

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

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

**«XVI ТОРАЙҒЫРОВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«XVI ТОРАЙҒЫРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

ТОМ 6

**ПАВЛОДАР
2024**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
059

Редакция алқасының бас редакторы:

Ержанов Н. Т., б.ғ.д., профессор, «Торайғыров университеті» КеАҚ Басқарма
Төрағасы-ректордың м.а.

Жауапты редактор:

Крыкбаева М. С., Ғылыми-инновациялық HUB директоры

Редакция алқасының мүшелері:

Аубакирова С. С., Абишев К. К., Бексеитов Т. К., Елубай М. А., Жукенова Г. А.,
Испулов Н. А., Колесников Ю. Ю., Талипов О. М.

Жауапты хатшы:

Акимбекова Н. Ж., Нурмақанов Т. А., Дәуіт Ж. Д., Трушева Ш. А.,
Урузалинова М. Б., Толокольникова Н. И., Титанова С. Ж., Каиргельдинова С. А.,
Жуманбаева Р. О., Жаябаева Р. Г., Жунусова К. К., Кильдибекова Б. Е., Поломарчук Б. В.,
Кривец О. А., Мадеева А. А., Ахметов Д. А., Бекниязова Д. С., Ажибаева Ж. К.,
Зарипов Р. Ю., Жания К. Ж., Шалабаев Б. А., Шарапатов Т. С., Кайниденов Н. Н.,
Каримов Е. Б., Абжекеева А.З., Куанышева Р.С., Исимова Б. Ш.

059 «XVI Торайғыров оқулары» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференциясының материалдары. – Павлодар : Торайғыров университеті, 2024.

ISBN 978-601-345-585-3 (жалпы)

Т. 6. – 2024. – 515 б.

ISBN 978-601-345-579-2

«XVI Торайғыров оқулары» атты Халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференциясының (01 қараша, 2024 ж.) жинағында келесі ғылыми бағыттар
бойынша ұсынылған ғылыми мақалалар енгізілген: Жаратылыстану ғылымдары,
Гуманитарлық және әлеуметтік ғылымдар, Экономика және құқық, Инженерия,
Ауыл шаруашылық ғылымдар, Энергетика, Физика-математикалық және
компьютерлік ғылымдары.

Жинақ көпшілік оқырманға арналған.

Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-579-2 (Т. 6)

ISBN 978-601-345-585-3 (жалпы)

© Торайғыров университеті, 2024

Энергетика

29 Секция

Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамыту
Развитие автоматизации и телекоммуникации

**ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІНІҢ «ЗНАНИЕ»
ГАЗЕТІНІҢ БЕТТЕРІНЕН ҚЫСҚАША ТАРИХЫ**

ЖУМАЛИН Б. К.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

МУСЕКЕНОВА Г. О.

т.ғ.м, аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

МУСТАФИНА Р. М.

профессор, к.т.н., Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Өткен ғасырдың 60-жылдарында студенттік өмірдің маңызды оқиғалары туралы ақпараттандыру, үздік оқушылардың оқу жетістіктерін насихаттау және студенттерді тәрбиелеу мақсатында барлық оқу орындарында қабырғалық баслым кеңінен қолданылды. Павлодар индустриалды институтының (ПИИ) қалыпташу жылдарында «Инженерлік кадрлар үшін» институттық қабырға газеті шығарылды, сонымен қатар барлық факультеттерде, тіпті кейбір кафедраларда өздерінің қабырға газеттері болды. Қабырға газеттері ай сайын, сондай-ақ барлық маңызды күндерге шығарылды [1, 20 б.]. «Энергетик» қабырға газетінің атауы бәрін айта алады. Газетте оқудағы жетістіктерден басқа, Энергетика студенттерінің спорттық жетістіктері, көркемөнерпаздар жетістіктері сияқты басқа да мәселелер қамтылды. Әрине, газетте өзін-оспақ бөлігі де болды. Қандай студент өзіндегенді ұнатпайды?!

Институт ұжымының өміріндегі бетбұрыс кезеңі 1967 жылғы 1 қыркүйектегі Қазақстан Компартиясы Орталық Комитеті Хатшылығының ұсынысы болды, соған сәйкес ПИИ-де «Знание» көп тиражды газеті шығарыла бастады. Таралымы – 1200 дана, жиілігі аптасына 1 рет, көлемі 2 жолақты болды.

Әрине, газеттің негізгі бағыты оқу-тәрбие процесінің проблемалары мен жетістіктерін жариялау болды, сонымен бірге «Курстық жобалауды жақсарту үшін», «Тағы да, дипломдық жобалау туралы» және басқалары, олар өз ретінде студенттерге оқу үрдісінде, сондай-ақ курстық және дипломдық жобалауда

көмек көрсетуге бағытталған. Бірақ тиісті материалдық-техникалық және зертханалық базасыз сапалы білімді қамтамасыз ету мүмкін емес. Институттың жас оқытушылары мен қызметкерлер ұжымы стандарттарларға сай үнемі жаңа зертханалар құру үшін жұмыс істеді. «Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтау» кафедрасының ассистенті О. С. Сергеенкова өнеркәсіптік объектілерді электрмен жабдықтау бойынша жаңа зертхана құру туралы материал жариялады, онда кафедраның әрбір мүшесінің жаңа зертхананы ұйымдастыруға және материалдық-техникалық жарактандыруға қосқан үлесін атап өтті [2, 207 б.].

1969 жылдың басында баспасөз орталығының жұмысына студенттерді тарту құрылған басылымнан әлдеқайда алуан түрлі болуына байланысты газетаның қызықты болуына ықпал етті. «Адамгершілік тақырыптары», «Комсомол өмірі», «Студенттік әзіл», «Көңілді аудитория», «Бірінші курс студенті», «СҚО жаңалықтары (СЖО) және т. б. айдарлары баспада тұрақты болды. [3, 107 б.]. Сондай - ақ, газетте ғылыми мақалалар мен басқа да басылымдарды рәсімдеу бойынша ұсыныстар үнемі жарияланып отырды (мысалы, «Библиография – сіздің көмекшіңіз» айдары [3, 107 б.].

