұяң жүнді қойы, алай, гиссар қойлары бар. Қой қысқы тебінде жайылғанда, жетіспейтін қорегін құйрықтан біртіндеп алып толтырады. Аталған май Орта Азия мен Қазақстан халықтарының ұлттық тағамдарын дайындағанда кеңінен пайдаланылады. Құйрық майды науқасқа пайдалану – қазақтың кең таралған меншікті дәстүрлі емі. Кішкене нәрестені қырқынан шығарғанша, суға түсірген кезде денесін құйрық маймен сылайды. Ал, қыз ұзатып, келін түсіргенде құдалар бір-біріне құйрық-бауыр асатып, отбасылы өмірдің май сияқты жұмсақ та, сыйластыққа толы болғанын қалайды. Адам дүниеден өткенде жағатын қырық шырағын да құйрық майға шылайды. Осының өзінен қазақ өміріндегі құйрық майдың рөлін көруімізге болатыны сөзсіз [1, 10 б.].

Біз құйрық майдың емдік рөлін жиі айтқанымызбен, оған кереғар пікірлерге ғылыми дәлел таппай қиналатын кездеріміз болатыны да шындық. Кейбіреулер мал майының қандағы холестерин мөлшерін жоғарылатып, жүрек-қан тамыры ауруларына ұшырататынын алға тартып жүр. Алайда, қарапайым ғана сұрақ, сіз өзіңіздегі артық қаражатыңызды қайда сақтайсыз? Әрине, банкке, болмаса, қиыншылық кезінде оңай алып шығатын орынға. Мал да сол секілді артық, жақсы қор заттарын май ретінде сақтайды. Қой жаз айларында, әсіресе шілдеде қарақұртты, бүйіні, басқа да улы жәндіктерді іздеп жүріп жейді екен. Ал, удың өзінде емдік қасиеттер, сырқатқа шипа болатын дәрумендер болатыны белгілі. Тек оны белгілі бір мөлшерін сақтап қана пайдаланған кезде ағзаға дәрі ретінде әсер ететін көрінеді. Қазірге дейін қойдың құйрық майын және емдік рөлін зерттеп жүрген адамдар жоқтың

қасы. Халқымыз көп нәрсені біліп, дұрыс қолданған. Ел аузында жүрген, халық медицинасында әртүрлі дертке қойдың құйрығынан жасалатын емдік қоспаларды оқырман назарына ұсынуды жөн көрдік [2, 15 б.].

Қойдың құйрық майы – табиғи әрі емдік қасиеттері мол өнім. Оның құрамында адам ағзасына пайдалы май қышқылдары көп мөлшерде кездеседі. Ғылыми зерттеулерге сүйенсек, құйрық майында лавр қышқылы 0,20 %, миристик қышқылы 3,92–3,67 %, палмит қышқылы 24,77–31,49 %, палмитолеин қышқылы 3,14 %-3,01%, маргарин қышқылы 4,32 %, стеарин қышқылы 16,51–30,02 % және олеин қышқылы 28,37–44,43 % аралығында болады. Бұл көрсеткіштер 2003–2005 жылдары баспадан шыққан ғалымдар Унсал энд Актас, Унсал энд Йанлик еңбектерінде кеңінен зерттелген. Май қышқылдарының ішінде ең көп мөлшерде кездесетіндері – олеин, стеарин және палмит қышқылдары. Бұл үш қышқыл шоколадтың негізгі компоненттері болып табылады, ал шоколад пайдалы тағам ретінде танылған.

Олеин қышқылы жүрек-қан тамыры жүйесінің саулығын сақтауға көмектеседі. Ол жоғары температураға төзімді, тағам әзірлеу кезінде тұрақтылығын сақтап, зиянды май қышқылдарына ыдырамайды. Денсаулыққа кері әсері анықталмаған және көбінесе зәйтүн майында көп кездеседі. Зәйтүн майы жоғары калориялы өнім болғанымен, оның құрамындағы олеин қышқылы ағза үшін маңызды.

Стеарин қышқылы – ең көп таралған май қышқылдарының бірі, ол жануарлар мен өсімдік майларында кездеседі. Бұл қышқыл липопротейн деңгейіне әсер етпей, ағза үшін қауіпсіз болып саналады. Ғылыми зерттеулер оның қан тамырларындағы тромбоз бен атеросклероз қаупін азайтатынын көрсеткен. Сонымен қатар, ол адам ағзасына биологиялық тұрғыдан зиянсыз.

Палмит қышқылы – ағзадағы холестерин деңгейін көтеретін жалғыз қаныққан май қышқылы. Дегенмен, оның мөлшері қойдың құйрық майында айтарлықтай аз болғандықтан, жалпы зияндылығы төмен. Бұл қышқыл көбінесе косметика, сабын, май шам өндірісінде қолданылады.

Құйрық майдың тері күтіміндегі рөлі ерекше. Стеарин қышқылы терінің жұмсарып, ауа өткізгіштігінің артуына ықпал етсе, палмит қышқылы терінің қалпына келуін жылдамдатады. Олеин қышқылы болса, тері арқылы сіңіп, ағзаға қуат береді. Қазақ халқы ертеден нәрестелердің терісін жұмсарту, қан айналымын

жақсарту мақсатында құйрық маймен сылау әдісін қолданған. Бұл әдіс сәбидің буындарының дұрыс жетілуіне, сүйек құрылымының нығаюына оң әсер еткен. Осы дәстүр «Бала сылаумен, қар қылаумен өседі» деген халық даналығымен бекітілген.

Қойдың құйрық майының сапасы оның қоректенетін шөбі, ішетін суы және тұқымына тікелей байланысты. Қазақтың Еділбай, Шу, қылшық жүнді қой тұқымдарының майы ерекше пайдалы болып саналады, себебі олар шүйгін жайылымда өседі. Құйрық май тек тағам ретінде ғана емес, халық медицинасында да кеңінен қолданылады. Оның емдік қасиеттері суық тиюді емдеуден бастап, дене қызуын түсіруге дейінгі көптеген жағдайларда пайдаланылады. [3, 101 б.].

Сынаптың жарты бидайға тең келетін тамшысын екі үлкен қасық құйрық майда араластырып, әбден ерітеді. Мұны қазақтар «өлтіру» дейді. Бұл дәріні теміреткі, ешкі қотыр, күйдіргі, күбірткі және тағы басқа қотырлардың түрін емдеу үшін пайдаланған. Сондай-ақ, құйрық майды емген балаға тұмау тимейді. Сондықтан, бұрындары нәрестенің аузына құйрық май салып, сорғызып қойған. Баланың тамағы ауырғанда дәрі ішіп, жөтелі басылмаған кезде құйрық майды ерітіп берген жөн. Бұл майды ерітудің екі жолы бар.

Біріншіден, құйрық майды табада шырғарып, еріткеннен кейін оны бірден пайдалануға болады. Екінші жолы да бар. Еріткеннен соң, оның үстіне су құйып, біраз қайнату керек. Сонда ол «піскен» құйрық май болады. Салқындатқан кезде май судың бетінде қалқып, қатады, соны жинап бір ыдысқа бөлек ерітеді. Оған сарымсақ қосып, біраз суыған соң, 4–5 шай қасығын балаға беру керек. Келесі күні баланың тамағының ауырғаны басылып, сырылдағаны кетеді. Құйрық майдың басты қасиеті – жұқпалы өкпе ауруын емдеуінде. Ашытылған қымыздың ішіне құйрық майды, сәл ғана күшәла салып, араластырады. Кейін май қымызға сіңеді де, сап-сары, қою болады. Оны туберкулез, тыныс жолы ауруларын емдеу үшін ішеді. Қазақтың халық емшілігі дәстүрінде осындай тәжірибе де бар. Ежелден көзін малмен ашқан халқымыз ішсе – сусын, жесе – тамақ, кісе – киім болған төрт түлік малдың қасиетін біліп, оны күнделікті тәжірибеде қолданып та отырған. Қазіргідей, індетке қарсы күрес кезінде де ағамыз қазақ қолданған халық емінің пайдасы зор екені даусыз. «Ауырып ем іздегенше, ауырмайтын жол ізде» дегендей, айнала қоршаған ортамен үндестікте өмір сүріп, ата-бабаларымыздан қалған рухани мұраны, яғни, халық емдерін де инфекцияны жою үшін пайдалана білген дұрыс. Рухани үндестік

деген де осы. Қазақ халқының дәстүрлі тұрмысында құйрық май – тек тағамдық өнім емес, сонымен қатар тұрмыстық қажеттіліктерде, емдік мақсаттарда және әдет-ғұрыптарда кеңінен қолданылған ерекше табиғи ресурс. Қазіргі таңда экологиялық таза әрі тарихи маңызы бар материалдарды қайта жанғырту трендке айналууда. Осы орайда, құйрық майынан жасалған шамдар мен сәндік бұйымдар қазақтың мәдени мұрасын дәріптеп қана қоймай, қазіргі заманғы интерьер дизайнына да ерекше реңк беруде. Бұл мақалада құйрық майынан шам жасау үрдісі, оның артықшылықтары және сәндік қолданысы қарастырылады.

Құйрық майының ерекшеліктері. Құйрық май – қойдың құйрық бөлігінде жиналатын табиғи майлы өнім. Оның құрамында қаныққан май қышқылдары мен дәрумендер мол болғандықтан, ұзақ уақыт сақталу қасиетіне ие. Май оңай ериді және баяу күйеді, сондықтан оны шам жасауға қолдану экологиялық тұрғыдан тиімді шешім болып табылады.

Құйрық майынан шам жасау технологиясы. Май алу және тазарту – Қойдың құйрық майын ерітіп, қоспалардан тазарту қажет. Бұл процесс шамның ұзақ жануын қамтамасыз етеді.

Хош иістендіру және түстер қосу – құйрық майының табиғи иісі ерекше болғандықтан, оған эфир майларын немесе табиғи шөптерден алынған эссенциялар қосуға болады. Сондай-ақ, табиғи бояғыштар арқылы түрлі түстермен әрлеуге мүмкіндік бар.

Формалау – Қалыпқа құйып, оған фитиль орнату маңызды. Фитиль ретінде макта жіптері жиі қолданылады.

Қатырту және безендіру – Дайын болған шамдарды әртүрлі пішінде құйып, қазақтың ұлттық ою-өрнектерімен әрлеуге болады.

Құйрық май шамдарының артықшылықтары

Экологиялық таза – Құрамында химиялық қоспалар жоқ, толығымен табиғи өнім.

Ұзақ жану қасиеті – Құйрық майы баяу ериді, бұл шамның ұзақ уақыт жанып тұруына мүмкіндік береді.

Дәстүрді жаңғырту – Бұл әдіс арқылы қазақ халқының мәдени мұрасы сақталып, жаңа буынға насихатталады.

Емдік қасиеттері – Кейбір зерттеулерге сәйкес, құйрық майы жағылған ортада ауа тазарып, жағымды әсер етеді.

Қазіргі заманғы сәндік қолданысы Бүгінде дизайнерлер құйрық майынан жасалған шамдарды интерьер элементі ретінде қолдана бастады. Олар рустикалық стильдегі үйлерге, этно-кафелерге және ұлттық нақыштағы мейрамханаларға ерекше үйлесім береді.

Сонымен қатар, қолөнершілер майды тек шам жасауға ғана емес, мүсіндер, қабырғаға ілінетін панно, декоративті шамдалдар мен түрлі инсталляциялар жасауға да пайдаланады.

Қорытынды. Қазақтың құйрық майынан жасалған шамдар мен декорлар – ұлттық мұраны жаңғыртудың тамаша тәсілі. Бұл дәстүр экологиялық таза өнімдер өндірісін дамытуға, қолөнершілерге жаңа мүмкіндіктер ашуға және қазақ мәдениетін әлемге танытуға ықпал етеді. Демек, ата-бабамыздың тәжірибесін заман ағымына сай бейімдеп, оны жаңа қырынан таныстыру – ұлттық құндылықтарды сақтаудың және дамытудың маңызды жолы.

Қазіргі заманғы сәндік қолданысы [4, 88 б.].

Бүгінде дизайнерлер құйрық майынан жасалған шамдарды интерьер элементі ретінде қолдана бастады. Олар рустикалық стильдегі үйлерге, этно-кафелерге және ұлттық нақыштағы мейрамханаларға ерекше үйлесім береді. Сонымен қатар, қолөнершілер майды тек шам жасауға ғана емес, мүсіндер, қабырғаға ілінетін панно, декоративті шамдалдар мен түрлі инсталляциялар жасауға да пайдаланады. Құйрық майынан жасалған шамдарды сыйлық ретінде ұсыну да танымалдылыққа ие болуда, себебі бұл экологиялық таза әрі ерекше қолөнер өнімі.

Құйрық майының заманауи қолданылуы. Косметика өндірісі – Құйрық майынан жасалған табиғи кремдер, ерін балзамдары мен денеге арналған ылғалдандырғыштар теріні коректендіріп, оны жұмсақ әрі серпімді етеді.

Медициналық мақсатта – құйрық майы халық медицинасында буын ауруларын емдеу, суық тиюге қарсы жақпа майлар жасау үшін қолданылған.

Тазарту құралдары – құрамында химиялық қоспалар жоқ экологиялық сабындар мен тұрмыстық тазартқыштар жасауға қолданылады.

Қазақтың құйрық майынан жасалған шамдар мен декорлар – ұлттық мұраны жаңғыртудың тамаша тәсілі. Бұл дәстүр экологиялық таза өнімдер өндірісін дамытуға, қолөнершілерге жаңа мүмкіндіктер ашуға және қазақ мәдениетін әлемге танытуға ықпал етеді. Демек, ата-бабамыздың тәжірибесін заман ағымына сай бейімдеп, оны жаңа қырынан таныстыру – ұлттық құндылықтарды сақтаудың және дамытудың маңызды жолы. Сондай-ақ, бұл үрдіс тек қазақ мәдениетін жаңғыртумен шектелмей, оны қазіргі жаһандану дәуірінде заманауи нарыққа шығару мүмкіндігін де береді. Әлемдік трендтерді ескере отырып, құйрық майынан жасалған өнімдерді

халықаралық деңгейде таныстырып, туристер мен шетелдік тұтынушылар үшін ерекше ұлттық бренд қалыптастыруға болады. Бұл арқылы қазақ халқының дәстүрлі қолөнерін экономикалық тұрғыдан да тиімді салаға айналдыруға мүмкіндік бар. Болашақта инновациялық тәсілдерді қолдану арқылы құйрық майынан жасалған шамдарды әрі қарай жетілдіріп, жаңа технологиялармен ұштастыру – оның қолдану аясын кеңейтіп, сұранысын арттыруға септігін тигізеді.

Құйрық майынан жасалған өнімдерді нарыққа шығару

Этнографиялық стильдегі өнімдер – Туристер үшін арнайы ою-өрнекпен безендірілген шамдар жасау арқылы ұлттық қолөнерді дәріптеуге болады. Экологиялық трендке сәйкес өнімдер – Бүгінде табиғи және органикалық өнімдерге сұраныс жоғары. Құйрық майынан жасалған шамдарды «эко-шамдар» ретінде нарыққа ұсынуға болады. Қолөнер шеберханалары – Жастар мен кәсіпкерлерге қазақтың дәстүрлі материалдарын қолданып, жаңа бизнесті дамытуға мүмкіндік береді [5, 18 б.].

Ұлттық бренд қалыптастыру – «Kazakh Handmade Candles» немесе «Qyryq Mai Candles» сияқты ерекше атаумен бренд құрып, әлемдік нарыққа шығаруға болады. Халықаралық көрмелер мен фестивальдер – ЭКСПО, ұлттық мәдени көрмелер мен этнофестивалдерде қазақтың табиғи өнімдерінен жасалған бұйымдарды таныстыру. Инновациялық зерттеулер – Химиялық құрамын жетілдіру арқылы ұзақ жанатын, хош иісті және түрлі түсті шамдардың жаңа түрлерін жасауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Асанов Б. Қазақ халқының тұрмыс-салты және дәстүрлі тағам мәдениеті [Мәтін] / Б. Асанов. – Алматы : Ұлттық мұра, 2020. – 184 б.
- 2 Қуанышев С. Қазақтың мал шаруашылығы және оның экономикалық маңызы [Мәтін] / С. Қуанышев. – Нұр-Сұлтан : Қазақ баспа үйі, 2018. – 212 б.
- 3 Оразбаев Ж. Дәстүрлі қолөнер: тарихы мен дамуы [Мәтін] / Ж. Оразбаев. – Шымкент : Оңтүстік баспасы, 2019. – 176 б.
- 4 Қазақ ұлттық энциклопедиясы [Мәтін]. – 5-т. – Алматы : «Қазақ энциклопедиясы» баспасы, 2004. – 560 б.
- 5 Нұрғалиев Ә. Этнографиялық зерттеулер: қазақ халқының тұрмыс-салты [Мәтін] / Ә. Нұрғалиев. – Түркістан: Қазақ этнографиясы орталығы, 2021. – 198 б.

КОНСТРУИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНКУБАТОРА ДЛЯ ВЫВЕДЕНИЯ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

ЛИТВИНОВА Н. Н.

магистр педагогических наук, Узынеуская СОШ», Иртышский район

МЕРЖУЕВ М. М.

ученик 8 класс, Узынеуская СОШ, Иртышского района.

Домашняя курица – самый многочисленный и распространённый вид домашней птицы. В мире существует множество пород кур, различных по виду, окраске, особенностям развития и направлению использования. Куры принадлежат к числу наиболее полезных и выдающихся по своей продуктивности домашних птиц. Разводят их ради мяса и яиц. Птица домашнего подворья долго, а иногда и не всегда может сесть на гнездо для выведения птенцов. Инкубатор помогает решить эту проблему.

Цель моей работы, изготовить самодельный экономически выгодный инкубатор. По информативным источникам изучить процесс создания инкубатора в домашних условиях; Произвести выбор материалов и инструментов необходимых для работы ;Самостоятельно изготовить инкубатор в домашних условиях. Инкубатор, сделанный в домашних условиях прост в изготовлении, им можно пользоваться для вывода цыплят домашних птиц. Экономическая целесообразность применения инкубаторов заключается в том, что при его применении птицы продолжают нести яйца, в то время как при высиживании яиц птицы не несут яиц. Инкубаторы могут работать независимо от времени года, при этом птенцы никак не отличаются от тех, которые были выведены естественным путём. Экономическая целесообразность применения инкубаторов заключается в том, что при его применении птицы продолжают нести яйца, в то время как при высиживании яиц птицы не несут новые.[1. с. 5] Сейчас в интернете можно приобрести все что угодно, в том числе инкубатор, но они стоили очень дорого. Поэтому я решил, изготовить инкубатор самостоятельно. Самодельный инкубатор обладает рядом неоспоримых достоинств. Он не только экономичен, очень надежен и прост, но и позволяет сделать конструкцию, рассчитанную на большое количество яиц. Каждый способен выбрать желаемые габариты конструкции, предусмотреть наличие в ней дополнительных функций [1. с. 6].