ПИИ құрылған алғашқы күндерден бастап барлық құрылымдық бөлімшелер қызметінің негізгі бағыты оқу-тәрбие процесі болды. Бұл процеске топ старостасы, комсоргы (топтың бастауыш комсомол ұйымының басшысы) және профоргы (студенттік топтың кәсіподақ ұйымының төрағасы) тұлғасында «топтардың үшбұрыштары» да қатысты. «Топтардың үшбұрыштары» деканаттармен бірлесіп студенттердің үлгерімін бақылап қана қоймай, жиналыстар өткізді, оқу кестесінен артта қалған студенттерге уақтылы көмек көрсету шараларын әзірледі, сонымен қатар студенттердің бос уақытын ұйымдастырды, курстастарын ғылыми-зерттеу жұмыстарына, институттың мәдени-бұқаралық іс-шараларына тартты

«Топтардың үшбұрыштары» – бұл студенттік өзін-өзі басқарудың прототипі. Энергетика факультеті деканының орынбасары Л.А. Бурштейннің 1972 жылғы 11 қаңтардағы «Студенттік өзін-өзі басқару туралы» мақаласында энергетика факультеті деканатында құрылған қоғамдық деканаттардың он тәжірибесі көрсетілген. Қоғамдық деканаттың құрамына 7 студент, оқу үздіктері, факультет пен институттың қоғамдық өміріне белсенді қатысушылар кірді [4, 183 б.]. Қоғамдық деканаттың әрбір мүшесі студенттердің жеке ағымына жауап берді. Осы деканат

мүшелерінің мақсаты, міндеттері мен құқықтары көрсетілген қоғамдық деканат туралы Ереже әзірленді. Қоғамдық деканат қалып қалған студенттермен айналысып қана қоймай, оларға оқу пәндерін меңгеруге көмек ұйымдастырды, сонымен қатар студенттерді ынталандыру шаралары (алғыс, құрмет тактасына енгізу және т.б.), сондай-ақ жатақханада орын беру, стипендия тағайындау туралы өтініш жасауға құқылы болды.

«Знание» газетінде емтихан сессиясына ерекше көңіл бөлінді. Емтихандық сессиясы – бұл студенттер мен оқытушылардың ғана емес, сонымен қатар зертханашылардың, техниктердің, кафедра шеберлерінің жарты жылдық бірлескен жұмысының нәтижесі. Көп басылымдықтың бірінші бетінде әр факультетте емтихан сессиясының барысы туралы репортаждар әрқашан басылып шықты. Сонымен, 1971 жылғы 22 қаңтардағы № 3 «Энергетиктер тапсырады» мақаласы басылды, онда газет факультет деканы, доцент В. А. Амельчукпен сұхбат жарияланды. Декан бірінші курс студенттерінің бірінші емтихан сессиясын қалай сәтті өткізгені деканаттың ерекше қуанғанын атап өтті. Тәрбие тұрғысынан ерекше маңызды, ол газетке берген сұхбатында сессияны «өте жақсы» және «жақсы» деп тапсырған барлық студенттерді (яғни бұл бірнеше ондаған студенттердің фамилиялары) тегі бойынша атайды [5, 147 б.].

Газет беттерінде үздік студенттер туралы ақпарат олардың фотосуреттерімен жүйелі түрде басылынып тұрды, мысалы, ЭПП-32 тобының старостасы (1970 ж. наурыз) Раиса Мустафина; Владимир Завадский туралы, ЭС-41 тобының (1971 ж. қаңтар); ЭС-21 тобының студенті (1971 ж. маусым) Марат Көпбаев туралы; ЭПП-15 тобының студенті Валерия Соколов, (1971 ж. маусым) ЭФ қоғамдық деканатының мүшесі туралы.

1979 жылы 11 мамырда Энергетика факультетінің деканы, доцент, т.ғ.к. А. Н. Евтифеевтің «Энергетика факультетіндегі үлгерім» атты мақаласы «Жоғары білім сапасы – әрбіріне» газетінің тұрақты айдарымен жарияланды. Автор жазғы емтихан сессиясына дайындық қысқы емтихан сессиясының қорытындылары бойынша әзірленген жұмыс жоспарының арқасында сәтті өткенін атап көрсетеді. Сонымен қатар, академиялық топ кураторларының студенттермен тығыз жұмыс жасауы студенттердің білімін арттыруға жақсы әсер ететінін атап өтті. Мақалада сонымен қатар семестр бойы оқыған әртүрлі пәндер бойынша тамаша білім көрсеткен үздік студенттер атап өтіледі [6, 396 б.]. Факультет

декадарының студенттердің жеке оқу және басқа да жетістіктерін атап өтуі баға жетпес тәрбиелік әсерге ие. Мақталған студенттер одан да үлкен жетістіктерге жетуге тырысады, ал қалғандары үшін бұл сапалы білімге қол жеткізуге болатын мысал және көрсеткіш.

Институттың көп тиражды баслымдары кәсіби мерекелерге байланысты қызықты материалдарды арнады. Бұл студентті таңдалған мамандық әлемімен таныстыру болды. Студенттік орында студент өзін кәсіби ортасының бір бөлігі ретінде сезіне бастады. «Студенттік өмір» атты айдарымен жыл сайын 22 желтоқсанда, жылдың ең қысқа жарық күнінде атап өтілетін энергетика күніне арналған «Энергетиктер мерекесі» атты шағын мақала жарияланды [7, 272 б.].

Осы нөмірде ЖОО-ның ректоратының, ПИИ-ның барлық ұжымына және студенттерді қоса алғанда жолданған құттықтауы орналастырылды, онда ұжымның 1975 жылғы негізгі жетістіктері мен жаңа 1976 жылға арналған міндеттері атап өтілді.

Сонымен қатар, газеттің редакциялық алқасы әрдайым мерекелік және айтулы күндерге қызықты және мазмұнды материалдар жариялады: Жеңіс күні, жұмысшылардың ынтымақтастық күні (1 мамыр), Қазан төңкерісі күні (7 қараша), Кеңес Армиясы күні (23 ақпан), Халықаралық әйелдер күні (8 наурыз). Бұл мерекелік басылымдардың ең маңыздысы – олар әрқашан ПИИ оқытушылары мен басқа қызметкерлерінің ұжымымен ғана емес, сонымен қатар студенттермен де байланысты болды. 1979 жылғы 11 мамырдағы газетте декандар Валентин Андреевич Амельчук пен Александр Николаевич Евтифеев, Ұлы Отан соғысының ардагерлері атап өтілді [5]. 8 наурыз Халықаралық әйелдер күніне арналған газеттерде ПИИ аға буынының өкілдері туралы ғана емес, сонымен қатар факультет, институт оқуында, СҒЗЖ және қоғамдық өмірінде айтарлықтай жетістіктерге жеткен студенттер туралы да жазылды [8, 385 б.].

Студенттердің, әсіресе бірінші курс студенттерінің ерекше жетістігі студенттердің құрылыс жасақтары (СҚЖ) мен студенттердің механикаландырылған жасақтары (СМЖ) туралы мақалалар болды. Бұл материалдар «Ауыл құрылыстары – студенттердің комсомолдық қамқорлығы» [9, 405 б.] және «Комсомол жүректерінің энергиясы – Отанның алтын өзегі» [10, 362 б.] айдарымен жарияланды.

Ертіс өңіріндегі Павлодар қаласында жалғыз техникалық жоғары оқу орны өте жақсы беделге ие болды, сондықтан қала және облыс мектептерінің түлектері негізінен оның факультеттерін таңдады. Бірақ кәсіптік бағдар беру жұмыстары тек облыстық

газеттердің беттерінде ғана емес, «Знание» институттық газетінің беттерінде де жүргізілді.

Кез - келген институттың мақтанышы-оның түлектері, олар университеттің беделі мен танылуын қалыптастырады. Сондықтан ПИИ-дің көп тиражды басылымдары түлектердің өз беттеріндегі кездесулеріне әрқашан қуанышты болды.

Осы мақаланың авторлары Ертіс өңіріндегі Павлодар қаласында тұңғыш жоғары оқу орнының «Знание» көп тиражды газетінің материалдарын зерттей отырып, мақалада Энергетика факультетінің қалыптасуы, дамуы мен өмірінің кейбір жақтарын, 1960 жылы желтоқсанда ашылған Павлодар индустриалды институтының үш факультетінің біріншісін ғана көрсете алды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Пфейфер Н. Э., Бурдина Е. И. Развитие просвещения в Павлодарском Прииртышье : Учебное пособие. – Алматы: Ғылым, 2004. – 364 с.

2 Сергеенков О. С. Создание новой лаборатории по электроснабжению промышленных объектов // Газета «Знание». 21 желтоқсан 1979 жылы (№ 51) – 207 б.

3 Дудолодова Т. А., Высокое качество знаний – каждому! // Газета «Знание». 21 қыркүйек 1973 жылы (№ 29) – 107 б.

4 Бурштейн Л. А., О студенческом самоуправлении // Газета «Знание», 14 қаңтар 1972 жылы (№ 2) – 183 б.

5 Амельчук В. А., Сдают Энергетики // Газета «Знание». 22 қаңтар 1971 жылы (№ 3) – 147 б.

6 Шибатов В., Наши факультеты: Энергетический // Газета «Знание». 11 мамыр 1979 жылы (№ 18) – 396 б.

7 Праздник Энергетиков / Газета «Знание». 21 желтоқсан 1975 жылы, (№ 52) – 272 б.

8 Сергеева Т., 8 Марта –Международный женский день! // Газета «Знание». 2 наурыз 1979 жылы (№ 7 - № 8) – 385 - 386 бб.

9 Юлдашев К., Стройкам села – комсомольскую заботу студентов // Газета «Знание». 17 тамыз 1979 жылы (№ 27) – 405 б.

10 Алиакпаров М., Энергию комсомольских сердец – золотой ниве Родины // Газета «Знание». 7 тамыз 1978 жылы, (№ 22) – 362 б.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ГАЗОВ В ЭЛЕКТРОФИЛЬТРАХ

ХОЖАМБЕРГЕНОВА Ж. О.

магистрант, КазНИТУ имени К. И. Сатпаева, г. Алматы

АРИПЖАН Р. К.

магистрант, АУЭС имени Г. Даукеева, г. Алматы

БАЛФАБАЙ Э. Б.

магистрант, АУЭС имени Г. Даукеева, г. Алматы

Сегодня, несмотря на рост популярности солнечной энергии и других возобновляемых источников, теплоэлектростанции остаются основными производителями электроэнергии в мире. Основные загрязняющие вещества в выбросах котельных и ТЭЦ – это сажа и зола, образующиеся при сжигании органического топлива. В зависимости от типа топлива (например, уголь, мазут или природный газ) количество этих остатков варьируется. Также в выбросах присутствуют химические соединения, такие как оксиды серы и азота, соединения фтора и хлора, сероводород, угарный газ и тяжелые металлы. Сейчас связь между теплоэнергетикой и экологией рассматривается по-новому, в связи с такими проблемами, как кислотные дожди, парниковый эффект и увеличение содержания в атмосфере вредных веществ, которые не только опасны для здоровья, но и разрушают здания. Ожидается, что использование теплоэнергии в будущем возрастет, а вместе с этим усилится её влияние на атмосферу. Наиболее эффективным методом очистки выбросов от пыли является использование сухих электрофильтров. Однако, значительные колебания в составе и количестве загрязнений могут негативно влиять на работу пылеулавливающих установок, снижая их эффективность. Поэтому повышение эффективности очистки выбросов от ТЭЦ и котельных является актуальной задачей, которую можно решить с помощью автоматизированных систем управления процессом электрофильтрации. В промышленных газах всегда присутствуют мелкие твердые или жидкие частицы, которые необходимо улавливать. В некоторых производствах эти частицы представляют собой конечный продукт, например, при производстве цветных металлов, сажи или цемента. Пылеулавливание осуществляется при помощи специальных устройств, которые различаются по конструкции и принципу работы. Эффективность пылеуловителя

определяется соотношением массы осажденной пыли к массе поступивших загрязнений.

Электрофильтры на сегодняшний день считаются наиболее эффективным методом очистки газов по ряду причин:

- 1 Они обеспечивают очистку газа до 99,9%;
- 2 Имеют низкое сопротивление газовому потоку;
- 3 Улавливают частицы разного размера (от микрометров до миллиметров);
- 4 Легко восстанавливаются;
- 5 Могут быть полностью автоматизированы.

Работа установок пылеулавливания зависит главным образом от свойств очищаемых газов и улавливаемой пыли. К наиболее важным параметрам относятся: для газов – температура, давление (разрежение), расход, влажность, химический состав; для пыли – дисперсионный и химический состав.

Существенно важны данные о запыленности газов и степени улавливания пыли.

Параметры, определяющие режимы и показатели процесса пылеулавливания, условно можно разделить на входные, выходные и режимные [10,11].

К входным параметрам относят: температуру, давление (разрежение), расход, влажность, запыленность газов и дисперсность пыли, содержание в газах и пыли различных химических компонентов. Выходными параметрами являются запыленность и химический состав, температура, давление и расход газа, количество уловленной пыли.

К режимным параметрам работы электрофильтров относят такие факторы, как распределение газов между параллельно работающими пылеулавливающими аппаратами, их гидравлическое сопротивление, периодичность и интенсивность регенерации фильтрующих материалов (например, тканей) или встряхивание системы электродов электрофильтров, а также напряжение и ток на коронирующих электродах.

Электрофильтры работают при напряжении, которое всего на несколько процентов ниже пробивного. С увеличением напряженности электрического поля возрастает скорость и кинетическая энергия ионов и электронов. Когда их скорость достигает критической величины и превышает её, происходит

расщепление нейтральных молекул газа. В результате ионизация охватывает весь объем газа между электродами. Пробивное напряжение зависит от множества факторов, таких как объём газа, его температура, плотность, влажность, концентрация взвешенных частиц, а также от наличия пыли на электродах. Из-за этого оно варьируется в значительных пределах, что делает скорость регулирования напряжения и степень автоматизации этого процесса крайне важными.