Процесс вылупления цыплят из яйца таинственный, удивительный и увлекательный. Однажды мне попалось видео, как вылупляются цыплята из яиц и у меня появилось желание вывести весной цыплят в домашних условиях и посмотреть на все этапы их развития. Сейчас в интернете можно приобрести все что, угодно, в том числе инкубатор, но они стоят очень дорого. А я задумался над этим, можно ли без мамы - курицы вывести живых и здоровых цыплят из инкубатора в домашних условиях и сколько времени для этого потребуется? Уверен, что этот вопрос интересен не только мне одному. Инкубаторы могут работать независимо от времени года, при этом птенцы никак не отличаются от тех, которые были выведены естественным путём. Прежде чем приступить к созданию изделия, следует брать во внимание его надёжность, долговечность, универсальность, лёгкость и простоту сборки, предельную массу и габариты, требования дизайнера, относительно не высокую стоимость используемого материала [1. с. 8].

При сборке инкубатора следует быть внимательным, поскольку малейшее нарушение температурного режима либо уровня влажности в дальнейшем может спровоцировать порчу яиц.

Внутри него допустимо использовать лампочки, обладающие мощностью 20 Вт, которые обеспечат отличную систему обогрева. Вариант с размещением лампочек специалисты признают более бюджетным, нежели применение для этих же целей обогревателей. Лампочки следует вставить в верхнюю крышку – расстояние от яиц должно составлять не менее 15 см. Обеспечить достаточную влажность поможет посуда с водой. Первые 12 часов с момента закладки инкубационного материала вовнутрь температура должна поддерживаться на уровне 41 градуса, постепенно ее следует понизить до 39. Не рекомендовано размещать такое устройство на полу, лучше установить его на бруски размером до 20 см. Так будет происходить естественная циркуляция воздуха [2. с. 15].

Таблица 2 – Выдержка куриного яйца в инкубаторе

Показатели	До вылупления	Вылупление
Продолжительность	1–17 дней	18–21 день
Температура	37,8 °C	37,0 °C
Относительная влажность	60 %	80 % (20–21 день)
Поворот	каждые 2 часа	–
Яйцо в инкубаторе	горизонтально	рядом друг с другом

Просвечивание	6 и 17 день	при перекладывании на 17 или 18 день
Расход электроэнергии	0,12 кВт/час всего (40)	—

Для изготовления своего инкубатора я решил использовать материалы, которые у меня были в наличии это автомобильная крышка фанера, опилки для лотков и другие материалы.

Требования к проектируемому изделию:

- 1 Инкубатор должен быть красивый и современный.
- 2 Инкубатор должен иметь низкую себестоимость.
- 3 Изделие должно быть качественным и безопасным.

Инкубатор будет состоять из:

- 1 автомобильной крышки для изготовления корпуса изделия.
- 2 Внутри опилки для подстилки.
- 3 Блок для управления инкубатором.

Для изготовления своего инкубатора я буду использовать инструменты: шуруповерт, сверла, ручной лобзик, шурупы, краска, клей, клеевой пистолет, карандаш, линейка, ножницы, изолента, паяльник, нейлоновые хомуты.

Как только мною были закуплены все необходимые материалы я приступил к сборке конструкции.

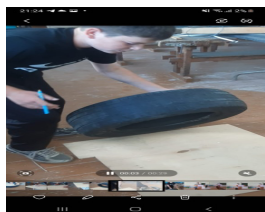


Рисунок 1 – Автомобильная крышка для домашнего инкубатора



Рисунок 2 – Изготовление поддона



Рисунок 1 – Подготовка яиц к инкубации

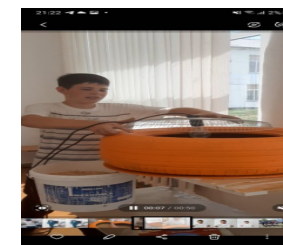


Рисунок 2 – Устанавливаем абажур с лампочкой



Рисунок 1 – Отсаживаем вылупленных цыплят



Рисунок 2 – Приплод домашней птицы

Я подготовил 10 куриных яиц. Перед закладкой я проверил все яйца на наличие дефектов овоскопированием (просвечивание, миражирование). Этот метод, используется для наблюдения за ростом и развитием эмбриона внутри яйца.

Данную процедуру я проводил с помощью фонарика в темной комнате (без других источников света). Я брал включённый фонарик и направлял его на яйцо, так чтобы лучи света проходили сквозь скорлупу яйца. Благодаря просвечиванию я мог увидеть развитие сосудистой системы эмбриона внутри яйца. С помощью этого я устранял бракованные не оплодотворённые яйца и смотрел за развитием жизни в яйце. Я отстранил 3 яйца. С помощью терморегулятора я выставил нужную температуру, а с помощью термометра контролировал её. Инкубационный период. 11 июля вечером я заложил яйца в инкубатор в количестве 10 штук. Уже на 4 сутки я увидел еле проглядывающиеся сосуды. На протяжении всего инкубационного периода я проводил овоскопирование, это было очень интересно. Влажность воздуха показывал датчик. 29 июля я услышал тихое попискивание птенцов, позже я узнал что это говорит

о переохлаждении яиц. На 30 июля я увидел первый проклев. 31 июля птенцы начали вылупляться. Один никак не мог выбраться из скорлупы, и я ему помог. Когда два первых цыплёнка вылупились я переложил их в коробку. Третий цыплёнок, к сожалению, не смог выбраться.

Вывод:

1 По информативным источникам изучил процесс создания инкубатора в домашних условиях и процесс развития птенцов в яйце.

2 Составил смету для экономически выгодного инкубатора.

3 Самостоятельно изготовил инкубатор в домашних условиях.

4 Понаблюдавал процесс выведения цыплят.

5 Изучил как ведет себя цыпленок в первые дни жизни.

Данное изделие не сложно в изготовлении. Несомненно, приобретенные знания и умения я буду использовать в дальнейшем. Выращивание цыплят в инкубаторе своими руками – это не простое, хлопотное дело. На это потрачено много времени, но трудовые затраты полезны для здоровья, эмоционального спокойствия, удовольствия. Если вылупятся несушки – домашнее яйцо, петушки – полезное мясо. Это наше здоровье, витамины. Моё предположение о том, что человек может в домашних условиях, без курицы-наседки с использованием инкубатора, вывести цыплят при условии, что будут соблюдены определённые условия, подтвердилось. В определённые условия для нормальной инкубации яиц входят: температура, воздухообмен, влажность воздуха, а так же плотность укладки яиц. Выведение цыплят в инкубаторе у меня занял 21 день. Самое лучшее время для выведения цыплят- это месяц май, потому что тепло, много зелени. Я пришёл к выводу, что выведение цыплят это увлекательный, загадочный и неповторимый процесс, который хочется повторить снова, но уже совершенно самостоятельно.

ЛИТЕРАТУРА

1 Горюнов Н. А. Домашняя птица в приусадебном хозяйстве. – М.: – Россельхозиздат, 1978. – 252 с.

2 Домашнее инкубирование. Практическое руководство. – Оренбург: 2008. – 120 с.

3 Коноплева А. П., Гужба В. И. Содержание кур. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 124 с.

4 Сайт: Выведение домашней птицы в инкубаторе.

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕЖКОСТИ ХЛЕБА ИЗ АССОРТИМЕНТА ГОРОДА АСТАНА

УАХИТОВА А. Ж.

ученица 8 «Ә» класса, Zerdeli International school, г. Астана

КАМКИН В. А.

к.б.н., ассоциированный профессор Торайгыров университет, г. Павлодар

Данная статья посвящена вопросу лежкости различных видов хлеба. В повседневной жизни меня заинтересовало то, что когда я покупала различные виды хлеба от столичных производителей они покрывались плесенью. Разные сорта хлеба хранились различное время и теряли свои свойства не одинаково. Я задавалась вопросом почему же одни сорта хлеба хранились лучше, а другие хуже и что способствует их порче.

Объект исследования: пшеничный хлеб из ассортимента города Астана.

Предмет исследования: лежкость хлеба.

Гипотеза: предполагается что пшеничный хлеб от разных производителей и разных рецептов будет иметь различную лежкость и можно будет найти наиболее качественный хлеб из ассортимента хлебных магазинов города Астана.

Цель исследования: Экспериментальным путем определить лежкость пшеничного хлеба из ассортимента города Астана.

Задачи:

1 Ознакомится с информационными источниками;

2 Разработать методологию исследования;

3 Провести исследование по определению лежкости хлеба;

4 Провести анализ и выявить закономерности;

5 Сделать выводы и дать практические рекомендации.

Анализ литературы и интернет ресурсов показал, что имеются другие работы на похожую тему. Изученные работы рассматривали биологические особенности плесневых грибов и относились к микологии [1–3]. Но мы не нашли работы которые будут повторять наши цели, поскольку наш проект относится к броматологии и объектом исследования является хлеб и его свойства, а именно выявление лежкости хлеба.

Главной причиной снижения лежкости хлеба является появление на нем плесени. Плесень – один из древнейших организмов на нашей планете. Она относится к особому царству природы, к царству грибов. Так же плесень считается очень

живучим организмом. Некоторые виды плесени могут выживать и размножаться при экстремальных для них условиях. Всего описано более 100 тысяч видов грибов. Около двух третьих из них относятся к мицелиальным и дрожжевым грибам. А остальную треть составляют макромицеты. Размножаются грибы бесполым и вегетативным способом. Бесполом это спорами и гифами и что реже встречается это половым путем.

Грибы имеют много полезных свойств для человека. Например, люди придумали использовать их в приготовлении пищи. Так и появились дрожжи, они используются в приготовлении вина, пива, хлеба, ими квасят капусту, солят огурцы, делают колбасу. Еще, плесень используют в медицине. В середине 20 века был произведен первый антибиотик-пенициллин. Он был получен из одного вида плесени под названием *Penicillium notatum*. Этот антибиотик спас тысячи жизней во время второй мировой войны и в послевоенные годы [4].

Наиболее распространенными видами плесени считаются мукор, пеницилл, аспергилл. Аспергилл относится к классу *Deutromycetes*. Этот вид плесени имеет особую устойчивость к экстремальным условиям. Они могут спорозитить при абсолютно разных условиях. Пеницилл – этот вид плесени входит в высший род плесневелых грибов, он является лидером в распространённости среди почвенных грибов [5].

Мукор и пеницилл это разные грибы. Мукор относится к низшим, а пеницилл к высшим грибам. Мукор относится к низшим грибам, так как у него есть неклеточный мицелий. А размножается он участками мицелия и эндоспорами, которые образуются в головчатых спорангиях. Пеницилл имеет многоклеточный септированный (разделенный перегородками) мицелий. Споры (экзоспоры) формируются на экзоспорангиях – конидиях в виде нитчатых структур похожих на бусы или четки.

Актуальность исследования:

Для современных хлебо-булочных изделий основной проблемой является их низкая лежкость и быстрая потеря товарных и пищевых качеств. Для потребителей отсутствует информация о сроках хранения хлебобулочных изделий. Результатом наших исследований станет установление основных причин снижения лежкости хлеба. Необходимо установить какие компоненты влияют на лежкость хлеба. Экспериментально определим товарную лежкость хлеба основных сортов и производителей. Полученные

результаты могут быть полезны для потребителей и производителей хлебо-булочных изделий. Установление наиболее удачных рецептов позволит производителям адаптировать свой технологический процесс. Так же наши результаты помогут не только пекарням, но и людям которые захотят сделать свой хлеб на дому.

Материалы и методы исследования

Для эксперименты были взяты десять образцов хлеба от различных производителей г. Астана как показано в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные образцы хлеба для эксперимента

№ образца	Магазин	Производитель	Сорт
1	Магнум	Романовский продукт	Батон нарезной
2	Магнум	Магнум	Хлеб кукурузный
3	Магнум	Столичный хлеб	Хлеб на сыворотке
4	Магнум	Столичный хлеб	Багет
5	ТРЦ Гульжан	Столичный хлеб	Б е з д р о ж ж е в о й пшеничный
6	Магнум	Романовский продукт	Батон к чаю
7	Магнум	Магнум	Городской хлеб
8	ТРЦ Гульжан	Столичный хлеб	Батон нарезной
9	Магазин возле дома	Татым	Батон нарезной
10	Магнум	Хлебный край	Городской хлеб

С каждого хлеба было отрезано по два слайса толщиной 3 см (с мякиша и корочки). Каждые два кусочка хлеба были помещены в один целлофановый пакет. Все пакеты были подписаны. Так же, каждый вид хлеба был помещен в одну полку в шкафу. Образцы хранились при комнатной температуре без доступа прямых солнечных лучей. Ежедневно в течении 10 дней фиксировались изменения, происходящие с образцами (черствение, появление налета и плесени, изменение цвета). Определение площади поражения плесенью устанавливалось с помощью палетки. Для достоверности нашего эксперимента проводилась двукратная повторность опыта.

Результаты исследования:

Наблюдаемые результаты были заносились в таблицу 2.

Таблица 2 – Динамика развития плесени на различных видах хлеба в течение 10 дней

№ об- раз- ца	Процент площади поражения поверхности хлеба по дням									
	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день	9 день	10 день
1	0	0	0	0	0	0	50	75	100	100
2	0	0	0	0	0	0	45	65	100	100
3	0	0	0	0	0,5	4	10	30	40	50
4	0	0	0	0	0	0	2	5	10	20
5	0	0	0	0	9	10	30	50	100	100
6	0	0	0	0	0	0	0	0.3	2	3
7	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.5	0.7
8	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.7	1
9	0	0	0	0	40	60	85	100	100	100
10	0	0	0	0	6	60	70	90	100	100

Результаты и их обсуждение

Результаты экспериментального наблюдения показаны на рисунке 1. На диаграмме продемонстрирована динамика лежкости на 10 видах хлеба. На первом образце плесень появилась на 7 день плесень была светло зеленого цвета, дальше плесень начала распространяться по поверхности хлеба. Второй образец начал портиться на 7 день плесень была черного, белого и светло зеленого цвета, а на 10 день полностью покрылся плесенью. На образце №3 плесень появилась на 5 день в виде черного маленького пятна, на 10 день он был покрыт плесенью только на 50 %. 4 образец держался 6 дней без плесени, на 7 день плесень проявилась в виде еле видимого светло зеленого пятна. Спустя три дня хлеб был покрыт плесенью на 20 %. 5 образец продержался без плесени всего 4 дня, на 5 день появилась еле видимая плесень зеленого цвета, 5 суток спустя полностью покрылся плесенью. 6 вид образца начал портиться на 8 день, плесень была светло зеленого цвета. спустя 3 суток покрылся плесенью только на 3 %. На 7 образце плесень тоже появилась на 8 день, плесень была белого и черного цвета. спустя 3 дня образец покрылся только на 0.7 %. 8 образец покрылся плесенью на 8 день плесень еле видима, светло зеленого оттенка. спустя 3 дня на образце был только 1 % плесени. На 9 образце плесень появилась

на 5 день плесень была белого, светло зеленого, темно зеленого и желтого цвета. На финальный 10 день образец полностью покрылся плесенью. Последний, 10 образец тоже покрылся плесенью на 5 день плесень так же была светло зеленого цвета, к финальному дню он весь был в плесени.

Результаты второго эксперимента мы можем наблюдать на рисунке под номером 2. Первый образец (магнум кукурузный хлеб) начал портиться на 5 день. Плесень появилась в виде маленьких еле заметных пятен зеленого цвета. На 10 день хлеб покрылся плесенью только на 30 %. Второй образец (Столичный хлеб. Хлеб на молочной сыворотке) тоже начал портиться на 5 день. Плесень была черного цвета в виде одного пятна. На финальный 10 день хлеб покрылся плесенью на 25 %. Третий образец (Романовский продукт. Батон к чаю.) испортился на 8 день, появилось маленькое светло зеленое пятно. А на 10 день хлеб был покрыт плесенью только на 3 %. Четвертый образец (Романовский продукт. Батон нарезной) испортился на 8 день, плесень была светло зеленого цвета в виде пятна на мякише, а корочка еще не покрылась плесенью. На 10 день образец покрылся плесенью на 65 %. Пятый образец (Магнум. Городской хлеб) покрылся плесенью на 8 день, плесень была светло зеленого цвета на корочке были 9 пятен маленьких и средних размеров, а на мякише образовалось одно большое пятно прямо по середине хлеба. Через 3 дня хлеб был покрыт плесенью на 65 %. Шестой образец (Хлебный край. Заводской хлеб) покрылся плесенью на 8 день, плесень была еле видима в виде белых пятен. На 10 день хлеб был покрыт плесенью на 3 %. Седьмой образец (столичный хлеб. Багет) начал портиться на 8 день, плесень была желтоватого цвета. На финальный день он был покрыт плесенью на 4 %. Последний образец №8 (столичный хлеб. Батон нарезной) покрылся плесенью на 8 день. Плесень была темно зеленого цвета и проявилась она только на мякише в виде двух пятен. На 10 день площадь его поражения была 3 %. Из этих результатов, самый лучший результат был у Романовского продукта. Батон к чаю. Его процент поражения составлял самые минимальные: 2 %.

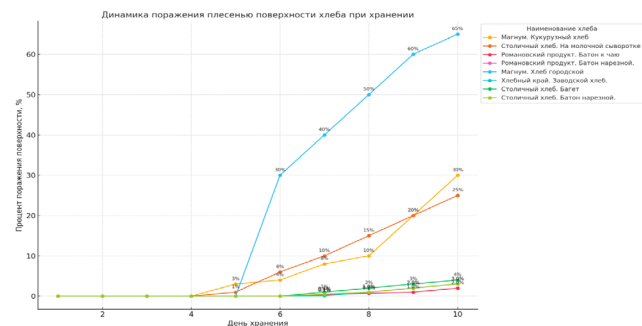


Рисунок 2 – Результаты наблюдения по 2 эксперименту.

Таким образом, быстрее всего на 5 день плесень появилась на образце №3,5,9. Все образцы (№1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) начали портиться на 8 день. Максимальная площадь поражения в 100 % была отмечена для образцов №1,2,5,9,10 и обычно фиксировалась на 9 день. Лучшую лежкость и минимальное поражение плесенью показали образцы №7,8. Так же хорошую лежкость показал образец №6. Худший результат лежкости был отмечен для образцов 3,5,9.

Причину в различном сроке лежкости позволит раскрыть следующий этап исследования по анализу рецептуры.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Емелина А., Осторожно, плесень! / Емелина А. // «Юный ученый» – №3. – 2019.
- 2 Заруцкая К. Вся правда о плесени / Заруцкая К. // Никитовская СОШ / 2017.
- 3 Улановская Д., Хлеб и плесень: факторы, влияющие на развитие плесневелых грибов. / Улановская Д. // Новохоперская ООШ. – Улан Удэ. – 210 с.
- 4 Марфенина О., Иванова А. Многоликая плесень. /Марфенина О., Иванова А. // – Наука и жизнь. – № 10. – 2009. С. 17–23.
- 5 Зуев Д., Плесень в нашей жизни./ Зуев Д. // «Юный ученый» – № 3. – 2023. – С. 166–167.

Өсімдік және орман шаруашылығындағы инновациялар Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве Секция 7

ӨСІМДІККЕ ҚАЖЕТ ОРГАНИКАЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШ

БАЗАРХАНОВА Ә. Ж.
биология пәні мұғалімі, Тлектес ЖОББМ
АҚҚУЛЫ АУДАНЫ, ЖУМАЖАНОВА Л.Н.
7 сынып оқушысы, Тлектес ЖОББМ, Аққулы ауданы

Жұмыстың өзектілігі: Өсімдіктердің өсуі мен дамуына органикалық тыңайтқыштардың әсерін түсіну ауыл шаруашылығында өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Жұмыстың мақсаты: Көкөніске қажет органикалық тыңайтқышты тәжірибе жүргізу арқылы анықтау.