На основе режима работы электрофильтров разработано несколько методов управления электрическим режимом. Наиболее широко применяются системы регулирования по току и напряжению, включая такие методы, как регулирование по дуговому пробую, по количеству искровых разрядов, по максимальной мощности коронного разряда и по среднему максимальному напряжению.

В системах регулирования по току или напряжению автоматическая система поддерживает один из этих параметров на заданном уровне, при этом электрофильтр работает в диапазоне напряжений, который обычно ниже пробивного. В процессе ионизации важно, чтобы пробой происходил только на определенном участке между электродами, в то время как часть газа оставалась непроницаемой для разрядов, выполняя роль изоляции и предотвращая короткие замыкания и искровые пробои.

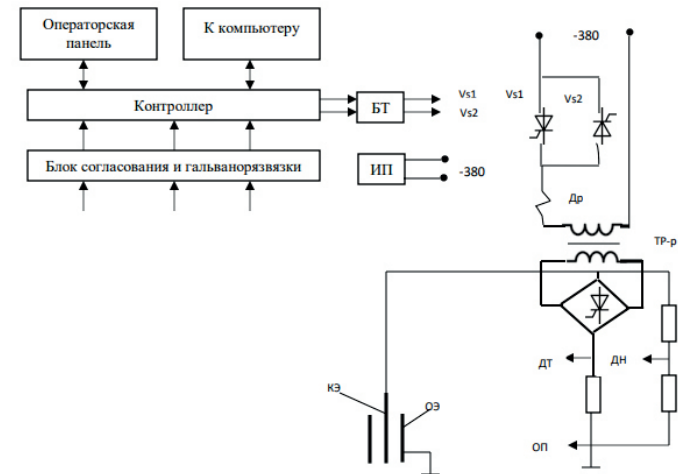
В данной статье рассматривается метод регулирования электрического режима электрофильтров, основанный на контроле оптимального количества искровых разрядов в активной зоне устройства.

В качестве элементной базы при создании регулятора напряжения высоковольтного преобразователя промышленного электрофильтра для очистки газов была использована продукция разных фирм: PC-контроллер 1-7188 ХА (ICP-DAS, Тайвань), операторская панель НМ1-445 (ХОЛИТ Дэйта Системс, Украина), контроллер на базе микроконтроллера PIC18P44311/PT.

Регулятор обеспечивает реализацию следующих функций:

- 1) Автоматический поиск и запоминание величины напряжения искрового разряда;
- 2) Снятие напряжения и последующее его увеличение до уровня, меньшего, чем напряжение (определяется при наладке);
- 3) Повторение действий через заданный промежуток времени в пределах 10..90 минут;

- 4) Измерение тока и напряжения на выходе выпрямителя с погрешностью не более 1%.
- 5) Ограничение выходного тока и напряжения на электродах;



Обозначения на рисунке
 ДТ-датчик тока через электроды;
 ОП-общий провод;
 ДР-дрессель;
 Тр-р-высоковольтный трансформатор;
 КЭ-коронирующий электрод;
 ОЭ-осадительный электрод;
 ИП-источник питания.

Рисунок 1 – Функциональная схема регулятора

- 6) Реализация заданного темпа нарастания напряжения на электродах в пределах 1..20 кВ за секунду (задается при наладке);
 - 7) Автоматическое определение факта обрыва или закорачивания электродов;
 - 8) Автоматическое определение факта обрыва или закорачивания линий связи контроллера с датчиками и тиристорами (симисторами).
- Контроллер имеет 4 аналоговых входа 0..10В, 8 дискретных входов (0- 24В, Rvx=1..2 кОм) и 6 дискретных выходов (30В/0.3А). В нем предусмотрена возможность работы с датчиком запыленности с выходным напряжением постоянного тока 0..5 В или 4..20 мА.

Алгоритм работы контроллера обеспечивает период съема и обработки сигналов датчиков, не превышающий 400 мкс.

Результаты экспериментов представлены графиками работы электрофильтра при разных режимах. Режим обрыва и короткого замыкания имитировался путем отключения высоковольтного рубильника и включения заземлителя при наличии напряжения на электродах.

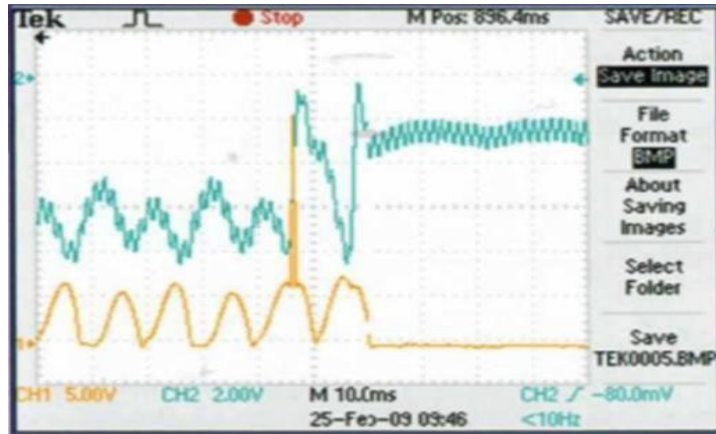


Рисунок 2 – Разрядавтоматическимснижениемнапряжения

На рисунке 2 приведены результаты эксперимента по созданию искрового разрядаавтоматическимснижениемнапряжения. При этом график изменения напряжения на электродах обозначенысиним, а желтым-ток на электродах.

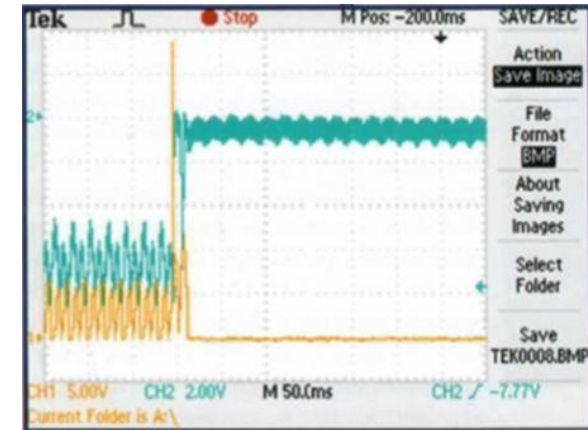


Рисунок 3 – Короткое замыкание электродов во время работы фильтр

Времяреакцирегулятора(снятисигналауправления тиристор ами)кмоментувозникновения разряда12мс.

Из графика видно, что (рисунок 3) при коротком замыканиинапряженияна электродах 9,8 кВ,токна электродах-200мА.

Таким образом, регулирование электрического режима электрофильтров на основе заданного количества искровых разрядов позволяет достичь оптимальных условий для очистки выбросов от теплоэнергетических установок и металлургических агрегатов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вольфберг Д. Б. Основные тенденции в развитии энергетики мира / Д. Б. Вольфберг // Теплоэнергетика. – 1995. – № 9. – С. 5–12.
- 2 Котлер В. Р. Уголь и его роль в мировой электроэнергетике / В. Р. Котлер // Электр. станции. – 1999. – № 4. – С. 67–70
- 3 Тауд Р. Перспективы развития тепловых электростанций на органическом топливе / Р. Тауд // Теплоэнергетика. – 2000. – № 2. – С. 68–73.
- 4 Задавина Е. С., Рязанова Ю. А., Папин А. В., Игнатова А. Ю. Обзор инновационных процессов и оборудования на предприятиях

угледобычи и углепереработки / Ползуновский вестник. 2018. № 2. С. 102-106.

5 Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами.-М.: Химия, 1967. – 340 с.

6 Алиев Г. М.–А., Гоник А. Е. Электрооборудование и режимы питания электрофильтров. – М.: Энергия, 1971. – 204с., ил.

7 Левитов В. И., Решидов И. К., Ткаченко В. М. и др. Дымовые электрофильтры. – Под общ.ред. В.И.Левитова. – М.: Энергия, 1980. – 448с., ил.

8 Капишников А. В. Конева С. Е. Электрофильтры как способ очистки дымовых газов паровых котлов от продуктов неполного сгорания Международный научный журнал «ВЕСТНИК НАУКИ» № 10 (55) Т.4... ОКТЯБРЬ 2022 г. с. 130-138

9 Игнатъев Д. С., Свистула А. Е. Эффективность очистки дымовых газов в электрофильтрах.Межвузовский сборник научных трудов. Том Выпуск 18. Барнаул, 2021.Издательство: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (Барнаул)Страницы: 50-55

10 Ху Вен-Цен, Т.К. Жукабаева Временная декомпозиция задач управления сложными технологическими системами Вестник ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2013, №6. С. 44-48.

11 HuVen-Cen. Osobnostioptimal'nogoupravlenijaslozhnymitehnologicheskimisistemami // VestnikKazahskojakademii transporta i kommunikacijim. M. Tynyshpaeva. -2008. -№3(52). -S.78-83.

СИНТЕЗ РЕГУЛЯТОРА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОЧИСТКИ ГАЗОВ

АРИПЖАН Р. К.

магистрант, АУЭС имени Г. Даукеева, г. Алматы

БАЛҒАБАЙ Ә. Б.

магистрант, АУЭС имени Г. Даукеева, г. Алматы

ХОЖАМБЕРГЕНОВА Ж. О.

магистрант, КазНТУ имени К. И. Сатпаева, г. Алматы

В настоящее время основным производителем электроэнергии во всем мире, в том числе и в Казахстане, является тепловые электростанции. Тепловые электростанций в качестве топлива обычно использует органические виды топлива такие как каменный и бурый уголь, природный газ, антрацит, горючие сланцы и другие.

Использование в качестве топлива органических видов топлива для тепловых электростанций характерны выбросом огромных количеств вредных веществ в окружающую среду. Вредные выбросы тепловых электрических станции является опасными для окружающую среду и представляют собой длительно (десятки лет) и непрерывно действующие источники выбросов в атмосферу [1].

Угольные электростанции являются основными поставщиками в атмосферу выбросов твёрдых частиц золы. Установлено, что при сжигании твёрдого топлива для производства электроэнергии мощностью 500 МВт на одном блоке образуется около 500 м³ дымовых газов в секунду. Дымовые газы в свою очередь содержит до 20 г/м³ взвешенных частиц золы, что эквивалентно выбросам 360 тонн золы в час в атмосферу. Огромные количество выбросов с дымовыми газами тепловых электростанции требует очистки их с целью охраны окружающую среды [2].

Существует несколько методов очистки отходящих газов тепловых электростанции. В настоящее время наиболее эффективным способом, обеспечивающий максимальной степени очистки газов, является электрический способ очистки газов в сухих электрофильтрах. Процесс электрической очистки газов заключается в том, что при определенном значении напряжения, приложенного к межэлектродному промежутку, напряженность поля около коронирующего электрода становится достаточной для появления коронного разряда, следствием которого является заполнение внешней части межэлектродного промежутка в основном отрицательно заряженными ионами. Отрицательно заряженные ионы под действием сил электрического поля движутся от коронирующих электродов к осадительным. Частицы золы или пыли, встречая на своем пути ионы, адсорбируют их, заряжаются и под действием сил поля также двигаются к осадительным электродам, где и осаждаются. Электроды периодически встряхиваются, слой осажженной пыли разрушается, и пыль осыпается в бункеры электрофильтра, откуда ее периодически или непрерывно удаляют [3].

Эффективность электрофильтров в значительной степени определяется работой агрегатов питания. Агрегат питания должен обеспечивать проведение в процессе эксплуатации следующих основных операций [4]:

1) включения и выключения электрофильтра с панели управления на месте и дистанционно;

- 2) регулирования выходного напряжения на электрофильтра в широких пределах;
- 3) поддержания на электродах электрофильтра напряжения;
- 4) ограничения и последующего гашения электрических дуг;
- 5) автоматического повторного включения высокого напряжения после гашения дуги в электрофильтре.

В каждой современной агрегат питания входят следующие основные элементы: высоковольтный повысительный трансформатор; выпрямитель для преобразования переменного тока в постоянный; регулятор напряжения; высоковольтный выключатель; панель управления [5].

Результаты обзора отечественной и зарубежной печати, патентных исследований позволяют систематизировать все алгоритмы управления электрическим режимом электрофильтров по следующим способам управления [5-7]:

- 1) по заданному току или напряжению электрофильтра;
- 2) по мощности коронного разряда;
- 3) по уровню пробивных напряжений в электрофильтре.

При различных характеристиках пылегазового потока лучшую очистку газа обеспечивает применение разных алгоритмов, в связи с этим наиболее перспективным для обеспечения максимальной степени очистки газов является комбинирование этих алгоритмов в одной системе, это позволит существенно увеличить эффективность работы газоочистного оборудования. В данной статье рассмотрена система управления напряжением полей электрофильтров. Структурная схема системы автоматического регулирования приведена на рисунке 1

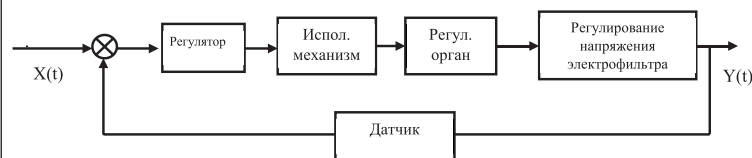


Рисунок 1 – Структурная схема регулирования напряжением полей электрофильтров

Регулятор напряжения сравнивает текущее значение напряжения с заданным значением и определяет отклонения этих величин. С учетом возмущающих факторов предлагается реализация принципа комбинированного управления. Применение

комбинированного управления обычно позволяет компенсировать основные возмущающие воздействия до воздействия на объект управления. Применение принципа комбинированного управления по возмущению позволяет предугадать воздействие возмущающего фактора. Если некоторые возмущения не удается по принципу комбинированного управления учесть при управлении по каналу возмущения, то его можно компенсировать по каналу обратной связи.