Жұмыстың міндеттері:

1 Тақырып бойынша әдебиеттерді оқу және автор көзқарастарын белгілеу.

2 Органикалық тыңайтқыштардың әсерін зерттеу үшін көкөністерді отырғызу.

3 Көкөністердің өнімді шығуына жағдай жасау.

4 Зерттеу нысанына әртүрлі жағдайлар: жылқы нәжісі, құс саңғырығы және сиыр нәжісі әсерін бақылай отырып анықтау.

5 Бақылау нәтижелерін салыстыру.

6 Тірі ағзалардың өсуі мен дамуына әртүрлі жағдайлардың әсер етуі туралы қорытынды жасау.

Әдебиетке шолу: Сиыр нәжісін тыңайтқыш ретінде қолдану топырақтың құнарлылығын арттырады, бұл көкөністердің өсуі мен өнімділігін жақсартады (Kumar et al., 2014). Жылқы нәжісін тыңайтқыш ретінде қолдану көкөністердің өсуін және өнімділігін жақсартады, өйткені оның құрамында көп мөлшерде қоректік заттар мен органикалық материалдар бар (Hargreaves et al., 2008). Құс саңғырығы топырақтың құнарлылығын арттырады және оның құрылымын жақсартады, бұл өсімдіктердің жақсы өсуіне мүмкіндік береді (Martinez et al., 2016).

Жұмыс теориялық және практикалық бөлімдерден тұрады. Практикалық бөлімде жұмыс барысы толық қамтылған. Қиярды өсірудің үш әдісі алынды: бірінші әдіс – қиярды құс саңғырығы органикалық тыңайтқыштарымен суару, екінші әдіс – қиярды сиыр

нәжісі органикалық тыңайтқышымен суару, үшінші әдіс – қиярды жылқы нәжісі араласқан топырақта өсіру [6, 151 б.].

Қазіргі таңда тірі ағзаларға қолайлы әрі тиімді жағдайларды анықтау жөнінде мәліметтер аз. Өсімдіктерді тиімді жағдайда өсіріп, нәтижеге қол жеткізу оңай емес [5, 14 б.]. Ол қажырлы еңбекті, шыдамдылықты талап етеді. Мен жұмыс барысында көкөністерді үш жағдайда: жылқы нәжісі, құс саңғырығы және сиыр нәжісі жағдайларында өсірдім.

Органикалық тыңайтқыш дегеніміз табиғи немесе биологиялық көздерден алынған өнімдер, олар өсімдіктердің өсуін ынталандыруға, аурулардан қорғауға немесе топырақтың құнарлылығын жақсартуға арналған. Органикалық тыңайтқыштар негізінен тірі организмдер, олардың метаболиттері немесе табиғи экстракттардан тұрады [1,17 б; 2, 286 б.]. Ең алдымен қияр тұқымдарын суға салып, мұртшаларының шыққанын күттім.



Сурет – 1

16.05. күні мұртшалары шыққан тұқымдарды пластмасса стакандарға отырғыздық.



Сурет – 2

17.05 күні сиыр нәжісі мен құс саңғырығын суға салып, қоспа әзірледік.



Сурет – 3

Сурет – 4

24.05 күні 10 л суға 1 л қоспа салу қатынасында тыңайтқыш әзірледік.



Сурет – 5.

Сурет – 6

27.05 күні стакандардағы қиярларды жүйектерге отырғыздық: 2 тұқымды құс саңғырығымен, 2 тұқымды сиыр нәжісі тыңайтқышымен суардық және 2 тұқымды жылқы нәжісі араласқан топыраққа отырғыздық.



Сурет – 7

Сурет – 8

31.05 күні жылқы нәжісі араласқан қиярдың жапырағы пайда болды.

07.06 күні жылқы нәжісі – жапырағы 5,1 см, құс саңғырығы жапырағы 4,3 см, сиыр нәжісі жапырағы 2,9 см болды.



Сурет – 9.

Сурет – 10.

Сурет – 11

10.06 күні жылқы нәжісі араласқан топыраққа отырғызылған қиярдың биіктігі 9 см, жапырағы 6 см; құс саңғырығы – биіктігі 8 см, жапырағы 5 см; сиыр нәжісі – биіктігі 5 см, жапырағы 3,5 см.



Сурет – 12

Сурет – 13

Сурет – 14

14.06 күні жылқы нәжісі – биіктігі 10 см, жапырағы 8,5 см; құс саңғырығы – биіктігі 9 см, жапырағы 5 см; сиыр нәжісі – биіктігі 5 см, жапырағы 4,5 см.



Сурет – 15

Сурет – 16

Сурет – 17

19.06 күні жылқы нәжісі – биіктігі 17 см, жапырағы 14,5 см; құс саңғырығы – биіктігі 15 см, жапырағы 12 см; сиыр нәжісі – биіктігі 12 см, жапырағы 9,5 см.



Сурет – 18

Сурет – 19

Сурет – 20

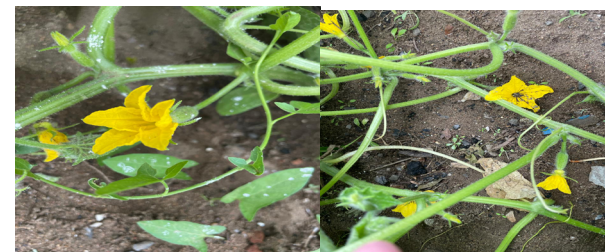
27.06 күні жылқы нәжісі – жапырағы 19 см; құс саңғырығы жапырағы 17 см, бірақ сары дақтары пайда болды; сиыр нәжісі – жапырағы 11,5 см, сарғыштау.



Сурет – 21

Сурет – 22

03.07 күні жылқы нәжісі – қияр гүлдеді. 04.07 күні құс саңғырығы - қияр гүлдеді. 06.07 күні сиыр нәжісі – қияр гүлдеді.

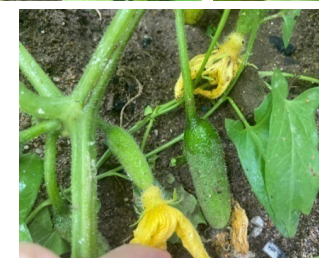


Сурет – 23

Сурет – 24

Сурет – 25

12.07 күні жылқы нәжісі – қияр пайда болды. 15.07 күні құс саңғырығы – қияр пайда болды. 18.07 күні сиыр нәжісі – қияр пайда болды.



Сурет – 26

Сурет – 27

Сурет – 28

Қорытынды. Тәжірибелік зерттеулер органикалық тыңайтқыштардың өсімдіктің өсуі мен дамуына әсері барын көрсетті.

Нәтижелер жылқы нәжісі араласқан топырақтың өсімдіктің өсуі мен дамуына жағымды әсерін тигізгенін айқындауға мүмкіндік берді.

Жобаның практикалық маңызы – алынған нәтиже ауыл шаруашылығын дамытуға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Hargreaves, J. C., Adl, M.S. and Warman, P.R. (2008) A Review of the Use of Composted Municipal Solid Waste in Agriculture.
- 2 Kumar A, et al. (2014) ATR mediates a checkpoint at the nuclear envelope in response to mechanical stress.
- 3 Martínez J.L, et al. (2016) Heme metabolism in stress regulation and protein production: From Cinderella to a key player.
- 4 «Алтын ғасыр» газеті
- 5 Брыкова Т. В. Проектная деятельность в учебном процессе. //М.: Чистые пруды, 2006.
- 6 Кленов А. С. Я познаю мир.// М.1999 г.
- 7 Розенштейн А. М. Самостоятельные работы учащихся по биологии (растения)// М.1988 г.

ЖАРЫҚТЫҢ ӨСІМДІКТІҢ ӨСУІНЕ ӘСЕРІ

БАЗАРХАНОВА Ә. Ж.

биология пәні мұғалімі, Тлектес жалпы орта білім беру Аққулы ауданы, мектебі

РАХМЕТОВА С. Н.

7 сынып оқушысы, Тлектес жалпы орта білім беру мектебі, Аққулы ауданы,

Жұмыстың өзектілігі: Өсімдіктердің өсуі мен дамуына жарықтың әсерін түсіну ауыл шаруашылығында өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Жарық режимін оңтайландыру арқылы өнімнің сапасын және санын жоғарылатуға болады

Жұмыстың мақсаты: Жарықтың өсімдіктің өсуіне әсерін салыстырмалы зерттеу жүргізу арқылы анықтау.

Жұмыстың міндеттері:

1 Тақырып бойынша әдебиеттерді оқу және автор көзқарастарын белгілеу

- 2 Жарықтың әсерін зерттеу үшін гүлді отырғызу
- 3 Гүлдердің өнімді шығуына жағдай жасау
- 4 Зерттеу нысанына жағдайлар: фитолампа және ультрафиолет жарықтарының әсерін бақылау жүргізе отыра анықтау
- 5 Бақылау нәтижелерін салыстыру
- 6 Қорытынды жасау.

Әдебиетке шолу: Жасанды жарық көздерінің, мысалы, жарық диодтарының (LED) өсімдіктердің өсуіне әсері туралы зерттеулер көрсеткендей, олар фотосинтез және өсімдік дамуына оң әсер етеді. LED жарықтары спектрдің қажетті бөліктерін таңдап, өсімдіктердің тиімділігін арттыруға көмектеседі (Morrow, 2008). Ультрафиолет (УФ) жарығының әсері өсімдіктердің антиоксидантты қорғанысын күшейтіп, өнімділігін арттырады. УФ сәулелері флавоноидтар мен басқа да биоактивті заттардың өндірісін арттыруға ықпал етеді (Hollósy, 2002).

Жұмыс теориялық және практикалық бөлімдерден тұрады. Практикалық бөлімде жұмыс барысы толық қамтылған. Өсімдікті өсірудің екі әдісі алынды: бірінші әдіс – өсімдікті фитожарықпен жарықтандыру, екінші әдіс – өсімдікті ультрафиолет жарығымен жарықтандыру.

Бегония - Бегония тұқымдасының біржылдық және көпжылдық өсімдіктері мен бұта не шала бұта түрінде өсетін өсімдіктердің бір туысы. Бегонияның 1000-нан астам түрлері бар. Бөлме гүлдерінің арасында кез келген жағдайға икемделе алатын кең таралған гүл. «Begonia» деген атауы Гаитидің губернаторы М.Бегонның құрметіне қойылған [3, 17 б.].

Сабағы түкті, жапырағы түрлі түсті көпжылдық шөптесін өсімдік. Бегонияның биіктігі түріне қарай әртүрлі, тіпті 3-4 см болатын өте аласа түрлері де бар. Жапырағы әдемі түрлерінің жапырағы: жасыл, қызыл, сары, күміс түстес, ою-өрнекті, көркем, аралас түсті, жиектері аратісті болып келеді. Беткі қабаты түкті жапырақты түрлері де кездеседі [4, 158 б.].

Ультрафиолет жарық – бұл көзге көрінбейтін, бірақ спектрдің басқа бөліктерімен қатар жүретін жарық түрі. Ол көк және күлгін түстердің арасында орналасқан және ұзындығы шамамен 10 нанометрден 400 нанометрге дейін созылады [5, 180 б.].

Фитожарықтар (немесе фитолампы) өсімдіктердің өсуі мен дамуын оңтайландыру үшін арнайы жасалған жарық көздері болып табылады. Олар фотосинтез процесін жақсарту және өсімдіктердің

дұрыс өсуіне ықпал ету үшін түрлі спектрлерді қамтамасыз етеді [1, 1947 б.].

Зерттеу жұмысына «Бегония» гүлі алынды. Гүлге 2 түрлі жарық түрі таңдалды: фитолампа немесе фитожарық және ультрафиолет жарығы [2, 31 б.].

3.04 күні Бегония гүлін көшет түрінде 2 құтыға отырғыздық. 1-ші құтыдағы гүл ақ түсті фитолампамен, 2-ші құтыдағы гүл ультрафиолет жарығымен жарықтандырылып отырды.



Сурет – 1

Сурет – 2

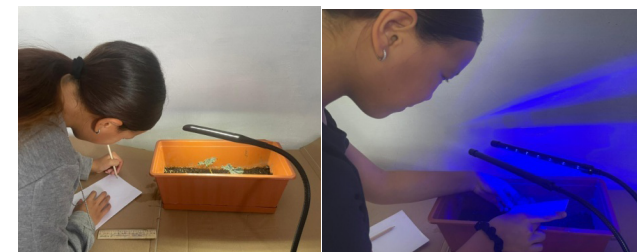
15.04 күні бақылау жүргізгенде фитолампамен жарықтандырылған гүлдің жапырағы 3 см, биіктігі 5 см-ге жетті, ал ультрафиолет жапырағы 3,5 см, биіктігі 5,5 см болды.



Сурет – 3

Сурет – 4

23.04 күнгі бақылау бойынша фитолампа жапырағы 3,3 см, биіктігі 5,2 см, ультрафиолет жапырағы 3,7 см, биіктігі 6 см.



Сурет – 5

Сурет – 6

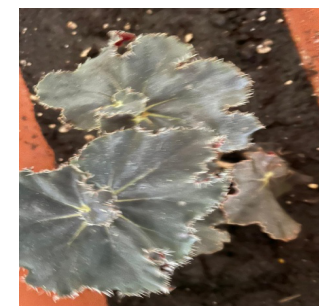
02.05 күнгі бақылау нәтижесінде фитолампа жапырағы 5 см, биіктігі 7,1 см, ультрафиолет жапырағы 6,5 см, биіктігі 8,5 см.



Сурет – 7

Сурет – 8

15.05 күні фитолампа жапырағы 5,2 см, биіктігі 7,4 см, ультрафиолет жапырағы 7 см, биіктігі 8,7 см.



Сурет – 9

29.05 күні фитолампа жапырағы 5,6 см, биіктігі 7,7 см, ультрафиолет жапырағы 7,3 см, биіктігі 8,9 см.



Сурет – 10

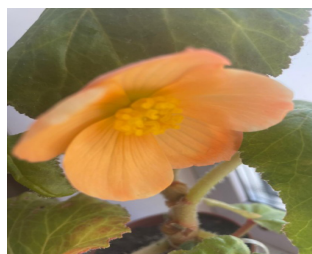
Сурет – 11

3.06 күні ультрафиолет жарығымен жарықтандырылған гүл – гүлдеді.



Сурет – 12

24.06 күні фитолампа жарығымен жарықтандырылған гүл гүлдеді.



Сурет – 13

Қорытынды. Тәжірибелік зерттеулер ультрафиолет жарығының тірі ағзаның өсуі мен дамуына жағымды әсерін көрсетті.

Ультрафиолет жарығының гүлдердің өсуіне және дамуына әсері зерттеу арқылы гүлдердің өнімділігін арттыру үшін оңтайлы ультрафиолет сәулесін пайдалану тәсілдерін анықтауға болады. Бұл әсіресе гүл шаруашылығында және сәндік өсімдіктерді өсіруде маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 RC Morrow, «Светодиодное освещение в садоводстве», HortScience, т. 43, № 7, 2008, стр. 1947-1950.
- 2 Брыкова Т.В. Проектная деятельность в учебном процессе. //М.: Чистые пруды, 2006.
- 3 Кленов А.С. Я познаю мир.// М.1999 г.
- 4 Розенштейн А.М. Самостоятельные работы учащихся по биологии (растения)// М.1988 г.
- 5 Холлоши, Ф. (2002) Влияние ультрафиолетового излучения на растительные клетки. Micron, 33, 179-197.

ЖАСЫЛ ДАҚЫЛДАРДЫ ТОПЫРАҚ ҚҰНАРЛЫЛЫҒЫНЫҢ ӘРТҮРЛІ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРУ

ЖЕКЕМБАЕВА М. Е.

Павлодар қаласының дарынды балаларға арналған
№ 3 гимназиясы, Павлодар қ.

МҰСТАФАЕВ Е.

Павлодар қаласының дарынды балаларға арналған
№ 3 гимназиясы, Павлодар қ.

Жасыл дақылдар жапырағы, жас сабағы тамаққа пайдаланылатын өсімдіктер. Бұлардың құрамында дәрумендер, микроэлементтер мен ақуыздар өте көп. Олардың барлығы біздің организмдеріміз жақсы жағдайда болуына, қоршаған ортаның зиянды әсерлерінен қорғау үшін қажет. Олар табиғи және пайдалы тағам. Пайдалы заттары өте жоғары деңгейде болғандықтан бұл тағамдардың келешегі зор, оларды пайдалану жылдан жылға ұлғайып келеді.

Бүгінгі күні жасыл дақылдарды үйде және жоғары тамақ дайындау орындарында пайдаланады. Олардан салаттар, сұйық тамақтар, шырындар, соустар жасауға, майлар сығындысына қосуға, дайын тағамдарды әсемдеуге пайдаланады. Жасыл дақылдарда С, В, Е, К дәрумендері, бета-каротин, тағы да басқа дәрумендер піскен өсімдіктермен салыстырғанда 5 есе көп.

Жасыл дақылдарды жылдың кез келген кезінде өсіруге болады, соның ішінде қыста да. Қазіргі кезде жасыл дақылдарды өнеркәсіптік әдіспен өсіреді, бірақ оны үй жағдайында өсіру кеңінен тарап келеді. Себебі оларды үйде өсіру онша қиындық келтірмейді, әрі көп уақыт алмайды. Осы жағдай біздің осы тақырыпты алуымыздың ең басты өзектілігі болып саналады.

Зерттеудің мақсаты: жасыл дақылдарды топырақ құнарлылығының әртүрлі жағдайында үйде өсіруге болатынын, олардың өсіп-өнуіне топырақ құнарлылығының әсерін анықтау.

Мақсатты жүзеге асыру үшін шешуге қажетті міндеттер:

топырақ құнарлылығының әртүрлі жағдайында жасыл дақылдардың өсіп-өнуін бақылау;
жекелеген дақылдардың даму ерекшелігі;
топырақ құнарлылығының әртүрлі жағдайының жасыл дақылдардың өсуіне әсерін салыстыру.

Зерттеу әдістері:

– тақырыптың өзектілігіне шолу жасау;
– топырақ құнарлылығының әртүрлі жағдайында жасыл дақылдарды өсіруге тәжірибе қою;
– өсімдіктердің өсіп-өнуіне бақылау жүргізу;
– жасыл дақылдардың өсіп-өнуіне жүргізу.

Күтілетін нәтижелер:

– топырақ құнарлылығының ең тиімді деңгейін анықтау;
– топырақ құнарлылығының әртүрлі жағдайының жасыл дақылдардың дамуына әсерін анықтау;
– жекелеген жасыл дақылдардың дамуының сандық және көлемдік өзгеруі;
– жекелеген жасыл дақылдардың өсу қарқыны.

Ұсынылған жоба жасыл дақылдарды топырақ құнарлылығының ең тиімді деңгейінде үй жағдайында жыл бойы өсіруге болатынын көрсетеді.

Жасыл дақылдарды өсіру тәсілдері. Жасыл дақылдарды өсіру өте қарапайым. Ең бастысы тұқым сапалы болуы керек. Оларды өсіруге әртүрлі жайпақ астаулар пайдаланылады. Өсіретін субстраттар көптеп табылады. Жасыл дақылдар топырақ жылуына онша талап қоймайды. Олардың өсуіне және сақталуына аздаған жылу болса болғаны, жылу басым болса олардың бойы өсіп кетеді. Жасыл дақылдарды пайдаланудың өсу мерзімі 7–10 күн шамасында, 1-2 жапырағы пайда болғаннан кейін оларды кесіп алып, жуып, тамаққа пайдалануға болады.