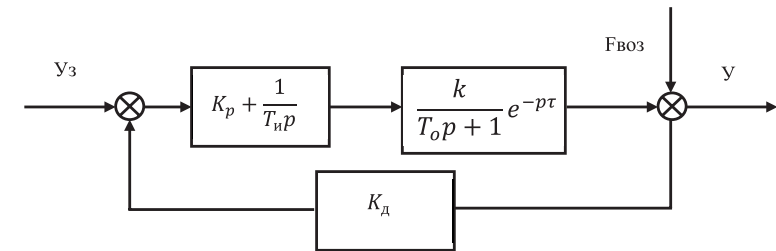


Рисунок 2 – Структурная схема комбинированной САУ

Как известно, синтез системы управления предполагает, что передаточная функция регулируемого объекта известна. Тогда постановку задачи управления можно сформулировать следующим образом: требуется найти параметры настройки регулятора, удовлетворяющий заданным требованиям. В данной работе в качестве регулятора выбран пропорционально-интегральный регулятор (ПИ - регулятор).

Данный регулятор является непосредственно частным случаем ПИД-регулятора и на практике наиболее распространенный регулятор благодаря своим преимуществам:

- ПИ регулятор он может обеспечить нулевую статическую ошибку управления;
- простота настройки регулятора из-за того, что фактически настраиваются только два параметра коэффициент усиления K_p и постоянная времени интегрирования T_i .

В таком регуляторе можно оптимизировать значение отношения $K_p / T_i - \min$, что непосредственно обеспечивает управление с минимально возможной стандартной погрешностью регулирования; низкая чувствительность к шуму в измерительном канале (в отличие от ПИД - регулятора).

Передаточная функция объекта управления представляет аperiodическое звено первого порядка и звено запаздывания

$$W_o(p) = \frac{1}{T_0 p + 1} e^{-p\tau} \quad (1)$$

Передаточная функция датчика описывается уравнением

$$W_d(p) = K_d \quad (2)$$

Выбор закона регулирования, в соответствии с которыми функционирует регулятор, продиктован качеством переходного процесса и передаточная функция регулятора имеет вид:

$$W_r(p) = K_p + \frac{1}{T_{и} p} \quad (3)$$

где K_p – коэффициент передачи регулятора.

$T_{и}$ – время, с.

Для определения границы устойчивости системы регулирования рассмотрим корневой метод параметрического синтеза систем автоматического управления, основанный на понятии амплитудно-фазочастотных характеристик системы управления [7]. Как обычно, расчет амплитудно-фазовых характеристик выполняется заменой $p=j\omega$. Проведем расчет амплитудно-фазовой характеристик (АФХ) объекта регулирования по каналу «регулирующее воздействие – регулируемая величина»

$$W(j\omega) = \frac{B_R(\omega) + jB_Q(\omega)}{A_R(\omega) + jA_Q(\omega)} \quad (4)$$

Для объекта регулирования с передаточной функцией (1) вещественная и мнимая составляющие числителя и знаменателя (4) равны

$$W_o(j\omega) = \frac{K_o(\omega)e^{-j\omega\tau}}{T_0 j\omega + 1} = \frac{K_o(\cos(\omega\tau) - j\sin(\omega\tau))}{1 + jT_0\omega}$$

$$\begin{cases} B_R(\omega) = K_o \cos(\omega\tau) \\ B_Q(\omega) = -K_o \sin(\omega\tau) \\ A_R(\omega) = 1 \\ A_Q(\omega) = T_0 \omega \end{cases} \quad (5)$$

Вещественная и мнимая части АФХ объекта

$$\begin{cases} R_o = \frac{B_R(\omega)A_R(\omega) + B_Q(\omega)A_Q(\omega)}{A_R^2(\omega) + A_Q^2(\omega)} \\ Q_o = \frac{B_Q(\omega)A_R(\omega) - B_R(\omega)A_Q(\omega)}{A_R^2(\omega) + A_Q^2(\omega)} \end{cases} \quad (6)$$

$$A_o^2 = R_o^2 + Q_o^2 \quad (7)$$

Тогда характеристическое уравнение замкнутой системы имеет вид:

$$1 + W_o(p)W_d(p)W_r(p) = 0 \quad (9)$$

Подставляя сюда значение $p=j\omega$ получим уравнение границы устойчивости автоматической системы в общем виде

$$1 + [R_o(\omega) + jQ_o(\omega)] * [R_R(\omega) + jQ_R(\omega)] \quad (10)$$

Здесь $R_R(\omega)$ и $Q_R(\omega)$ вещественная и мнимая частотные характеристики регулятора. Определяем последние из передаточной функции

$$W_r(p) = K_p + \frac{K_p}{T_{и} p} = K_p - j \frac{K_p}{T_{и} \omega} \quad (11)$$

$$\begin{cases} R_R = K_p \\ Q_R = \frac{K_p}{T_{и} \omega} \end{cases} \quad (12)$$

Подставив эти значения в (10) и выполнив необходимые преобразования получаем расчетные формулы для определения границ устойчивости K_p и $S = \frac{K_p}{T_{и}}$.

$$\begin{cases} K_p = -\frac{R_o(\omega)}{A_o^2(\omega)} \\ S = \frac{K_p}{T_{и} \omega} = -\frac{\omega Q_o(\omega)}{A_o^2(\omega)} \end{cases} \quad (13)$$

$$\begin{cases} K_p = -\frac{mQ_o(m\omega) + R_o(m\omega)}{A_o^2(m\omega)} \\ S = \frac{K_p}{T_{и}} = -\omega(m^2 + 1) \frac{Q_o(m\omega)}{A_o^2(m\omega)} \end{cases} \quad (14)$$

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вольфберг Д. Б. Основные тенденции в развитии энергетики мира / Д. Б. Вольфберг // Теплоэнергетика. – 1995. – № 9. – С. 5–12.
- 2 Котлер В. Р. Уголь и его роль в мировой электроэнергетике / В. Р. Котлер // Электр. станции. – 1999. – № 4. – С. 67–70.