Зерттеуді жүргізу әдістемелері. Тәжірибе үй жағдайында келесі схема бойынша жүргізілді

Бақылау (топырақ)

Топырақ 50 % + биогумус 50 %

Биогумус

Биогумус – экологиялық таза органикалық тыңайтқыш. Ол өсімдіктер жеңіл сіңіретін әртүрлі коректік элементтерге, гормондарға, дәрумендерге, пайдалы микрофлораға бай, жоғары ферментативтік ықпалдылығы бар.

Жасыл дақылдарды өсіру үшін жоғарыда көрсетілген 3 түрлі субстратпен 12 астау дайындалды. Тәжірибе жүргізу үшін 4 түрлі дақылдың тұқымы пайдаланылды: редис, кресс-салат, базилик және фитнес микс (салаттардың қосындысы).

Редистің жасыл дақылы шырынды, қайталанбас жайлы дәмі мен иісі бар.

Кресс-салат микстің жасыл дақылының құрамына салаттың бірнеше түрі кіреді, олардың жапырақтары өте көп, әрі тез өседі.

Фитнес-микс жасыл дақылының құрамына да үш түрлі салат өкілі кіреді. Олардың біраз қышқылтым жеңіл дәмі бар.

Базилик Ароматный жасыл дақылы жасыл және күлгін түсті өскіндерден тұрады, өте танымды дәмі бар.



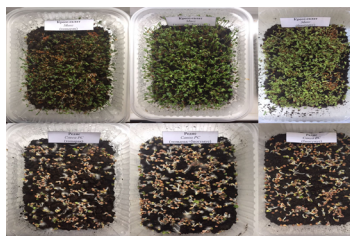
Сурет 1 – Тәжірибе жүргізу үшін пайдаланылған тұқымдардың түрлері

Нәтижесі. Жасыл дақылдарды өсіру үшін аталған 3 субстратпен 4 дақыл үшін 12 астау дайындалды.



Сурет 2,3 – Жасыл дақылдардың тұқымын субстраттарға себу

Жасыл дақылдардың тұқымы 20 шілдеде себілді. Барлық астаулардың беті үлдірмен жабылып, терезе алдына қойылды. Астауларға күніне 1 рет бүркіп су құйылып отырды.



Сурет 4, 5 – Кресс-салат, редис, базилик, фитнес-микс өскіндері 2 күннен кейін 22 шілде күні шықты



Сурет 6, 7 – Кресс-салат 4-ші күні (1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)



Сурет 8, 9 – Редис 3-ші күні (1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)



Сурет 10 – Базилик 3-ші күні (1 топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3- биогу́мус)



Сурет 11 – Фитнес микс 3-ші күні (1 топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3- биогу́мус)



Сурет 12 – Кресс-салат 7-ші күні (1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)



Сурет 13 – Редис 7-ші күні (1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)

Жасыл дақылдардың тұқымы 20 шілдеде себілді. Барлық астаулардың беті үлдірмен жабылып, терезе алдына қойылды. Астауларға күніне 1 рет бүркіп су құйылып отырды. Өскіндері 2 күннен кейін 22 шілде күні шықты.



Сурет 14 – Базилик 7-ші күні
(1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)



Сурет 15 – Фитнес
микс 7-ші күні (1 – топырақ, 2 – топырақ+биогу́мус, 3 – биогу́мус)

Кесте 1 – Өскіндердің ұзындығы, см

Өскіндердің ұзындығы, см							
№п/п	Ж а с ы л дақылдардың түрлері	Топырақ		Топырақ (50%)+биогу́мус (50%)		Биогу́мус	
		3ші күні	7ші күні	3ші күні	7ші күні	3ші күні	7ші күні
1	Редис	0,5	3,5	0,5	7,5	0,5	6,5
2	Кресс-салат	1,0	3,0	1,5	6,5	1,0	5,0
3	Базилик	0,4	3,0	0,5	4,0	0,5	4,0
4	Фитнес микс	0,4	3,5	0,5	5,5	0,5	5,0

Себу мерзімінен 7 күннен кейін 1–2 жапырақ шыққаннан соң жасыл дақылдардың өскіндері кесіп алынып тамаққа пайдаланылды.

Қорытынды. жасыл дақылдарды өсіру олардың тұқымының сапалы болуына, өсу мезгілінде топырақ құнарлылығына, оның ылғалдылығына, ауа жылуына байланысты;

– жасыл дақылдарды үй жағдайында өсіруді жеңіл пайдалануға болады;

– жасыл дақылдардың адам организміне өте көп пайдалы қасиеттері бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Серікпаева Г., Қарасаева М. Микрожасылдарды өсіру технологиясы. – 2024. – 210 б.

2 Микрозелень. Пошаговое руководство по выращиванию с рецептами. – АСТ баспасы: 2023. – 130 с.

HYDROPHOS+: ПРОИЗВОДСТВО УНИВЕРСАЛЬНОЙ СМЕСИ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ГИДРОГЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

ИБРАЕВ М. А.

ученик 11 класса, Назарабаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар
СЕГИЗБАЕВА З. Е.

ученица 10 класса, Назарабаев Интеллектуальная школа, г. Павлодар
АБИЛЬКАНОВА М. М

научный руководитель, докторант химии, Margulan University, г. Павлодар

Агропромышленный комплекс играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности. Со временем почвы теряют накопленные минералы, что снижает их плодородие. Павлодарская область сталкивается с нехваткой доступных и экологически чистых удобрений. Одним из решений является переработка костных отходов мясоперерабатывающих заводов в удобрения, что не только сокращает количество отходов, но и способствует восстановлению почвенных минералов. В рамках исследования разработано удобрение «Hydrophos+» на основе костной муки, древесной золы и гидрогеля.

Вместе с тем одной из стратегических целей программы «Казахстан 2050» является увеличение урожайности с применением новых технологий [5]. Исследовательская работа, с применением новых подходов в снижении потребления воды и повышения урожайности, становится еще более актуальной. Однако многие современные удобрения небезопасны с экологической точки зрения: их вымывание при орошении приводит к эвтрофикации водоёмов, что вызывает замор рыбы, ухудшение качества воды и заболачивание.

В ходе нашей работы были выделены кости КРС/МРС и домашней птицы, древесная зола, как доступные и распространённые источники фосфора и калия соответственно. Эти элементы играют важную роль в развитии растений, влияя на их рост

и урожайность. Для предотвращения вымывания биогенных элементов мы предложили использовать ксантановую камедь (E415) – экологически чистый, недорогой и распространённый гелеобразователь, способный поглощать объём воды, превышающий его вес в 150 раз. Это вещество действует как влагоудерживающий агент, предотвращая потерю питательных веществ, улучшая условия для роста растений [6, с. 23-42].

Эвтрофикация – процесс накопления питательных веществ в водоемах, приводящий к активному росту водорослей. Основные элементы, способствующие эвтрофикации, – фосфор, азот и цинк. Их избыточное попадание в водоемы снижает уровень кислорода, вызывая гибель рыбы и ухудшение качества воды [7, с. 1].

Павлодарская область менее подвержена засухе от недостатка осадков, и не испытывает серьезных проблем с поливом, учитывая объемы водного резерва области. Тем не менее, в последние 2-3 года жителям города последствия антропогенного влияния на главный источник пресной воды, реки Иртыш, в регионе стали заметнее. Вдобавок, мы провели опрос среди жителей Казахстана. По результатам опроса, 47,2 % из опрошенных отметили, что знакомы с последствиями, связанных с чрезмерным использованием минеральных удобрений. В ходе нашего исследования мы произвели замеры отступа водной границы от береговой линии на разных частях главной водной артерии области реки Иртыш, что позволило оценить степень влияния эвтрофикации на экосистему. Наблюдаемые изменения подчеркивают необходимость разработки комплексных подходов к управлению сельскохозяйственными отходами и улучшению качества воды. Обмеление, заболачивание водоема, неприятный запах, видимые изменения в цвете воды и увеличение количества растущих водорослей заметны невооруженным глазом. Результаты замеров показали, что в среднем на 1–2 метра, в некоторых местах показатели доходят до 9 метров, водная линия отступила от берегов реки (Рисунок 1,2).



Одной из задач, которую решает использование гидрогелей в составе удобрения «Hydrophos+», является борьба с эвтрофикацией. Применение влагоудерживающих полимеров, таких как гидрогель, позволяет предотвратить избыточное вымывание удобрений в водоемы. Гидрогель абсорбирует воду и удерживает питательные вещества в почве, минимизируя их утечку в окружающую среду. В проекте используется ксантановая камедь — натуральный полимер, способный впитывать большое количество воды. Это позволяет обеспечивать равномерное снабжение растений влагой и уменьшает вымывание минеральных веществ из почвы. Также гидрогель увеличивает эффективность удобрений, продлевая их действие в почве [6, с. 23-42]. При добавлении гидрогеля в почву снижается частота полива и расход воды, что особенно актуально для сельскохозяйственных культур в условиях климатических изменений.

В рамках нашего проекта был проведен эксперимент по проверке влагопоглощающих и влагоудерживающих свойств гидрогеля. Исследования 1-го опыта показали, что 2 грамма гидрогеля способен впитать 250 мл воды, 125 раз больше собственной массы, что подтверждает его высокие влагопоглощающие свойства (Рисунок 3, 4). Для 2-го опыта на штативе были установлены в вертикальном положении почвы количеством 300 г. каждая, №1 без добавления камеди и №2 с добавлением 20г. ксантановой камеди. В каждую почву залили 300 мл воды, по истечению двух часов из-под почвы №2 вылилось 20 мл воды, а из-под почвы №1 собралось 75 мл воды.

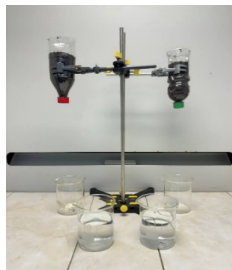


Рисунок 3 – Исследование влагоудерживающих свойств гидрогеля

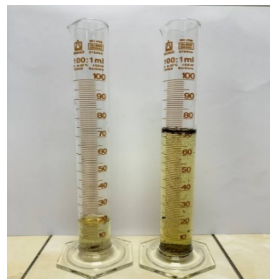


Рисунок 4 – Исследование влагоудерживающих свойств гидрогеля

По данным Бюро национальной статистики Казахстана, в 2023 году среднестатистический казахстанец потребил 80,1 кг мяса, что составляет 6,7 кг в месяц при населении в 20 миллионов человек [1]. В результате этого образуется значительное количество отходов мясокомбинатов, в частности, костной массы. Костная мука богата кальцием и фосфором, необходимыми для роста растений. Фосфор играет важную роль в развитии корневой системы и повышает устойчивость растений к неблагоприятным условиям. Древесная зола содержит микроэлементы, такие как бор, медь и марганец, улучшающие процессы фотосинтеза и повышающие устойчивость растений. Зола, получаемая при сжигании растительных остатков, древесины или угля, является источником калия и других минералов, таких как магний, кальций и натрий. Калий — это важный элемент для регуляции водного баланса растений, а также для активации ферментов, участвующих в синтезе белков и углеводов [2, с. 28].

Однако фосфор в костной муке находится в труднодоступной форме ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), что ограничивает его эффективность. Для перевода фосфора в более доступную форму предлагается использование трехосновной лимонной кислоты (Е330), которая преобразует $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в легкоусвояемую форму фосфорной кислоты (H_3PO_4) с образованием цитрата кальция ($\text{Ca}_3\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_{14}$):

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{тв}) + 2\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{OH})(\text{COOH})-\text{CH}_2\text{COOH}(\text{ж}) \rightarrow \text{Ca}_3[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7]_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4$			
Фосфат кальция	Лимонная кислота	Ц и т р а т кальция	Ортофосфорная кислота

Также, взаимодействуя с катионами металлов, образуются хелатные комплексные соли лимонной кислоты и кальция. Следует отметить, что хелатные комплексы легко усваиваются растениями, находясь в доступной, растворимой форме для корневой системы. Для получения костной муки использовались кости крупного рогатого скота общей массой 748 г.

С целью определения содержания водорастворимых фосфатов в удобрении были проведены аналитические опыты методом Шефера [4, с. 10-13]. Для перевода фосфата кальция в его растворимые формы, из-под вытяжек костной муки, приготовленной по ГОСТ 20851.2–75, использовалась 2% лимонная кислота [3, с. 9-10]. Среднее значение процентного содержания водорастворимых фосфатов равны 0,4248% по стандартам пересчета на массовые доли P_2O_5 соответствуют диапазону от 10 до 30% по ГОСТ 20851.2–75 [3, с. 9-10].



Рисунок 5 – Определение процентного содержания P_2O_5 в костной муке

Для определения точного химического состава костной муки и золы использовался рентгенофлуоресцентный анализ. Исследование проводилось с использованием анализатора БРА-18 «Буревестник». Данный метод позволил выявить количественное содержание микроэлементов и подтвердить их пользу для почвы.

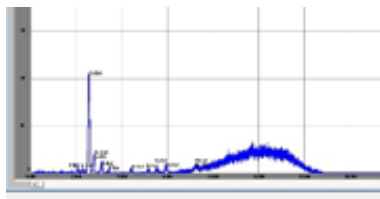


Рисунок 6 – Спектрограмма образца костной муки.

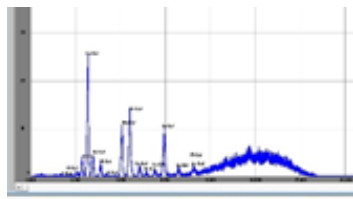


Рисунок 7 – Спектрограмма образца древесной золы.

Таблица 1 – Результаты спектрометрии

Костная мука		Зола древесная	
Компонент удобрения	Содержание микроэлементов, мкг/л	Компонент удобрения	Содержание микроэлементов, мкг/л
Хлор	0,3121±0,0354	Хлор	0,4226±0,0124
Кальций	0,6930±0,0004	Кальций	0,6979±0,0003
Скандий	0,0058±0,0001	Скандий	0,0062±0,0003
Титан	0,0022±0,0003	Титан	0,0047±0,0004
Ванадий	0,0007±0,0001	Ванадий	0,0005±0,0001

Результаты показали, что костная мука содержит высокий процент фосфатов, кальция и магния, а зола богата калием и микроэлементами. Эти данные позволяют корректировать пропорции удобрения в зависимости от потребностей почвы.

Вместе с этим предлагается запустить социально-экологический проект под названием «Еcobone». В рамках проекта в Павлодарской области будут установлены 20 пунктов сбора отходов, куда жители могут приносить кости животных. Также, был создан специальный сайт, через который можно узнать больше о проекте и оставить заявку на сдачу костей и золы <https://ecobonekz.tilda.ws>. Это решение позволяет легко и удобно присоединиться к инициативе, поддерживая экологические принципы и снижая объемы выбросов отходов. Завод по производству «Hydrophos+» структурирован на восемь ключевых секторов, каждый из которых играет важную роль в процессе переработки сырья: Зона загрузки сырья, Дробилка, Варочный аппарат, Приемник технического жира, Сушильная печь, Конвейер-упаковщик, Дозаторы камеди и лимонной кислоты (Рисунок 8).

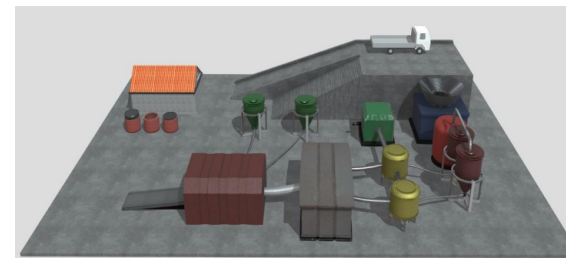


Рисунок 8 – Объекты производственной линии «Hydrophos+»

Удобрение «Hydrophos+» будет иметь три разновидности: на основе костной муки, на основе золы и универсальный.

Состав удобрения на костной муке (1 кг): костная мука (P2O5) 245 г, ксантановая камедь 5 г, лимонная кислота 15 г, 735 мл воды.

Состав удобрения на золе (1 кг): зола 250 г, ксантановая камедь 5 г, 750 мл воды.

Состав универсального удобрения (1 кг): костная мука (P2O5) 145 г, зола 100 г, ксантановая камедь 5 г, лимонная кислота 15 г, 735 мл воды.

Себестоимость удобрения, учитывая безвозмездную поставку золы и костной муки (1 т):

15 кг лимонной кислоты – 7500 тг.

5 кг ксантановой камеди – 7500 тг.

735 л. воды – 278 тг (При тарифе 379,99тг/м3 (Тариф на воду по городу Алматы с 1 сентября 2024 года))

Итого: 15 278 тг.

Окупаемость:

Проект окупится при продаже первых 31,93 т. Цена 1 кг удобрения 300 тг

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1 Использование отходов животных костей для производства костной муки является перспективным направлением вторичного использования ресурсов и соответствует седьмому принципу зеленой химии, который подразумевает равномерное распределение ресурсов и использование возобновляемых источников сырья.

2. Гидрогелевая основа субстрата смесей обладает высокой способностью удерживать влагу и равномерно ее отдавать растениям. Это делает ее подходящей для озеленения городских

территорий, выращивания сельскохозяйственных культур и рассады, а также в других областях растениеводства.

3 Снижение токсичности при разложении полимеров по окончании их срока службы достигается за счет применения кантановой камеди вместо синтетических гидрогелей.

4 Лимонная кислота способствует превращению нерастворимых фосфатов в доступную форму, включая водорастворимые фосфаты кальция и хелатные комплексы металлов, путем реакции с костной мукой.

5 Казахстан и Павлодарская область имеет потенциал для производства минеральных удобрений на основе гидрогеля, что поможет аграрному сектору получить органические и экологически чистые удобрения. Это способствует более осознанному использованию ресурсов Земли и стимулирует экологические инициативы среди населения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, «Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах Республики Казахстан», 10.09.2024;

2 В. М. Косолапов, В. А. Чуйков, Х. К. Худякова, В. Г. Косолапова, Минеральные элементы в кормах и методы их анализа, 2019;

3 ГОСТ 20851.2-75 Удобрения минеральные. Методы определения фосфатов;

4 Брехова Л.И., Стахурлова Л.Д., «Методы количественного анализа удобрений», 2006;

5 Стратегия развития Республики Казахстан до 2050 года «Казахстан-2050», 06.12.2012 г.;

6 Максимова Ю.Г., Щетко В.А., Максимов А.Ю., Полимерные гидрогели в сельском хозяйстве, Сельскохозяйственная биология, 2023, том 58, № 1;

7 M. F., Doster, E., Zitomer, R. A. & Wilson, A. E., Eutrophication: Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems. Nature Education Citation: Chislock, 2013;

ГИДРОПОНИКА: БУДУЩЕЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ЕЁ РОЛЬ В ЭКОНОМИКЕ КАЗАХСТАНА

МАЙДАН И. Р.

ученица 11 «Ә» класса специализированная школы-лицея

«Жас Дарын», г. Павлодар

УНАЙБАЕВА З. К.

учитель биологии специализированная школы-лицея

«Жас Дарын», г. Павлодар

Современное сельское хозяйство сталкивается с множеством вызовов, включая нехватку воды, истощение почвы, изменение климата и рост численности населения. В этих условиях традиционные методы земледелия становятся менее эффективными. Одним из перспективных решений является гидропоника – инновационный метод выращивания растений без почвы. В данной статье рассмотрим, что представляет собой гидропоника, её перспективы, экономическую выгоду для Казахстана, а также проведём анализ возможных затрат и ожидаемой прибыли [1, с. 6]

Основные преимущества гидропоники:

Экономия воды – до 90 % меньше потребления по сравнению с традиционными методами земледелия.

Ускоренный рост растений – питательные вещества подаются напрямую к корням, что способствует более быстрому развитию культур.

Отсутствие сорняков и вредителей – снижается необходимость в пестицидах и гербицидах.

Круглогодичное производство – независимость от погодных условий и сезонов.

Компактность – возможность организации вертикальных ферм в условиях ограниченного пространства [2, с. 26].

Гидропоника необходима по нескольким ключевым причинам:

Экономия водных ресурсов: Гидропонные системы позволяют использовать до 90 % меньше воды по сравнению с традиционным сельским хозяйством, что особенно важно для регионов с ограниченными водными ресурсами.

Повышение урожайности: Благодаря точному контролю над подачей питательных веществ и оптимальным условиям роста, растения получают возможность быстрее и продуктивнее развиваться, что ведёт к увеличению объёма урожая.

Независимость от климата: Гидропоника позволяет организовать круглогодичное производство, даже в условиях сурового климата или сезонных экстремальных погодных условий, что гарантирует стабильные поставки свежей продукции.

Минимизация использования химикатов: Отсутствие почвы сокращает риск заражения вредителями и болезнями, что снижает необходимость в пестицидах и гербицидах, а значит, повышает экологичность выращенной продукции.

Рациональное использование земли: Системы гидропоники позволяют выращивать растения вертикально, что особенно полезно в городских условиях или регионах с ограниченной площадью сельскохозяйственных земель.

Экономическая эффективность: Быстрая окупаемость инвестиций, снижение затрат на уход за растениями и возможность создания высокотехнологичных агропредприятий делают гидроponику привлекательным направлением для инвестиций, способствующим развитию аграрного сектора и созданию новых рабочих мест [3, с. 45].

В последние годы гидропоника активно развивается в разных странах мира. В США, Японии, Нидерландах и Сингапуре создаются крупные вертикальные фермы, что позволяет обеспечивать население свежими овощами и зеленью даже в городских условиях [4, с. 36].

Для Казахстана гидропоника особенно актуальна по нескольким причинам:

Климатические условия – большая часть территории страны подвержена засушливому климату, что делает традиционное сельское хозяйство менее продуктивным.

Ограниченные водные ресурсы – гидропоника помогает значительно сократить расход воды.

Рост потребности в свежих продуктах – увеличение численности населения требует стабильных поставок овощей и зелени.

Развитие инновационных технологий – поддержка государства в области агротехнологий может способствовать внедрению гидропонных систем [5, с. 46].

Экономическая выгода гидропоники для Казахстана

Внедрение гидропонных ферм может привести к следующим положительным изменениям в экономике Казахстана:

Снижение зависимости от импорта – Казахстан импортирует значительное количество овощей, а гидропоника позволит производить их внутри страны.

Создание рабочих мест – новые фермерские хозяйства требуют специалистов, что способствует росту занятости населения.

Экспортный потенциал – выращенные экологически чистые продукты могут стать конкурентоспособными на международном рынке.

Развитие технологий – внедрение гидропонных систем способствует развитию науки и инновационного бизнеса [6, с. 52].

Расчёт затрат и ожидаемой прибыли

Для понимания экономической целесообразности гидропонного бизнеса в Казахстане проведём примерный расчёт затрат и доходов на ферму площадью 1 га [7, с. 38].

Основные затраты:

Строительство и оборудование

Тепличный комплекс – 250 000 \$

Система полива и подачи питательных веществ – 70 000 \$

Освещение и климат-контроль – 100 000 \$

Посадочный материал и удобрения – 40 000 \$

Прочие расходы (логистика, персонал) – 60 000 \$

Общая сумма инвестиций: 520 000 \$

Ежегодные эксплуатационные расходы

Электроэнергия – 40 000 \$

Вода и удобрения – 15 000 \$

Заработная плата сотрудников (5 человек) – 75 000 \$

Прочие расходы – 30 000 \$

Итого: 160 000 \$ в год

Ожидаемая прибыль:

Урожайность – около 250 тонн продукции в год.

Средняя рыночная цена 1 кг зелени – 2,5 \$

Годовая выручка – 625 000 \$

Чистая прибыль – 465 000 \$ в год

Окупаемость инвестиций – около 1,5 лет [8, с.78].

Ниже в таблице 1 представлена гипотетическая динамика развития гидропоники в Нидерландах за последние годы. Данные иллюстративны и основаны на усреднённых рыночных оценках, полученных из отраслевых отчётов и статистических исследований гидропонного сектора:

Таблица 1 – Гипотетическая динамика развития гидропоники в Нидерландах за последние годы

Год	Страна	Инвестиции (млн \$)	Доход (млн\$)	Убытки (млн \$)	Чистая прибыль (млн \$)
2005	Нидерланды	50	80	10	20
2008	Нидерланды	70	120	15	35
2012	Нидерланды	90	160	20	50
2016	Нидерланды	110	210	25	75
2020	Нидерланды	130	260	30	100

Эти данные демонстрируют, что гидропоника – это не просто экспериментальная технология, а перспективное направление, которое становится всё более прибыльным и устойчивым с точки зрения инвестиций. Рост инвестиций и чистой прибыли, снижение убытков, как видно на примере Нидерландов, служат доказательством того, что гидропоника действительно является будущим сельского хозяйства [9, с. 37].

Выводы. Гидропоника – это инновационная технология, способная изменить сельское хозяйство Казахстана, сделать его более устойчивым и прибыльным. Внедрение гидропонных систем позволит повысить уровень продовольственной безопасности, снизить зависимость от импорта, создать новые рабочие места и способствовать развитию технологий. Экономические расчёты показывают, что инвестиции в гидропонные фермы окупаются довольно быстро, а потенциал для дальнейшего роста и экспансии на рынок огромен. Казахстану необходимо активно развивать это направление, чтобы укрепить свою позицию в аграрном секторе [10, с. 10].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Алиев Э. А. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – К.: Урожай, 1985. – С. 25-50.
- 2 Гидропоника // Газлифт – Гоголево. – М. : Советская энциклопедия, 1971. – (Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров ; 1969-1978, т. 6).
- 3 Бурлакова Е. В. Гидропонное выращивание растений: перспективы и технологии. М.: Колос, 2019. – С. 45-67.

Энциклопедический словарь юного химика / Сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. – М.: Педагогика, 1982. – С.52.

4 Жолдасбаев К. К. Влияние гидропоники на развитие сельского хозяйства Казахстана. Вестник аграрных наук Казахстана, 2021. – № 4. – С. 35–48.

5 Resh H. M. Hydroponic Food Production. CRC Press, 2013. – С. 120–135.

6 Jensen, M. H. & Collins, W. Hydroponic Vegetable Production. HortScience, 1985. – Т. 20, № 6. – С. 896–899.

7 FAO. The Future of Food and Agriculture. Rome: FAO, 2017. – С. 78–92.

8 Уильям Тексье, «Гидропоника для всех. Все о садоводстве на дому», 1985. – 10 с.

9 Журнал «Hydroponics Journal» (издается с 2010 года).

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И СЕКТОРЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА

МЕНДЫБАЕВ Ж. Г.

магистр естественных наук, учитель физики, Школа-лицей

№8 для одаренных детей г. Павлодар

ТАЛАПКЕР М. Ж., АСЫЛТАС С.

учащийся 8 класса, Школа-лицей №8 для одарённых детей г. Павлодар

Вода является жизненно важным элементом для роста и развития сельского хозяйства и растениеводства, поскольку она напрямую влияет на продуктивность и урожайность. Тем не менее, несмотря на свою важность, дефицит воды, её неэффективное использование и загрязнение водоисточников становятся серьёзной угрозой для продовольственной безопасности и устойчивости сельского сектора. В условиях глобальных климатических изменений и увеличивающегося числа населения вопросы водоснабжения становятся особенно актуальными и требуют немедленных действий.

В этой статье рассматриваются ключевые проблемы, с которыми сталкиваются аграрии в обеспечении водными ресурсами, а также предлагаются передовые подходы к решению этих вопросов. Особое внимание уделяется современным методам орошения, таким как капельное и мульчированное капельное орошение, которые позволяют значительно снизить потери воды и повысить её

эффективность. Также рассматриваются подходы водосбережения, направленные на оптимизацию водных ресурсов, включая внедрение гидрогелей и новые решения для сбора дождевой воды [1].

Кроме того, рассматриваются альтернативные источники воды, такие как использование очищенных сточных вод, и подчёркивается важность создания устойчивых систем водоснабжения для сельского хозяйства, которые смогут не только удовлетворять текущие потребности, но и подготовить отрасль к будущим изменениям. Текущие проблемы могут быть решены лишь при комплексном подходе, включающем внедрение инновационных технологий, повышение осведомлённости среди фермеров и развитие необходимой инфраструктуры. Это позволит справиться с дефицитом воды и обеспечить продовольственную безопасность на длительную перспективу.

Истощение водных ресурсов – важная экологическая проблема. Одной из основных проблем водного хозяйства Казахстана является истощение водных ресурсов, вызванное сокращением притока воды в бассейны трансграничных рек и уменьшением собственных водных запасов. Это ведёт к ухудшению качества питьевой воды, что оказывает значительное воздействие на всю страну [2]. К сожалению, многие граждане Казахстана не осознают масштабов потенциальных негативных последствий расточительного использования воды, что приводит к её избыточному расходованию.

На территории Казахстана имеется около 39 тысяч рек и временных водотоков, однако обеспеченность поверхностными водными ресурсами сильно различается по регионам. Общий годовой речной сток всех рек страны составляет около 100 км³, при этом примерно половина этого объема формируется за пределами Казахстана, что существенно влияет на распределение водных ресурсов внутри страны. Одним из наиболее дефицитных водных бассейнов как по поверхности, так и по подземным водам является Есильский водный бассейн, площадь которого составляет 245 тысяч квадратных километров [3]. Главной водной артерией региона является река Есиль (Ишим), которая имеет несколько крупных притоков, стекающих с Кокшетауской возвышенности на севере и отрогов гор Улытау на юге.

На территории Северо-Казахстанской области около двух третей общего водозабора из поверхностных источников (включая реку Есиль) используется для обеспечения водоснабжения населения. Остальная часть воды расходуется на нужды сельского

хозяйства и промышленности. В среднем, потребление воды на одного жителя региона составляет около 55 литров в день, в то время как по Казахстану этот показатель колеблется от 140 до 160 литров на человека, причём в городах этот показатель достигает 200 литров, а в сельской местности – всего 70-75 литров, что в три раза меньше [4].

К основным причинам истощения и загрязнения водных ресурсов Северо-Казахстанской области можно отнести следующие:

- распашка водосборных территорий вблизи берегов водоёмов;
- использование водосборных зон в качестве пастбищ;
- перевод высохших озёрных котловин и береговых линий в несанкционированные свалки;
- избыточное загрязнение водоёмов органическими веществами;
- отсутствие эффективных мер по предотвращению загрязнения и очистке водоёмов и водосборных территорий [5].

Одним из возможных решений этих проблем является рациональное управление водными ресурсами, что можно достичь при стабильном водном балансе и обеспечении надлежащего качества воды. Важную роль в этом процессе играют водоёмы, предназначенные для питьевого водоснабжения и рыбохозяйственной деятельности, поскольку они обеспечивают чистой водой местное население и способствуют поддержанию экологического равновесия.

Казахстан, обладая значительными водными ресурсами, сталкивается с их неравномерным распределением и растущим дефицитом, особенно в засушливых регионах. Высокий уровень потребления воды в сельском хозяйстве, особенно для орошения, требует разработки стратегий, направленных на адаптацию к климатическим изменениям. Целью исследования является выявление ключевых проблем водоснабжения и разработка научно обоснованных решений для их устранения.

Основные проблемы водоснабжения:

1. Дефицит водных ресурсов: Истощение рек и озёр, снижение уровня грунтовых вод в южных и центральных областях.
2. Устаревшие системы орошения: Потери до 40% воды из-за неэффективных методов полива (поверхностное орошение, устаревшая инфраструктура).
3. Загрязнения воды: Попадание пестицидов и удобрений в водоёмы, ухудшающее качество воды.

4. Засоление почв: Накопление солей из-за избыточного полива и отсутствия дренажных систем, что приводит к снижению урожайности.

Теперь я предложу четвёртый метод, который я разрабатываю. Он основывается на том, чтобы на одной стороне почвы создать отрицательное электрическое напряжение, а на другой — положительное. Это приведёт к тому, что молекулы воды будут выстраиваться и организовываться в слое поверхностного натяжения, а также в зоне взаимодействия воды и воздуха, что, в свою очередь, поможет снизить испарение влаги с течением времени.

Проблема дефицита водных ресурсов в сельском хозяйстве требует комплексного подхода, включающего как технические, так и социальные меры. С каждым годом ситуация с водоснабжением становится все более напряженной, и к 2050 году прогнозируется, что более 80% сельскохозяйственных земель мира будут испытывать дефицит влаги [6]. В условиях изменения климата и роста населения, это становится угрозой не только для сельского хозяйства, но и для продовольственной безопасности на глобальном уровне. Казахстан, как и многие другие страны, сталкивается с подобной проблемой, особенно в связи с неэффективной системой орошения и высокими потерями воды из-за устаревшей инфраструктуры. Для решения этой проблемы крайне важны как инновационные технологии, так и изменение подхода к использованию водных ресурсов. Применение таких методов, как капельное орошение, гидрогели, снегозадержание и даже новые эксперименты с электрохимическим воздействием на молекулы воды, может значительно повысить эффективность водопользования в сельском хозяйстве. Все эти технологии, несмотря на их высокую стоимость на начальном этапе, способны в долгосрочной перспективе обеспечить более рациональное и бережное использование воды, повысив урожайность и снизив затраты. Тем не менее, не менее важным является образование и просвещение населения о ценности воды, необходимости бережного к ней отношения [7]. В регионах, где дефицит воды ощущается особенно остро, необходимо активно внедрять программы обучения фермеров, проводя семинары, обучающие курсы, а также распространяя информацию о лучших практиках водосбережения и новых технологиях, которые могут значительно улучшить ситуацию [8]. Развитие систем мониторинга водных ресурсов, автоматизация учёта и внедрение квот на

использование воды также могут сыграть ключевую роль в решении проблемы. Не стоит забывать, что для устойчивого управления водными ресурсами важно не только внедрение новых технологий, но и постоянное совершенствование правовых и организационных механизмов, направленных на регулирование использования воды. Важно вырабатывать национальные стратегии, которые обеспечат не только эффективное распределение водных ресурсов, но и соблюдение экологических норм. И наконец, решение проблемы водного дефицита в сельском хозяйстве требует глобальных усилий и международного сотрудничества. Вода — это не просто ресурс, это основа существования человечества. Поэтому лишь объединение усилий государств, научных сообществ, частного сектора и гражданского общества поможет обеспечить устойчивое развитие сельского хозяйства, сохранить экологическое равновесие и обеспечить продовольственную безопасность в условиях быстро меняющегося мира. Только при комплексном подходе, в котором сочетаются инновации, управление, образование и международное сотрудничество, мы сможем не только преодолеть дефицит водных ресурсов, но и создать условия для устойчивого и эффективного использования этого жизненно важного ресурса в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Абишев А. Состояние и перспективы использования водных ресурсов Казахстана. Журнал аграрной науки Казахстана. - № 5-2020. С. 56-64.
- 2 Еркинаева Н., Султанов, М., & Абдулаев, Ж. Водообеспечение сельского хозяйства Казахстана: проблемы и пути решения. Вестник водных ресурсов. -№23.- 2019. С. 112-120.
- 3 Мамадиев Т. Эффективность капельного орошения в условиях Казахстана. Ирригационные системы. -№ 9. -2020. С. 78-84.
- 4 Петров И. Влияние ирригации на засоление почв в Центральном Казахстане. Почвоведение и агрохимия. -№ 32. -2018. С. 59-63.
- 5 Садыков М. Потери воды в сельском хозяйстве и пути их минимизации. Сельское хозяйство и водные ресурсы. -№12. -2017. С. 45-52.
- 6 Шарипов Д. Современные технологии управления водными ресурсами в сельском хозяйстве. Аграрные технологии Казахстана. -№13. -2017. С. 55–63.

7 Токсанов Б. Засухоустойчивые культуры как способ борьбы с водным дефицитом. Сельское хозяйство в условиях изменения климата. -№ 15.- 2020. С. 34–40.

8 Истощение водных ресурсов – важная экологическая проблема. 11 ноября 2022. «gov.kz». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/sko-tabigat/press/news/details/458147?lang=ru>

СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕДНИКОВ И СНЕГОПЛАВИЛЬНОГО ПУНКТА ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ПАСТБИЩ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

МУСИНА С. Г.

учитель биологии, Майкаинская средняя общеобразовательная школа № 2 п. Майкаин

МУРАТХАН Г., КУСПЕКОВА Ж.

ученицы, Майкаинская средняя общеобразовательная школа № 2 п. Майкаин

Ледники - важный источник пресной воды, который используется для орошения пастбищ и обеспечения питьевой водой для животных.

На территории, где нет озер можно использовать искусственные ледники, которые будут создавать и сохранять запасы льда, чтобы обеспечить постоянный доступ к пресной воде в течение всего года. Помимо обеспечения водой для животноводства, создание искусственных ледников также сможет озеленить пастбища, что улучшит условия для пастбищного скотоводства и повысит урожайность. Таким образом, использование искусственных ледников может стать эффективным решением для устранения проблем с доступом к воде и обеспечения устойчивого развития животноводства в условиях изменяющегося климата. Такие конструкции могут помочь в сохранении ледниковых площадей и уменьшении уровня таяния льда из-за изменений климата. Обычно искусственные ледники создаются путем намеренного накопления снега и льда на специально выделенной территории, где обеспечивается поддержание низкой температуры для сохранения льда.

Актуальность научного проекта: проект позволит поддерживать оптимальный уровень влажности для пастбищ и

сельскохозяйственных угодий, а также предотвращать засуху и увеличивать урожайность. Цель проекта: создание искусственных ледников и снегоплавильного пункта, которые будут использоваться для озеленения пастбищ и сельскохозяйственных угодий. [2, с.78]. Это инновационное решение может значительно повысить продуктивность пастбищ и улучшить условия для животноводства, так как в нашем Баянаульском районе, с каждым годом растет число пастбищ, а количество водных ресурсов мало, так как нет озер в степи данной местности.

На территории Баянаульского национального парка насчитывается 9 озёр. Шесть озер имеет площадь зеркала водной поверхности менее 1 км² и только три озера (Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр) от 1 до 7,4 км², общая суммарная акватория всех озер около 15,3 км² и составляет около 3 % площади территории национального парка. Мелкие озера распределены в низовьях временных водотоков и вдоль побережья озер. Изменение климата и глобальное потепление подвергают риску многие районы. [1, с.78]. Для животных, которые пасутся на пастбище, отсутствие воды является серьезной угрозой и может привести к обезвоживанию, истощению и даже смерти. Таким образом, возникает необходимость урегулировать баланс воды на отдаленных пастбищах и создать условия для сезонной ротации пастбищ в целях выпаса скота в течение года.