3 ГОСТ Р 51707-2001. Электрофильтры. Требования безопасности и методы испытаний. – Введ. 29–01–2001. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 19 с.

4 Санаев, Ю. И. Электрофильтры: монтаж, наладка, испытание, эксплуатация / Ю. И. Санаев. – М.: ЦИНТИХИМНЕФТЕМАШ, 1984. – 25 с. – (Обзорная информация. Сер. ХМ-14).

5 Алиев Г. М.–А., Гоник А.Е. Электрооборудование и режимы питания электрофильтров. – М.: Энергия, 1971. – 204с., ил.

6 Ужов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами.-М.: Химия, 1967. – 340 с

7 Чекалов Л. В., Ткаченко В.М. Пути интенсификации работы электрофильтров. Электрические станции – М.: 2005.

8 Ключев, А. С. Автоматизация настройки систем управления / А.С. Ключев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин. - М.: Альянс, 2015. - 272 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОПРОСА БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ ПО ИНФРАКРАСНОМУ КАНАЛУ

САГЫНДЫК А. Б.

PhD, Торайгыров университет, г. Павлодар
МАНУКОВСКИЙ А. В.

к.т.н., Торайгыров университет, г. Павлодар
МАНУКОВСКИЙ А. А.

бакалавр, Торайгыров университет, г. Павлодар
АЗАМАТОВ М. Т.

докторант, Торайгыров Университет, г.Павлодар

Необходимость мониторинга работы электростанций «Зелёной энергетики» (ЭСЗЭ) для повышения эффективности преобразования природной энергии в электрическую сегодня ни у кого не вызывает сомнений. Для получения объективных данных о параметрах работы ЭСЗЭ необходимы датчики тока, напряжения, температуры и других физических величин. Использование проводных линий для подключения датчиков не всегда приемлемо из-за дороговизны кабельной продукции и трудоёмкости монтажа дополнительной проводки. В то же время успехи в области разработки оборудования для беспроводной передачи данных в последние годы привели к появлению на рынке недорогих и энергосберегающих радиомодулей с надёжным сбором данных и достаточной производительностью в режиме реального времени. Поэтому всё чаще выбор разработчиков

систем мониторинга останавливается на беспроводных решениях [1–5]. Авторами на основе современных серийно выпускаемых интегральных цифровых датчиков [6] и радиомодулей [7] разработаны беспроводные датчики [8], позволяющие реализовать дистанционное измерение практически любых физических величин. С целью повышения защищённости процесса сбора данных от постороннего вмешательства авторы, в отличие от решений, использованных в [1-5], предложили для опроса датчиков использовать вместо радиоканала инфракрасный канал связи. Такое решение позволило также простыми и дешёвыми средствами организовать оперативную дистанционную диагностику исправности датчиков без подключения к ним дополнительных проводов на расстоянии до 20 метров. Схема размещения оборудования для организации мониторинга и диагностики в пределах одного помещения приведена на рис.1.

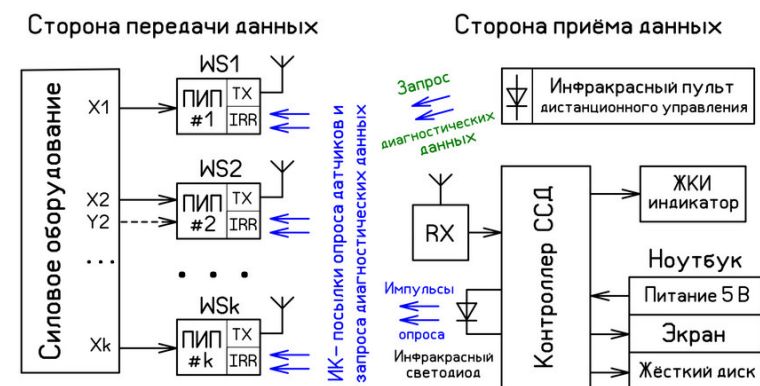


Рисунок 1 – Схема размещения оборудования для мониторинга в пределах одного помещения

На рис.1 буквами X и Y обозначены физические параметры работы ЭСЗЭ, подлежащие дистанционному измерению и регистрации, WS – беспроводные датчики, каждый из которых содержит первичный измерительный преобразователь ПИП, радиопередатчик TX и приёмник инфракрасного излучения IRR. Некоторые современные ПИП в интегральном исполнении позволяют преобразовывать в цифровой вид одновременно две физические величины, например, ток и напряжение или

температуру и давление, что отражено в изображении датчика WS2. К контроллеру системы сбора данных (ССД) подключены также радиомодуль приёмника RX и жидкокристаллический индикатор ЖКИ. На инфракрасном светодиоде реализован излучатель встроенного в контроллер ССД генератора импульсов опроса (ИК-ГИО). Датчики опрашиваются поочередно с интервалом 100–500 миллисекунд. Запрошенный датчик отвечает на запрос выдачей результатов измерения по радиоканалу. Работа изображённой на рис.1 ССД во время мониторинга работы ЭСЗЭ и алгоритмы получения данных измерений и диагностических данных с датчиков подробно описаны нами в [8] и [9].

Для организации процесса дистанционного сбора данных от датчиков на большем удалении приёмного оборудования от датчиков следует вместо встроенного в приёмное устройство генератора импульсов опроса датчиков разместить в помещении аппаратной «Зелёной энергетики» отдельный ИК-ГИО. Тогда оборудование, изображённое в правой части рис.1, за исключением ИК-пульта дистанционного управления, можно будет разместить в другом помещении, удалённом от аппаратной «Зелёной энергетики». Выполнение этих условий позволит передавать сигналы беспроводных датчиков за пределы аппаратной «Зелёной энергетики» на расстояние, которое ограничено лишь дальностью действия радиомодулей. Например, для популярных и недорогих радиомодулей HC-12 фирмы Wavesen дальность действия в пределах прямой видимости согласно заводскому листу данных может достигать 1000 метров [10], а в здании с железобетонными стенами, как показывают эксперименты – не менее 200–250 метров. Фотография одного из возможных вариантов выполнения ИК-ГИО со снятым корпусом приведена на рисунке 2.