В современное время, число поголовья скота увеличивается, по состоянию на конец января 2024-го этих сельскохозяйственных в стране насчитывается 28,7 млн голов – на 2,6 % больше, чем в январе 2023-го.

На равнинной поверхности Баянаульского района, в степи, где сейчас сосредоточенно большое количество пастбищ, этого постоянного запаса пресной воды нет. Мы использовали фотографии спутника «Yandex», на протяжении года, и пришли к выводу: в период весеннего паводка (март-апрель), из-за талой воды, набирается небольшое количество пресной воды. В летний период (июль-июль), 90 % запаса данной воды заканчивается.

Изучив литературу по данной теме, мы приступили к практической части. Искусственные ледники создаются путем замораживания потока воды в вертикальном положении – таким образом, они напоминают огромные ледяные башни высотой 30–50 метров. Все, что необходимо для строительства искусственного ледника, – это установка подземного трубопровода (на расстоянии

2-3 км от источника) с естественным потоком воды по принципу «самотека» и вертикальной трубы около 15-20 метров в высоты.

Ожидаемые результаты: Данный метод позволит использовать чистую воду для бытовых нужд и для водопоя сельского хозяйства. Таким образом, все больше пастбищепользователей смогут выпастить свой скот жить в комфорте на территории отдаленных пастбищ, тем самым не нарушая процессы восстановления близлежащих к селам пастбищ, а также снизит риски паводков. Полив и орошение засушливой территории. Используя воду из искусственных ледников, можно восстановить территорию пастбищ, которые подвержены засухе. Улучшив растительный покров, реанимировав почву, и сделав ее плодородной. Возможность создание посадки деревьев и другой растительности. Вода из ледника, которая будет таять под лучами солнца (медленнее, чем снег), создаст условия использовать ее и в другие направления. Снизить риски паводков, а также сохранить биоразнообразие. Все мы прекрасно знаем, что засушливые территории не имеют богатой растительности, поэтому возвращение доступа к воде должно восстановить естественный природный баланс и сохранить флору и фауну.

Снегоплавильный пункт. Долгие годы снег из городов свозится грузовиками на специальные полигоны за город. До лета снежные горы спокойно себе тают, оставляя в земле после себя мусор, соли и реагенты, а также повышая риски паводков в близлежащий поселки и села. Но мы предлагаем построили снегоплавильный пункт, который решит многие экологические вопросы. Работает снегоплавильный пункт довольно просто. Грузовики в порядке очереди заезжают на площадку и выгружают содержимое кузова в плавильную камеру. [3, с.30-35]. Снег зажевывается в шнеки, рубиться на мелкие кусочки и попадает в подземную камеру глубиной примерно 6 метров (что бы вода не замерзала при низких температурах). Туда подается теплая вода, которая и плавит снег.

Далее мы предлагаем два способа его использования: В результате вся эта снежная масса по трубопроводу попадает на насосную станцию, после перекачивается на станцию. Там расплавленный снег проходит полную очистку – от солей, реагентов и мусора – и сбрасывается в реку. Для дальнейшего пользования им, как пресной водой. По трубопроводу перемещать талую воду в труднодоступные для воды регионы (для пастбищ или полива сельскохозяйственных угодий [4, с.18-24]. В данное время, из средств массовой информации, согласно сообщению

МЧС РК, подтопленными остаются 439 частных жилых домов, 334 придворовые территории и 75 дачных домов в семи областях: Актыобинская, Акмолинская, Костанайская, Западно-Казахстанская, Северо-Казахстанская и Павлодарская, ведь и это можно было предотвратить, утилизируя снег в снегоплавильные камеры. Мы считаем, что преимущества использования искусственных ледников и снегоплавильные камеры для озеленения пастбищ очевидны. Во-первых, это позволит улучшить условия для роста растительности и повысить урожайность пастбищ. Во-вторых, это поможет сократить потребление пастбищ скотом в период засушливости или зимней поры. В-третьих, это способствует сохранению природных ресурсов, так как будет уменьшаться необходимость расширения пастбищ за счет вырубки лесов или осушения болот, и самое главное снизит риски паводков в регионах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Андреев, В. Л. Экологические и климатические аспекты создания искусственных ледников. Москва: Научная книга, 2010 г.
- 2 Голубев, В. А. Методы управления водными ресурсами в сельском хозяйстве. Санкт-Петербург: Экономика и сельское хозяйство. 2015 г.
- 3 Кузнецов, А. П. Озеленение пастбищ с использованием искусственного снега и ледников. Вестник сельскохозяйственных наук, 45(3), 30-35. 2012 г.
- 4 Смирнова, Н. И. Технологии использования снега для орошения сельскохозяйственных угодий. Журнал агрономии и экологии, 23(2), 18-24. 2018 г.

**Ветеринария және зоотехнологиядағы инновациялар
Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии**

Секция 8

**ПАВЛОДАР ӨңІРІНДЕ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫН
ДАМУДА ЖАЙЫЛЫМДЫҚ ЖЕРЛЕРДІң
ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

БАЙҒАЛЫМ А.

КММ-нің география пәні мұғалімі, Ж. Тәшенев атындағы ЖОББМ,
Павлодар қ.

АХМЕТУЛЛА А. Е.

КММ-нің 10-оқушысы, Ж. Тәшенев атындағы ЖОББМ,
Павлодар қ.

Мал шаруашылығы адам қорегіне қажетті биологиялық тұрғыдан бағалы сүт, ет, жұмыртқа, май сияқты азық-түліктермен қатар, өңдеу кәсіпорындары үшін тері, елтірі, жүн, қауырсын сияқты шикізаттар көзі болып табылады. Павлодар облысы Қазақстанның маңызды аграрлық және индустриалды аймақтарының бірі. Облыстың географиялық орналасуы, табиғи ресурстары мен климаттық жағдайлары оның экономикасы мен әлеуметтік өміріне үлкен әсер етеді. Бұл өңірдің экономикасында мал шаруашылығы үлкен рөл атқарады, өйткені ауыл шаруашылығы жалпы облыстың экономикалық құрылымының маңызды бөлігін құрайды. Ол тек қана ауыл шаруашылығы өнімдерін өндірумен шектелмей, ауыл тұрғындарының әлеуметтік әл-ауқатын жақсартуға, жұмыспен қамту деңгейін арттыруға және облыс экономикасын дамытуға және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде ықпалы зор.

Павлодар облысы Қазақстанның мал шаруашылығы дамыған аймақтарының бірі болып табылады, әсіресе етті мал шаруашылығы саласында үлкен әлеуетке ие. Жайылымдық жерлер облыстың ауыл шаруашылығының негізгі ресурсы болып саналады және бұл жерлерді тиімді пайдалану етті мал шаруашылығының дамуына айтарлықтай әсер етеді. Павлодар облысындағы жайылымдық жерлердің жағдайы мен оларды пайдалану ет өндірісін арттыруға, мал басын дамытуға және аграрлық сектордың тұрақтылығына маңызды рөл атқарады.

Облыс Қазақстанның солтүстік-шығысында орналасқан. Павлодар облысы аумағының көп бөлігі Ертіс өзенінің орта

ағысындағы Батыс Сібір жазығының оңтүстік шегінде орын алған, қазіргі кезде 125 мың км² аумақты алып отыр.

Павлодар облысының климаты тым континенттік және құрғақ. Қыста ашық және аязды ауа райын түзейтін Сібір антициклоны әсер етсе, жазда құрғақ және ыстық ауа, қуаншылық пен қарадауыл әкелетін Тұран ауа массасының әсері күшті. Қаңтар айының орташа температурасы 17–20 °С, шілденің орташа температурасы солтүстіктен оңтүстікке қарай 20–22 °С-қа дейін жоғарылайды. Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері солтүстіктен оңтүстікке қарай 300–200 мм-ге дейін кемиді. Қар жамылғысы 150–160 күн жатады. Вегетациялық кезең мамырдан қыркүйекке дейін 110–135 күнге созылады.

[Ертіс](#) өзенінің облыс бөлігіндегі ұзындығы 420 км. Облыс жеріндегі ұзындығы 147 км болатын Қ. Сәтбаев атындағы [Ертіс-Қарағанды каналы](#) бар. Сонымен қатар [Өленті](#), [Шідерті](#) өзендері ағып өтеді. Облыста көлдер көп (1210 көл). [Сілетітеңіз](#), [Жалаулы](#), [Қызылқак](#), [Үлкен](#), [Жасыбай](#), [Торайғыр](#), [Сабындыкөл](#) көлдері т.б. Тұщы көлдер көбінесе жер асты суының негізгі горизонты [Ертіс артезиан алабында](#) орналасқан.

Павлодар облысының жері түгелдей дерлік қызғылт қоңыр топырақ белдемінде орналасқан. Ертістің шығыс жағының жер қыртысы негізінен күм, күмдауыт және саздақ топырақтан, ал сол жағалық аңғары [плейстоцен](#) кезеңінің сортаңданған бозғылт топырағы мен ауыр саздақ топырақтан түзілген. Сарыарқа шоқыларында көбінесе тастақты-қиыршықтасты қоңыр топырақ, ал шоқы аралық жазықтарда сортаң, саздақ топырақтар дамыған. Облыстың өсімдік жамылғысы қызғылт қоңыр топырақ белдеміне тән [селеулі-бетегелі](#) астық тұқымдас өсімдіктерден тұрады. Облыстың қиыр солтүстігін қайың мен теректен тұратын ормандар алып жатыр. Олар 44,0 мың га жерді қамтиды. Оңтүстікке қарай даланың сұр, қызғылт қоңыр топырағында бетегелі-[жусанды](#) дала қалыптасқан. Оңтүстік-шығысындағы құмды өңірде қарағай ормандары, Ертіс өзенінің жайылмасында шалғындар мен тоғайлар тараған.

Етті мал шаруашылығы – бұл мал шаруашылығының басты бағыты, оның негізгі мақсаты – ет өнімдерін өндіру. Қазақстанда, оның ішінде Павлодар облысында етті мал шаруашылығы үлкен маңызға ие, себебі ол экономиканың маңызды саласы болып табылады және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Етті мал шаруашылығы негізінен ірі қара, қой, жылқы және басқа да

жануарларды өсірумен айналысады. Бұл салада әр жануардың түріне байланысты әртүрлі ет өнімдері өндіріліп, тұтынушыларға жеткізіледі. Сонымен қатар, ет өндірісінің сапасы мен тиімділігі малдың тұқымы мен күтімімен тікелей байланысты.

Павлодар облысы ірі қара мал өсіруде жақсы дамыған. Облыс аумағында етті тұқымдардың арасында әсіресе қазақтың ақбас тұқымы көп таралған. Бұл тұқым еттің жоғары сапасымен және өнімділігімен ерекшеленеді. Ірі қара малды бордақылау және ет өндіру процесі кеңінен таралған.

Қой еті қойдан алынатын негізгі өнімдердің басты көзі болып табылады. Қойдың етті тұқымдары Павлодар облысында кеңінен өсіріледі. Етті бағыттағы қойлар жақсы дамыған аймақтың мал шаруашылығында маңызды орын алады. Қой етінің жоғары сапасы мен дәмі, сондай-ақ оның майлы құрылымы ет өндірісінің тиімділігін арттырады.

Жылқы еті де Қазақстанның азық-түлік мәдениетінде маңызды орын алады. Павлодар облысында жылқы шаруашылығы жақсы дамыған. Жылқы еті көбінесе арнайы тағамдар дайындау үшін пайдаланылады. Жылқыны бордақылап, ет алу – аймақтағы фермерлер үшін тиімді әрі сұранысқа ие іс.

2023 жылдың 1 қаңтардағы жағдай бойынша Павлодар облысында ауыл шаруашылығы тауар өндірушілердің барлық санаттарында жылқы саны өткен жылмен салыстырғанда 11,6 %-ға, ірі қара мал – 7,1 %-ға, қой мен ешкі басы 6,4 %-ға көбейді.

Ірі қара және жылқы басы санының ең жоғары үлес салмағы Баянауыл ауданында тіркелді – 17 %, сәйкесінше облыстық көрсеткіштен 20,8 % құрады. Қой мен ешкі Май ауданында – 16,9 % құрады.

Ауыл шаруашылығы малы негізінен жұртшылық шаруашылықтарында шоғырландырылған: қой мен ешкі 61,5 %, ірі қара мал 45,5 %. Жылқы басы шаруа немесе фермерлік қожалықтарындағы және жеке кәсіпкерлерінде шоғырланған (жалпы санынан 52,9 %). 2021 жылмен салыстырғанда еттің барлық түрлерінің тірілей салмақта өндіруі 3,4 %-ға көбейді.

Павлодар облысындағы етті бағыттағы мал саны 2022 жылғы ресми ақпаратқа сүйенсек, ірі қара мал – 512699, қой және ешкі – 657041 және жылқы – 252642 санын құраған.

Қазақстанда жалпы аумақтың көп бөлігін жайылымдық жерлер алып жатыр. Нақты айтар болсақ елімізде жайылым көлемі 186 млн га. Дүние жүзі бойынша 5-орынды алады. Павлодар облыстың жер

қоры ақпараты бойынша облыс аумағы 12 миллион 470,5 мың га құрайды. Оның ішінде ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер – 7 390,7 мың га (оның ішінде егістік – 2 021,9 мың га, көпжылдық екпелер – 0,9 мың га, тыңайған жерлер – 183,3 мың га, шабындықтар – 175,4 мың га, жайылымдар – 4 919,3 мың га, басқа жерлер – 91,6 мың га).

Жайылымдық жерлер ауыл шаруашылығында малды бағу, сонымен қатар мал шаруашылығына қажетті азық өнімдерін өндіру үшін пайдаланылады. Бірақ, қазіргі таңда осы жерлердің жағдайы бірнеше мәселеге байланысты қиындықтарға тап болуда.

Павлодар облысында, әсіресе мал басы көп аудандарда, жайылымдық жерлердің тозуы байқалады. Бұл жерлерде малдың шамадан тыс көп болуы мен ұзақ жылдар бойы дұрыс басқарылмауы салдарынан шөптің құнарлылығы төмендеп, топырақтың эрозиясы жүруде. Кейбір аудандарда шөлдену үрдісі байқалады.

Павлодар облысында жайылымдық жерлердің үлкен аумағы бар, бірақ олардың сапасы мен тиімді пайдаланылуы әртүрлі факторларға байланысты айтарлықтай мәселелерге тап болып отыр:

- Шаруа қожалықтарының жайылымдық жерлерді тиімді пайдалану мәселесі: Мал шаруашылығының дамуы мен экологиялық тұрақтылықты сақтау үшін маңызды фактор болып табылады. Кейбір шаруашылықтар жайылымдарды ұзақ уақыт бойы тұрақты пайдаланып, оларды қалпына келтіру жұмыстарын жүргізбейді. Бұл жағдай жердің өнімділігін азайтып, малдың өсуіне теріс әсер етеді;

- Құқықтық мәселелер: Жайылымдық жерлердің меншік құқығы мен пайдалану шарттарындағы кейбір күрделі мәселелер де өңірде кездеседі. Кейбір жағдайларда шаруашылықтар мен фермерлер арасында жерді пайдалануға қатысты дау-дамайлар мен түсініспеушіліктер туындайды;

- Жайылымдық жердің жетіспеушілігі. Мәселен, 2022 жылы 36 елді-мекенде 280 мың гектар жайылымдық жердің жетіспеушілігі анықталған. Жайылым тапшылығы күрделеніп тұрған Павлодар ауданында 73 мың га, Терекөл ауданында 51 мың га, Ақсу қаласында 33 мың га, Павлодар қаласында 27 мың га, Успен ауданында 13 мың га жайылымдық жер жетіспейтіні анықталған.

Павлодар облысында мал шаруашылығын дамыту және жайылымдық жерлерді тиімді пайдалану үшін бірнеше негізгі шараларды іске асыру қажет:

– Жайылымдарды қалпына келтіру: Жайылымдық жерлердің құнарлылығын арттыру үшін оларды қалпына келтіру жұмыстары жүргізілуі керек. Сонымен қатар, жайылымдарда шөптерді жүйелі түрде егу мен олардың түрлілігін арттыру фермерлердің шығындарын азайтуға көмектеседі;

– Мал басын басқару: Мал басын тиісті түрде реттеу, яғни әрбір шаруашылыққа өздерінің жері мен мал санына қарай жайылымдар бөлу, оларды ауыстырып жайып отыру әдісін енгізу қажет. Бұл жердің тозуын болдырмауға және малдың өнімділігін сақтауға мүмкіндік береді;

– Құқықтық және басқарушылық шаралар: Жайылымдық жерлерді тиімді пайдалануды қамтамасыз ету үшін құқықтық және басқарушылық шаралар керек. Жерді пайдалану шарттары нақты белгіленіп, оны бақылау жүйесі енгізілуі тиіс. Бұл фермерлерге жайылымды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді;

– Жерді ғылыми негізде басқару: Жайылымдық жерлерді басқарудың ғылыми негіздеріне сүйеніп, әрбір ауданның жайылымын оның экологиялық жағдайына сәйкес реттеу маңызды. Павлодар облысында жайылымдық және егістік жерлерді пайдалану ғарыш мониторингі арқылы бақылауды жетілдіру; Начало формы Конец формы

– Экономикалық ынталандыру: Мал шаруашылығын дамытудың экономикалық аспектілері, ауыл шаруашылығын субсидиялау, нарықтық қатынастарды реттеу;

– Білім беру және ауыл тұрғындарын оқыту: Мал шаруашылығы бойынша мамандарды даярлау және тұрғындарды жаңа әдістерге үйрету.

Павлодар облысында мал шаруашылығы негізінен ірі қара мен қой өсіруге бағытталған. Жайылымдық жерлердің тиімді пайдалану мен сапасы облыстың мал шаруашылығының өнімділігіне тікелей әсер етеді.

Павлодар облысында жайылымдар мал шаруашылығының негізгі азық көзін қамтамасыз етеді. Жайылымдағы шөптер мен өсімдіктер малдың денсаулығын сақтап, олардың өнімділігін арттырады. Ірі қара мен қойдың өнімділігі, әсіресе еттің сапасы мен дәмі, жайылымдардың түріне және сапасына байланысты болады.

Жайылымдық жерлерді дұрыс пайдалану фермерлер үшін шығындарды азайтып, тиімділік арттырады. Жерді дұрыс басқару, малды бір жерге ұзақ уақыт байламай, ауыстырып жайып отыру арқылы жайылымдарды қалпына келтіріп, мал басының өсуін

қамтамасыз етуге болады. Бұл шаруашылыққа қосымша азық сатып алу шығындарын үнемдеуге мүмкіндік береді.

Жоғары сапалы жайылымдар малдың жоғары өнімділігін қамтамасыз етеді. Павлодар облысындағы жақсы жағдайдағы жайылымдарда мал бордақыланып, жоғары сапалы ет алу үшін қажет табиғи қорекпен қамтамасыз етіледі. Бұл әсіресе етті тұқымдарды өсіруде өте маңызды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ертістің Павлодар өңірі, энциклопедия. / Бас ред. Б.Ө. Жақып. Алматы: «Қазақ энциклопедиясы», 2013 ж.

2 <https://www.gov.kz/>

3 <https://ertistv.kz/>

4 Омарқожаұлы., Әкімбеков Б. Мал шаруашылығы. Оқулық. – Астана : Фолиант, 2007. – 424 б.

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТИВНОСТИ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ

БОЛАТ М.

ученик 8 класса, Узынеуской СОШ Иртышского района Павлодарской области

МАМОНОВ А. Б.

руководитель: магистр естественных наук, Узынеуский СОШ Иртышского района Павлодарской области

Казахская белоголовая порода коров – это порода крупного рогатого скота мясного направления. Скот этой породы также используется как молочной и смешанной специализации. Порода является основополагающей в развитии животноводства Казахстана.

В мясном скотоводстве Республики Казахстан широкое распространение получил скот казахской белоголовой породы. Незаменимый для разведения в экстремальных природно-климатических условиях скот этой породы отличается выносливостью, неприхотливостью к кормам, высокой адаптационной пластичностью, хорошей оплатой корма приростом, как при откорме, так и нагуле высокой мясной скороспелостью.

Приоритетность мясного скотоводства в Казахстане обусловливается наличием естественных пастбищ, где имеются

неисчерпаемые возможности получения высококачественной, экологически чистой говядины при малозатратном производстве.

Порода выведена в Казахской ССР и РСФСР в 1932-1950 годах в условиях резко выраженного континентального климата, скрещиванием коров казахского и частично калмыцкого скота с быками герефордской породы [1].

Продуктивность. Живая масса быков составляет 800–900 (максимальная – 1100–1300) кг, коров – 480–520 (максимальная – 520–586 кг). Убойный выход – 57–60 % (по другим данным – 63–67 %). Среднегодовые надои молока составляют 1500–2000 кг жирностью 3,8–3,9 %. Вес телят при рождении составляет 27–30 кг. В возрасте 8 месяцев телята достигают веса 220–240 кг.

Плюсы казахской белоголовой породы. Представители породы не избирательны в рационе, поскольку были выведены специально для мест со скудной кормовой базой.

Животные адаптированы к резким перепадам жары и холода. Теплообмен представителей породы легко приспосабливается к жаре до +50 градусов и холодам до -40. Такая способность обусловлена двукратной сменой шерсти на протяжении года: к зиме она становится длиннее и гуще, а к лету подшерсток вычесывается, а шерсть становится короткой [2].

Поголовье не предрасположено к болезням и имеет крепкий иммунитет. При смене территории пребывания коровы быстро адаптируются к новым условиям жизни. Быстро набирают вес. При качественном уходе молодняк уже к шестимесячному возрасту может достигать 450 кг в весе. Шкура плотная, за что ценится в кожевенном деле. Высокие вкусовые качества мяса: характерные жировые прожилки среди мышц делают его более сочным. Такая особенность дала говядине название «мраморная» [3].

Содержание. Оптимальной для разведения коров мясной направленности и минимальной по затратам считается технология беспривязного содержания. Она заключается в разведении коров на пастбищах с обустройством навесов или с использованием облегченных помещений. При этом телята пребывают совместно с матками на подсосе [4].



Рисунок 1 – Казахская белоголовая порода КРС

В нашем хозяйстве животные содержатся в облегченных коровниках, организация производится внутри помещения. В центре здания загон для молодняка. Здесь телята приучаются к употреблению концентрированных кормов и имеют возможность свободно передвигаться. Вокруг загона по периметру помещения насыпаны подстилки для взрослого скота и телят на подсосе. В летнее время поголовье содержим на выгуле или на выпасе. В центре установили кормушки и поильники. В торце коровника разместили изолированные места для тельных коров. Здесь они содержатся с новорожденными, пока им не исполнится одна неделя.



Рисунок 2 – Содержание животных в летнее время

Питание белоголовых коров формируется в основном исходя из имеющейся растительности на территории проживания. Казахстанские степи не балуют крупный рогатый скот обилием свежей травы. Практически пустынная местность имеет скудную

степную флору. При таком питании коровы не теряют свой вес из-за мощной жировой прослойки. Зеленые корма, солома и сено занимают до 70% объема рациона. Остальная доля приходится на концентрированные корма[5].

Здесь мы решили использовать гидропонный метод выращивания кормов для животных.

В результате у нас получился рабочий макет гидропонной системы, который наглядно демонстрирует, как можно эффективно выращивать пшеницу в небольших масштабах. Мы используем его, чтобы показать, что гидропоника может стать прекрасной альтернативой традиционным методам, особенно для получения корма для домашних животных. Этот компактный пример наглядно доказывает экономичность и простоту в использовании гидропонных технологий для сельского хозяйства [6].



Рисунок 3 – Гидропонная установка

Таким образом, проведенное исследование показывает перспективность гидропонного метода в производстве кормов и подчеркивает его важность для устойчивого развития сельского хозяйства.

Гидропонные корма отличаются высокой питательной ценностью и урожайностью. Результаты позволят сделать выводы о целесообразности применения гидропоники для массового производства кормов.

По данным Республиканской Палаты казахской белоголовой породы, численность в стране акбасов составляет 54,7 % от общего поголовья мясного скота. За 70-летнюю историю существования отечественная порода не только не утратила первоначальные генетические особенности, но и повысила продуктивность и породные качества [7].



Рисунок 4 – Стандарт породы

Крестьянское хозяйство располагается в северо-западной части Иртышского района Павлодарской области. Основное направление – мясное. Зимовка проходит в специальных помещениях. Ветеринарная служба района проводит профилактические мероприятия по предупреждению болезней. На территории расположено озеро Соленое, в котором обитает рачок артемия. Растительность степной части представлена различными видами разнотравно-ковыльно-полынной ассоциации

Особенности содержания: Зимний период: беспривязный способ; чистые загоны без сквозняков; коровник (база); соломенная подстилка; выгульные площадки; по периметру выгула кормушки; двери базы открыты; водопой из скважины.

Летний период: свободно-выгульный способ; пастбища; водопой (озеро).

Таблица 1 – Динамика массы подопытных животных

	Казахская белоголовая			Обычные домашние (беспородные)		
	1	2	3	4	5	6
	Буя	Кахарман	Акбас	Кавалер	Буян	Гулливир
При рождении	23,4	25,5	28,4	30	26	25
6 месяцев	170	171	178	102	98	101
8 месяцев	224	230	241	120	117	121
12 месяцев	344	345	356	261	242	235

По данным наблюдения выяснил, что телята казахской белоголовой породы быстрее набирают вес, неприхотливы, выдерживают зимние условия лучше.

Телята в сутки набирают от 800 грамм до 1 кг. Ко времени отъема от матери бычок достигает веса в 240 кг (8 месяцев), а к 1,5 годам привес составляет еще 160 кг.

Вывод: Преимущество акбаса

Из таблицы видно, что живая масса телят казахской белоголовой дает более высокие показатели, по сравнению с домашними беспородными.

Преимущества казахской белоголовой очевидны. Разводить такую породу очень выгодно. Рост животных достигает 125 см; Новорожденные телята весят 25 – 30 кг; Средний вес быков не превышает 900 кг; а коров – 520 кг; Выносливы, неприхотливы к кормам, Превосходный прирост массы и высокая мясная продуктивность;

Порода быстро приспосабливается к пастбищам с разными травостоями. Мясо содержит: белков – 18 %, жира — до 37 %, воды – до 75 %, минеральных веществ 1,3 % (из них наиболее ценные соли фосфора, калия, натрия, магния и железа). В мясе имеются витамины А, Д, РР и группы В.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Акопьян К. А. Казахский белоголовый скот на Юго-Востоке СССР. Чкалов; Кн. изд., 1956. – С. 116.
- 2 Бугримов Е. И. Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота. М., Сельхозгиз, 1952. – С. 218.
- 3 Республиканская Палата казахской белоголовой породы. Сайт// <https://aqbas.kz/>
- 4 Елеманов А.Е., Поздняков П.М. Мясное скотоводство Казахстана. АлмаАта, 1959. С.– 48-87.
- 5 Тынгозиева А.Т., Карымсаков Т.Н. Коэффициент поправки живой массы телят при отъеме на возраст матери. Инновационные направления и разработки для эффективного сельскохозяйственного производства; материалы междунар. науч.-практ. конф. посвящ. памяти чл.-корр. РАН В.И. Левахина. Орнебург 2016. С. 105–109.
- 6 Абылкасымов Д., Воханева А., Сударев Н. Тип телосложения и продуктивное долголетие молочных коров//Молочное и мясное скотоводство. – 2010- №7 с.12.
- 7 Завертяев Б. П. Генетические методы оценки племенных качеств молочного скота. – Л. – Агропромиздат. - 1986. – с. 256.

ЕШКІ МАЛЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІГІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТҮРДЕ ЗЕРТТЕУ

ТУСУПЖАНОВА А. З.

педагогика ғылымының магистрі, биология пәнінің мұғалімі,

Екібастұз қ. Павлодар обл.

ЕРКІН Д.

№ 26 гимназия мектебінің 9 «А» сынып оқушысы,

КАСИМОВА М.

№ 26 гимназия мектебінің 9 «А» сынып оқушысы, Екібастұз қ. Павлодар обл.

Кіріспе. Ешкі – мүйіз қуыстылар тұқымдасына жататын жұп тұяқты, күйіс қайыратын, қолға алғаш үйретілген жануарлардың бірі. Ешкінің мүйізі қырлы, дене бітімі жеңіл, құйрығы қысқа келеді. Ешкі 14-15 жылға дейін өмір сүреді.

Ешкі малы - табиғи жағдайға төзімді, күтімді көп қажет етпейтін, өзге түлік түрлеріне қарағанда тезірек көбейетін мал. Азықты да көп талғай бермейді.

Ешкінің ең басты ерекшелігі – кез келген жағдайға бейімделе алатындығы. Жеке шаруашылықта да айтарлықтай төзімді болу ешкіге тән: олардың ас қорыту мүшелері 60 пайызы клетчаткадан тұратын азықты да қорытып жібереді.

Ешкі – мазасыздау мал. Сондықтан қорада оны азықтандыру үшін арнаулы шөп салғыштың болуын және оның ернеуі еденнен 60-70 сантиметрдей биік болып, суаратын ыдыстың да қабырғаға бекітулі болуы керек. Суды күніне екі рет ауыстыру керек. Өйткені, ешкі таза және өзі де тазалықты сүйетін мал. Сондай-ақ, ешкіні қорада салқын еденге жатқызбай астына сабан немесе құрғақ жапырақтар, ол болмаса ағаш үгінділерін төсеу қажет. Осының барлығы ешкі күтіміне, ең бастысы, оның жақсы да сапалы өнім беруіне әсер етеді. Ешкінің түбіті, жүні, терісі, еті мен сүті пайдаланылады.

Ешкінің басты қасиеттерінің бірі оның сүтінде. Жас балалар үшін ол кейбір жағдайда ана сүтін де айырбастай алады. Себебі, ешкі сүті жеңіл қорытылады. Қоректік қасиеті де жақсы. Адам денсаулығы үшін өте пайдалы деп есептеледі. Оның құрамында кальций, фосфор секілді адам ағзасына қажетті минералды заттар молынан кездеседі. Бұл заттар бала сүйегінің бекуіне жақсы әсер етеді. Ешкі сүтін суық тиіп ауырғанда да қолданады. Сондай-ақ ол өкпе, суық тию аурулары, гепатиттен, асқазан жарасынан, бауырдың қабынуынан, демікпе ауыруынан сақтайды. Ешкі сүтінің

құрамында В, В2, С және А витаминдері өте мол. Ешкі төлдегенде бір – екіден бесеуге дейін лактайды. Күтімі жақсы болса жылына екі рет төлдейді. Текесі 60 – 65 кг-ға дейін, ешкісі 40 – 60 килограмға дейін тартады. Жемденген ешкіден 20 – 28 кг ет, 4 – 6 кг май, жеті – он айлық лактан 12 кг ет, 1,5 кг май алынады. Сүтті ешкілер жылына 450 – 550 кг, кейбір шаруашылықтарда 1 т-ға дейін сүт береді. Сүтінің майлылығы 3,8 – 4,5%. **Ешкінің күтіміне келетін болсақ, оған** кез келген орын-жай, яғни қора жарай береді. Тек ол құрғақ та жарық болуы керек. Ешкінің бір әлсіз жері, оған жел тиюі мүмкін. Сондықтан қораның іші желкем болмағандығын ескерген жөн. Егер қораның ішкі температурасы жазда 5 градустан ыстық, қыста 10 градустан суық болмаса, осы жағдайдың өзі оған жарап жатыр, егер қора тым ылғалды болса, ол ешкі сүтіне әсер етеді. Сүттің майлылығы төмендейді.

Ешкі орта есеппен бір жылда 300 гр. жүн береді, ал кейбір жақсы ешкілердің жүні 800 гр. дейін жетеді. Жүн көбінесе жем беру мен өсіру жағдайына, сонымен қатар ешкіні қырку мерзіміне байланысты болады. Жүндес тұқымды ешкі қылшығының ұзындығы 15 – 18 см болады. Ешкілерді көктемде, жылы аудандарда екінші рет тамыз – қыркүйек айларында қырқады. Текесінен 4 – 6 кг, ешкісінен 3 – 5 кг қыл алынады. Түбітті ешкіден 0,2 – 0,5 кг, кейде 2 кг түбіт алынады. Ешкі терісінен сафиян, шевро сияқты бағалы былғары жасалады. Бір ешкіден жылына кемінде 300, әйтпесе 800 грамға дейін түбіт алынады. Әдетте, түбіттің молынан болуы ешкінің күтімі мен азықтандырылуына көп байланысты болып келеді.

Ешкінің құнарлы заттарды қажет етуі жасына, жүктілік мерзіміне, емізу мерзіміне және өнімділік деңгейіне байланысты болады. Дұрыс емізбеу, әсіресе жас кезінде, даму мен өсуінің артта қалуына алып келеді, мұндай ешкілер көп сүт бермейтін болады. Қорада тұру науқанында ешкілердің басты азығы ұсақ шабынды шөп болып табылады. 45 кг. салмаққа дейінгі ешкілерге тәулігіне 2 кг. жуық шөп береді. Дұрыс тамақтану рационында шөптің болмауынан сүт өнімі мен сүттің майлылығы жылдам төмендейді. Дәнді азықтардың ішінен ешкілерге кебекті ұнтақталған немесе пісірілген түрінде, құрама жемді – сулы жемдермен бірге немесе бұқтырылған түрде беруге болады. Минералды заттардың ішінен ешкілерге ас тұзы мен бор беру керек. Ешкінің қыс мезгілінде коректенуі шамамен 2 кг. шөптен, 2 кг. тамырлы жемістерден, 0,2-0,3 кг. концентраттардан тұрады.

Ешкілерді байланып тұрған жерінен жайылымға біртіндеп шығарады. Жаз мезгілінде ең басты азығы – жасыл шөп. Ешкілерді тек шық кепкеннен кейін ғана өріске шығарады. Жаз мезгілінде оларды екі рет суарады.

Ешкілер – көбейгіш әрі тез өсіп жетілетін мал. Орташа буаздылық уақыты шамамен 150 күнді құрайды. Ешкінің жыныстық жетілуі 6-7 айынан 1,5 жылға дейін болады. Ешкілерді кез келген үй жануарымен бірге бір орында ұстауға болады. Дұрыс коректендіріп, дұрыс қараған жағдайда ешкілер мүлдем ауырмайды. Ешкінің сүтті (мегрель, заане, орыс ешкілері), жүндес (ангор ешкісі), түбітті (придон, орынбор, башқұрт ешкілері), сүтті-етті жүндес (өзбек, қазақ-қырғыз, кавказ, бурят-моңғол ешкілері) тұқымдары бар.

Қазақстанда түбітті орынбор, дон, таулы алтай ешкілері, жергілікті қазақы ешкілер, жүн беретін совет және ангор ешкілері, сүт беретін заанен ешкілері өсіріледі.

Түбітті ешкінің түрлерін айта кетсек:

Орынбор ешкісі – түбітті ешкі тұқымы. Жергілікті ешкілерді түбіт өнімділігі бағытында ұзақ уақыт сұрыптау арқылы Орынбор облысында шығарылған. Жүнінің 35%-ы түбіттен (ұзындығы 5 – 6 см, жіңішкелігі 14 – 16 мкм), 65%-ы қылшықтан (ұзындығы 7 – 9 см, жіңішкелігі 80 – 90 мкм) тұрады. Қылшығының түсі қара, түбіті – қара-сұр. Таралып алынған түбітінің салм. 0,2 – 0,5 кг-ға дейін жетеді. О. е-нің дене бітімі ірі, мүйізі үлкен. Текесінің шоқтығына дейінгі биікт. 68 – 70 см, ешкісінікі 63 – 65 см, текесінің тірілей салм. 65 – 70 кг, ешкісі 63 – 65 кг тартады. О. е. өсімтал, ұрғашыларының 25 – 40%-ы егіз табады. Маусымдық сауылу мерзіміндегі сүтінің мөлш. 90 – 120 кг, майл. 4,8 – 5,0%. Ең көп тараған аймақтары Ресей Федерациясының Орынбор, Челябі облыстары. Қазақстанның кейбір аудандарында жергілікті ешкі тұқымын жақсарту үшін пайдаланылады.

Қара түбітті ешкі тұқымы - бұл тұқым Кеңес Одағында өсірілген тұқымдардың ұрғашылары мен АҚШ-тан әкелінген ангора тұқымының еркектерін будандастыру арқылы ақ түбітті ешкілердің жаңа тұқымын өсіру әрекеттерінің нәтижесі болып табылады. Алынған ұрпақтың бір бөлігі күтпеген жерден қара түске ие болды. Бұл жануарларды жеке селекциялық топқа бөлу туралы шешім қабылданды. Өсірілген қара ешкілер ангора ешкілеріне қарағанда үлкенірек болып шықты, бірақ жергілікті тұқымдар сияқты дамыған қаңқасы болмады. Қара түбітті ешкі үлкен, тұрақты пішінді құрылымға ие. Денесі пропорционалды,

басы орташа, құлақтары бүйірлеріне қарай салбырайды, кішкентай мүйіздері, үлпілдек құйрығы бар. Ұрғашыларының салмағы 40 кг-ға дейін, еркектерінің салмағы 80 кг-ға дейін болады. Қара түбітті тұқымның артықшылықтары: жақсы жүн тарау, ұстауға, корекке көнбіс, жоғары сапалы мамық, аязға төзімділік, дәмді ет. Кемшіліктері: күйлеу кезінде мамықтың жоғалуы, уақтылы тараудың маңыздылығы, аурушандық қаупі. Бір жануардың жүн тарау көлемі – 280-440 грамм түбіт. Таралатын түбіттің мөлшері тарау уақытына байланысты болғандықтан, тараудың басталумен кешікпеу маңызды. Егер жүнді 5-10 күннен кейін тарай бастаса, 20-40% қылшықтан айырылуға болады. Бұл тұқымның ешкілері ұзын түбітке ие: ұрғашыларда 8-9 см, еркектерде 9-10 см. Жас жануарлардың түбіті ересек жануарларға қарағанда жұқа. Ешкі терісін хроммен илеу нәтижесінде жұқа және берік шевро алынады. Бұл – жұмсақтық пен серпімділікпен ерекшеленетін тері түрі. Материал қолғап, белдік, сөмке және модельдік аяқ киім жасау үшін қолданылады. Егер қалыңдығы небәрі 0,3 мм болатын шевро жеткілікті серпімділікке ие болмаса, ол қағазға ұқсайды.

Өзбек түбітті ешкі тұқымы (Uzbek downy) – Өзбекстанда өсірілген жергілікті ешкі тұқымы. Бұл тұқым Ангора және Өзбек қылшық жүнді ешкілерді будандастыру арқылы өсірілді, гетерогенді жүні бар қара түсі (қара костюм және қара сұр түбіт), кеңестік жүн тұқымын өсірудің «жанама өнімі» бойынша іріктеу жүргізілді. 1961 жылы асыл тұқымды тобы ретінде танылды Өзбек түбітті ешкі тұқымының ең жақсы саны Өзбекстанның Сур-Хандария облысының «Байсун» совхозында шоғырланған. Құлақтары салбыраған. Түбіті қара сұр, бұралған, ұзындығы 8-10 см, қылқанның ұзындығы 5-6 см. Мамық мөлшері 65-70 % құрайды. Өзбек түбітті тұқымының өкілдерінің көпшілігі, 90 %-ға дейін мүйізді. Түсі негізінен сұр түсті. Денесі салыстырмалы түрде қысқа, бөшке тәрізді, аласа аяқтарда. Өзбек түбіт ешкілерінің құйымшағы шоқтығынан 1-2 см төмен. Өзбек түбіт ешкілерінің шоқтығындағы биіктігі 61-67 см, денесінің қиғаш ұзындығы 65–70 см. Ересек текелерінің тірі салмағы - 60-70 кг, ешкілерінікі – 37-40 кг. Текелерден түбіт түту 600-700 г, ешкілерден – 400-500 г. Түбіттің орташа қалыңдығы 18-22 мкм. Өзбек түбіт ешкілерінің орташа құнарлылығы 115-120 %, сүттілігі 130-135 кг. Жайып семіртуден кейін 1,5 жастағы ешкілердің сою алдындағы салмағы 28,7 кг, сою өнімділігі 40 % құрайды.

Придон ешкісі – түбітті ешкі тұқымы. Жүнінің құрамында түбіті көп (65 – 70 %), қылшығы аз (30 – 35%). Түбітінің ұзындығы

9 – 11 см, жіңішкелігі 19 – 23 мкм, қылшығының ұзындығы 5– 6 см, жіңішкелігі 60 – 80 мкм. Түбіті сұр, қылшығы қара. поэтика е-нің дене бітімі, сүйегі берік, ірі, тез жетілгіш, ауа-райы жағдайына тез бейімделгіш. Текесі 65 – 70 кг, ешкісі 40 – 43 кг салмақ тартады. Бордакыланған серкесінің тірілей салмағы 75 кг, тушасының салмағы 37 кг-ға дейін жетеді, өсімтал, 30 – 40 %-ы егіз табады. Ешкісі 5 айдың ішінде майл. жоғары (4,6 — 4,8%) 150 — 180 кг сүт береді. Қазақстанда, Таулы Алтай мен Қырғызстанда жергілікті ешкінің түбіттілігін арттыру үшін будандастыруға кеңінен пайдаланылды.

Қорыта айтқанда, келешекте ешкі малының түбітін зерттеп, шаруашылыққа маңызын дәлелдеу.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Мақажанова Х..Х., Төлемісова Ж.К., Ескадиева Г. А., Адманова Г.Б., Сүт және сүт өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін жетілдіру жолдары. Жаршы. – 2002 - № 8 – Б 42–44
- 2 Баракбаев Б., Сүт және сүт тағамдары. Алматы: Қайнар 1989.
- 3 Олконен А.Г., Производство высококачественного молока. Колос 1982 - 173с.
- 4 Жубанова А. А., Абдиева Г. Ж., Шөпшібаева Қ. Қ., Биотехнология негіздері. Алматы, Қазақ университеті, 2006
- 5 Шигаева М. Х., Оспанова М.Н. Микрофлора национальных кисломолочных продуктов. – Алма- Ата: Наука, 1982.
- 6 Крუსь Г. Н., Тиняков В. Г., Фофанов Ю. Ф. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности. М.: Агропромиздат, 1986 г.
- 7 Крусь Г. Н., Кулешова И. М., Дунченко Н. И. Технология сыра и других молочных продуктов. М.: Колос, 1992 г.
- 8 Гудков А. В., Гудков С. А., Козловская М.А. и др. Бифидобактерии: биологическая роль в жизнедеятельности человека и животных. Производство бифидосодержащих продуктов. Углич, 1999 г.
- 9 Қазақ ССР қысқаша энциклопедиялық-2 том-Қазақ Совет энциклопедиясының бас редакциясы-Алматы,1987-Конец формы
- 10 «Қазақстан»: Ұлттық энциклопедия/Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы «Қазақ энциклопедиясы» Бас редакциясы, 1998

ВЫРАЩИВАНИЕ, РАЗВЕДЕНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ МЕЧЕНОСЦЕВ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

ТЮЛЕГЕНОВ С. Б.

учитель, гимназия для одаренных детей имени Абая, г. Павлодар

ЖАСҚАЙРАТ Ә.

школьник, гимназия для одаренных детей имени Абая, 5 «Ә», г. Павлодар

Меченосцы (лат. *Xiphophorus*) – род лучепёрых рыб семейства пецилиевых (Poeciliidae) отряда карпозубообразных (Cyprinodontiformes).

Распространены в пресных водах Центральной Америки (Белиз, Гватемала, Гондурас) и Мексики. Окраска меняется от чёрной до лимонной.

Несколько видов популярны среди аквариумистов (рисунок 1-4). Своё название получили из-за длинного отростка на хвостовом плавнике у самцов, напоминающий меч (рисунок 1, 4). «Дикие» меченосцы отличаются окраской от современных селекционных форм, они бледнее и менее цветастые.



Рисунок 1 – Самец меченосца
(искусственно выведенный)

Рисунок 2 – Самка меченосца

Селекция. Меченосцы могут скрещиваться с другими породами меченосцев. Также они могут скрещиваться с пецилиями и давать потомство. Ведь пецилии и меченосцы относятся к одному семейству. И многие породы меченосцев произошли от скрещивания с пецилиями.



Рисунок – 3 – Пецилия



Рисунок – 4 – Зеленый меченосец

Уход. Этих аквариумных обитателей можно встретить во многих зоомагазинах города. Их может приобрести как новичок так и опытный аквариумист. Содержать меченосцев в аквариумах достаточно легко из-за их неприхотливости. На одну пару должно быть не менее 6 литров воды, но можно и больший объем. Аквариум должен быть просторным, с крышкой (ведь они могут выпрыгивать из воды). Оптимальные параметры воды: температура 20-25 градусов по Цельсию (dH 5-20, pH 7,0 -7,5).

Если вы заводите несколько рыбок, лучше брать 1 самца на 2-3 самок, чтобы избежать конфликтов между самцами. Вырастают меченосцы до 8-10 сантиметров, и живут до 3-5 лет. Кормить меченосцев надо 2 раза в день (утром и вечером). Лучше кормить меченосцев специальными и сбалансированными сухими кормами, которые продаются во всех зоомагазинах. Сухие корма идеально

подходят для рыб, ведь они не заносят инфекцию и не загрязняют аквариум, в отличие от живых и замороженных кормов. Так же стоит подменивать воду в аквариуме еженедельно.

Размножение. Эти рыбки легки и в размножении. Размножение меченосцев в аквариуме в домашних условиях включает следующие шаги:

1 Подготовка производителей: самцов предпочтительно брать 8-месячных, самок – 10-месячных и наиболее крупных (они дадут жизнеспособных мальков);

2 Стимул к размножению: обильное кормление качественными кормами, а также поддержание комфортных параметров воды ($T=26-28^{\circ}\text{C}$, $\text{pH}=7.0-8.0$ и $\text{dH}=10-12$);

3 Беременность: продолжительность срока беременности самки меченосца составляет 4-6 недель. Этот срок зависит от параметров аквариумной воды, температуры, освещения и кормления;

4 Нерест: обычно происходит утром. Самцы преследуют самок, устраивают перед ними танцы в виде челночных движений вперед-назад;

5 Рождение мальков: за один раз самка меченосца выметывает от 15 до 200 и более мальков;

6 Сохранение потомства: для сохранения мальков аквариум густо засаживают аквариумными растениями. Растения располагают на дне аквариума, в толще воды и особенно плотно на поверхности;

7 Уход за мальками: после нереста самку отсаживают и обеспечивают ей обильное кормление. Первоначальный корм для молоди меченосцев – живая пыль (науплии, артемии, циклоп, микрочервь, коловратки, резаный трубочник).

Нежелательно отбирать для разведения меченосцев старше 4-5 лет: у них беременность малопродуктивная, жизнеспособность потомства низкая.

Так же можно воспользоваться специальными отсадниками (рисунок 5) или смастерить самим.



Рисунок 5 – Самка меченосца в отсаднике

Заключение. Эти рыбки очень просты в содержании. Хотя они и неприхотливы, им нужен уход. И тогда они будут радовать вас всю свою жизнь.

ЛИТЕРАТУРА

1 Интернет-ресурс: Аквариумный магазин Aqua-shop.ru. – URL: <http://aqua-shop.ru> (Дата обращения: 25.03.2025).

2 Меченосец – благородный рыцарь аквариума // Блог Tetra. – URL: <https://blog.tetra.net/ru/ru/mechenosec-blagorodnyj-rycar> (дата обращения: 26.03.2025).

3 Аквариумная рыбка меченосец – содержание и уход // AquaDesign.ru. – URL: <https://aquadesign.ru/stati/akvariumnaya-rybka-mechenosec> (Дата обращения: 27.03.2025).

МАЗМҰНЫ СОДЕРЖАНИЕ

Энергетика Энергетика

Секция 1 Энергетиканың дамуы Развитие энергетики

Аманбайұлы н., Тортаева к., Туkenova З.А. Жаңа энергетикалық серпіліс АЭС салынудың Қазақстан үшін перспективалары	3
Волгина Е. М., Волгин М. А. Энергия шагов: как превратить движение людей в электричество	9
Жунусова Ж. Гидроэлектрстанция	14
Малько К. С., Бариева М. О., Дехандт Г. Т. ЭкоСимфония: Проект устойчивого жилого пространства на основе комплексного использования альтернативных источников энергии.	22
Омарбекова А. Б., Куандыкова Н. «Ветряная электростанция – альтернативный источник энергии».....	26
Сембаева Н. А., Аманкелдиева А. Энергетиканың дамуы	29
Уваева А., Кошкарбаева Д. К. Повышение энергоэффективности зданий и сооружений	35

Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы Развитие автоматизации и телекоммуникации Секция 2

Ахауова Ш. Е., Нұрымжан Д. А., Ахметова А. Н., Оптимизация цифровой платёжной системы в школе с помощью Мектеpcard и повышение её безопасности	41
Дробинский А. В., Байшина М. К., Курманситова А. А. Электростатический фильтр	46
Уахитова Е. И., Кушенова С., Лукманова А. Экопарк Будущего: Инновации в гармонии с природой	51

Физика-математикалық және компьютерлік ғылымдары Физико-математические и компьютерные науки Секция 3

Қазіргі замандағы физиканың дамуы Развитие физики в современном мире

Амренова А. Т., Бахитден Г. Е. Радиацияның адам ағзасына әсері.....	57
Askarova M., Aldiyar P. Electrostatic attraction for small space debris: a comparative study Of efficiency and feasibility.....	61
Ахмедиева Б., Уйсумбаева Д., Бичинева Т. В. Применение законов динамики для определения оптимального угла наклона тротуара	66
Баяубаев Е. К., Мокшева А. А. Геймификация космических исследований: опыт разработки RPG- симулятора колонизации вены и перспективы образовательного применения.....	72
Dosanov M. Overtones, resonance, and the mathematics of sound: the way applied math shapes the behavior of sound waves.....	80
Жаркеш Д. Н., Жусупбекова С. К., Саранжипова А. К. Влияние электромагнитного поля смартфона на посевные качества семян фасоли	85
Садуова Н. М., Иманбаева М. Б. Музыка аспаптарындағы физика.....	90
Қалдыбаева А. С., Будиев М., Кабиденев Д. Энергетика саласының қазіргі жағдайы мен болашағы.....	95

Компьютерлік ғылымдар саласындағы зерттеулер Исследования в области компьютерных наук Секция 4

Бектурова А. А., Кокорина В. А., Медведева Т. Ф. Компьютерное зрение и его применение в медицине.....	100
Еркекова А. А., Алданов Д. Р. Разработка симулятора устного теста IELTS путем интеграции ии-агентов: автоматическая оценка уровня владения английским языком.....	105
Канибекова А. А., Жахай С. Жасанды интеллект және оның білім берудегі	

Оқушылар үшін мүмкіндіктері.....	112
Кожгельдинова К. А., Кымбатов Т., Жылқайдар Ж., Разработка образовательного инструмента с использованием дополненной реальности для изучения строения сердца	115
Куватова Б. Н., Дауылбаева М. Е., Aseprite – пиксельдік анимация әлемі	120
Қалдыбаева А. С., Мүкүш А. Жасанды интеллект және машиналық оқыту	125
Қасен Н., Аменов А. А. 4д басып шығару дегеніміз не және ол әлемді қалай өзгертеді.....	129
Петрица А. А., Рахимбаева Б. А. Нейросетевой дизайн в вышивке: как искусственный интеллект вдохновляет мастеров.....	137
Рамазанов Т. Е., Шадыкул Д. К., Кенжеханова М. С. Предсказание вероятности землетрясений в Казахстане.....	141
Садыков С. А., Исмаилов Д. В., Кабдуллин М. А. Разработка фильтров для обработки изображений и кардиоизображений	148

**Математиканың өзекті мәселелері
Актуальные вопросы математики
Секция 5**

Амренова А. С., Абылғазы Е. Н., Серікпай С. Н. Ақырлы жиындарды түрлендіру	155
Божакаева Ұ. А., Аканова Я. Өнердегі математика: фракталдық композицияларды жасау.....	162
Болатов И. Н., Жусупов Д. К., Абитаева Г. К. Өзара бірімді бейнелеулер	167
Дәуіт Ж., Ханания Б. Кесу есебі	174
Әбжамалов Н. С. Функция графиктері және олардың қолданылуы	179
Каирова Л. К., Айтқұл Ә. Қ. Өрімдер теориясы	185
Қасымбаева А. Е., Бахит А. М. Точность расчетов нахождения среднего значения урожайности зерновых культур в Казахстане	190
Кольчурина В., Токтарбаева Б. С. Математика в жизни человека.....	196
Қыстаубаева М. Ж., Құдайберген М. Қазақ оюларын математикада қолдану: Симетрия және координата жазықтығы.....	204

Қалдыбаева А. С., Аубакирова А., Ербулат А. Ұлттық өлшем бірліктердің математикадағы маңызы.....	209
Қалдыбаева А. С., Қызыр А., Қасымов А. «Квадраттық тендеулер өмірдегі мәселелерді шешуде қалай көмектеседі?»	214
Лозинская Н. В., Лозинский А. Почти совершенные числа и числа ферма.....	219
Макатова А. К. Көрнекі құралдарды пайдалана отырып, функция графиктерін құру және түрлендіру	226
Масугутова К. М., Нұрәділ Д., Функция – өміріміздің математикалық көзі.....	230
Муканова Б. К., Каирбаева М. Р., Мухтарханова Г. Б. Интегралдың көмегімен геометриялық есептерді шешу	235
Мусабекова А. М., Сабыров Б. К., Акамсинов А. В., Задача о числе графов.....	241
Негмат А. Ж., Пророчук А. В. Оригами как инструмент исследования теоремы морли (теоремы морлея).....	246
Нұрғали И. Ж. Теория игр.....	253
Ольков Г. А., Теняева Л. И. Об одном примере применения доказанных тригонометрических тождеств для упрощения вычислений	261
Сембаева Н. Т., Жунусов Т. Б. Графики некоторых неэлементарных функций	264
Талғат А. Б., Сарсембай Д. Б., Тусупова А. Ж. Парадокс эрроу. Математическое моделирование демократических процессов.	268
Устюжанина Н. В., Кайролла Ж. Большое увлечение таблицей умножения	276
Шайкова А. У., Калижанова А. С., Байкаримова А. Е. Молдахмет Кенбаев пен Морис Эшердің жұмыстарында дұрыс және дұрыс емес көпбұрыштар	280

**Ауыл шаруашылығы және АӨК2
Сельское хозяйство и АПК2**

**Секция 6
Биотехнологиялар және ауыл шаруашылық
өнімдерін қайта өңдеу
Биотехнологии и переработка
сельскохозяйственной продукции**

Жасқайрат Т. К., Ақтаева Д. Е., Зардхан Н. З.	
Тамак қалдыктарынан биологиялық тыңайтқыш өндіру	285
Каирбаева Б. Ж., Калелова А., Ренатқызы С.,	
Қазақтың табиғи шамы.....	290
Литвинова Н. Н., Мержуев М. М.	
Конструирование и эксплуатация инкубатора для выведения домашней птицы	296
Уахитова А. Ж., Камкин В. А.	
Изучение лежкости хлеба из ассортимента города Астана	301

**Өсімдік және орман шаруашылығындағы инновациялар
Инновации в растениеводстве и лесном хозяйстве
Секция 8**

Базарханова Ә. Ж., Жумажанова Л. Н.	
Өсімдікке қажет органикалық тыңайтқыш	307
Базарханова Ә. Ж., Рахметова С. Н.	
Жарықтың өсімдіктің өсуіне әсері.....	314
Жексембаева М. Е., Мұстафаев Е.	
Жасыл дақылдарды топырақ құнарлылығының өртүрлі жағдайында өсіру	319
Ибраев М. А., Сегизбаева З. Е., Абиљканова М. М	
Hydrophos+: производство универсальной смеси питательных веществ на гидрогелевой основе	325
Майдан И. Р., Унайбаева З. К.	
Гидропоника: будущее сельского хозяйства и её роль в экономике казахстана.....	333
Мендыбаев Ж. Г., Талапкер М. Ж., Асылтас С.,	
Решение проблем водных ресурсов в сельском хозяйстве и секторе растениеводства	337
Мусина С.Г., Муратхан Г., Куспекова Ж.	
Создание искусственных ледников и снегоплавильного пункта для озеленения пастбищ и сельскохозяйственных угодий.....	312

**Ветеринария және зоотехнологиядағы инновациялар
Инновации в зоотехнологиях и ветеринарии
Секция 8**

Байғалым А., Ахметулла А. Е.,	
Павлодар өңірінде мал шаруашылығын дамытуда жайылымдық жерлердің географиялық ерекшеліктері.....	346

Болат М., Мамонов А. Б.	
Влияние эффективных технологий в животноводстве на качество продуктивности казахской белоголовой.....	351
Тусупжанова А. З., Еркін Д., Касимова М.	
Ешкі малының ерекшелігін салыстырмалы түрде зерттеу	357
Тюлегенов С. Б., Жасқайрат Ә.	
Выращивание, разведение и селекция рыб меченосцев в домашних условиях	362

**ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
65 ЖЫЛДЫҒЫНА АРНАЛҒАН
«XXV СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

I том

Техникалық редактор А. Р. Омарова

Корректор: Д. А. Кожас

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Басуға 25.04.2025 ж.

Әріп түрі Times.

Пішім $29,7 \times 42 \frac{1}{4}$. Офсеттік қағаз.

Шартты баспа табағы _____. Таралымы 500 дана.

Тапсырыс № 4374

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕАҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.