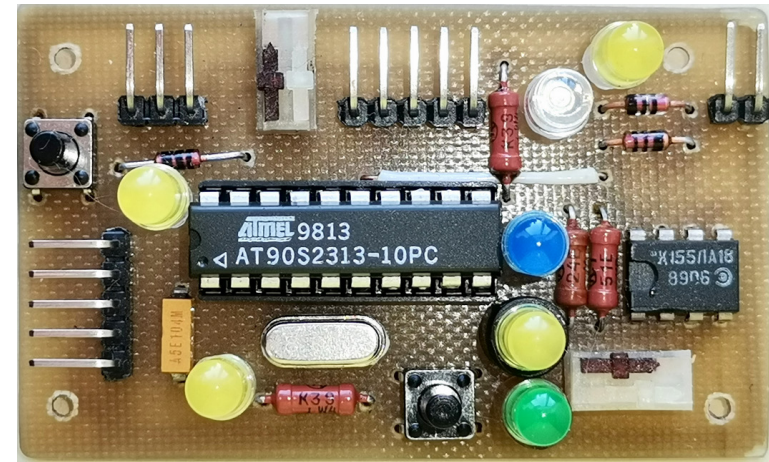


Рисунок 2 – Внешний вид отдельного ИК-генератора импульсов опроса

ИК-ГИО выполнен на базе недорогого микроконтроллера (МК) AT90S2313 фирмы Atmel и содержит ИК-светодиод (на фото – прозрачный), излучающий импульсы опроса, с усилителем тока для него на микросхеме K555LA18, индикаторы номера опрашиваемого в текущий момент датчика (жёлтые светодиоды) и визуализатор ИК-вспышек (синий светодиод). Формирование импульсов производится программным путём. Алгоритм и текст программы МК ввиду их тривиальности не приводятся. DIP-переключатели (вверху на плате) служат для установки периода генерации импульсов запроса, а нижние – для ступенчатой регулировки их мощности. ИК-ГИО защищён от зависания с помощью сторожевого таймера, входящего в состав микроконтроллера. Тактовая частота микроконтроллера стабилизирована кварцевым резонатором.

При необходимости индикации результатов измерений одновременно в двух помещениях – в удалённом помещении и в помещении, где установлены датчики, в схему может быть добавлена вторая ССД. Она может быть упрощённой за счёт отказа от включения в её состав узла регистрации принятой информации. Для стыковки ИК-ГИО с дополнительной ССД и расширения функциональных возможностей всей системы на плате (рис.2) установлены штыревые разъёмы и вторая кнопка. При отсутствии второй ССД ИК-ГИО может быть запитан от отдельного источника

напряжением 5 Вольт с резервным питанием на случай сбоев электроснабжения от городской сети.

Нижняя кнопка служит для остановки генерации импульсов опроса датчиков во время запроса диагностических данных конкретного датчика с ИК-пульта. Вход в режим паузы в импульсах опроса индицируется свечением зелёного светодиода на плате ИК-ГПО. Приём диагностических данных может осуществляться с помощью стандартной терминальной программы на любой ноутбук через подключённый к нему по USB-интерфейсу стандартный радиомодуль. Внешний вид ИК-пульта показан на рис.3.



Рисунок 3 – Инфракрасный пульт для входа в режим диагностики исправности беспроводных датчиков

Описанное выше оборудование изготовлено в лаборатории прикладной электроники Торайгыров Университета. Результаты натурных испытаний обоих вариантов организации опроса беспроводных датчиков по инфракрасному каналу на солнечно-ветряной электростанции Торайгыров университета города Павлодара доказали их полную работоспособность. Примеры скриншотов дистанционно принятых результатов измерений и диагностических данных приведены в [8] и [9].

В статью включены результаты исследований, выполненных в рамках грантового финансирования молодых ученых по проекту «Жасғалым» на 2022-2024 годы по проекту ИРН AP15473220 «Совершенствование алгоритмов работы солнечно-ветровой электростанции», финансируемого Комитетом Науки МНВО РК.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Tejwani, R.; Kumar, G.; Solanki, C. Remote Monitoring for Solar Photovoltaic Systems in Rural Application Using GSM Voice Channel. In Proceedings of the Energy Procedia; Elsevier Ltd, 2014; Vol. 57, pp. 1526–1535.
- 2 Mahjoubi, A.; Fethi Mechlouch, R.; Ben Brahim, A. A Low Cost Wireless Data Acquisition System for a Remote Photovoltaic (PV) Water Pumping System. *Energies (Basel)* 2011, 4, 68–89, doi:10.3390/en4010068.
- 3 Shariff, F.; Rahim, N.A.; Hew, W.P. Zigbee-Based Data Acquisition System for Online Monitoring of Grid-Connected Photovoltaic System. *Expert Syst Appl* 2015, 42, 1730–1742, doi:10.1016/j.eswa.2014.10.007.
- 4 Batista, N.C.; Melício, R.; Matias, J.C.O.; Catalão, J.P.S. Photovoltaic and Wind Energy Systems Monitoring and Building/Home Energy Management Using ZigBee Devices within a Smart Grid. *Energy* 2013, 49, 306–315, doi:10.1016/j.energy.2012.11.002.
- 5 Prasanna Rani, D.D.; Suresh, D.; Rao Kapula, P.; Mohammad Akram, C.H.; Hemalatha, N.; Kumar Soni, P. IoT Based Smart Solar Energy Monitoring Systems. *Mater Today Proc* 2023, 80, 3540–3545, doi:10.1016/j.matpr.2021.07.293.
- 6 Мануковский А.В., Сагындык А.Б. Выбор датчиков тока для мониторинга работы солнечно-ветровых электростанций //Вестник Торайгыров университета. – 2022. – №4. – С. 212-225.
- 7 <https://www.rcscomponents.com/datasheets/JDY-40-datasheet.pdf>
- 8 А. Б. Сагындык, А. В. Мануковский, А. А. Мануковский. Разработка беспроводного датчика тока и напряжения для солнечно-ветряной электростанции. //Вестник Торайгыров университета. – 2024. – №1. – С. 234-245.
- 9 Anatoliy Manukovsky, Aigerim Sagyndyk*, Aleksandr Kislov, Olzhas Talipov, Alexey Manukovsky. Wireless data acquisition system with feedback function. *MDPI. Appl. Sci.* 2024, 14(13), 5553; <https://doi.org/10.3390/app14135553>.
- 10 HC-12 Datasheet(PDF) 5 Page - List of Unclassified Manufacturers Available online: <https://html.alldatasheet.com/html-pdf/1242982/ETC1/HC-12/573/5/HC-12.html> (accessed on 25 May 2024).

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОВЕЛОСИПЕДА ДЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ПАВЛОДАРА

ЩУКИНА А. А.

магистр технических наук, преподаватель, «Автоматизации и управления», Павлодарский политехнический высший колледж, г. Павлодар

ГЛАЗУН Н. В., КАРАВАЕВ Д. В.

студенты, Павлодарский политехнический высшего колледж, г. Павлодар

Современные промышленные предприятия все активнее внедряют автоматизированные системы для повышения эффективности производства и обеспечения безопасности сотрудников. Одним из перспективных направлений является автоматизация транспортных средств, используемых для перемещения внутри производственных помещений. В данной статье рассматривается возможность использования электровелосипеда в качестве такого транспортного средства и перспективы его автоматизации для применения на промышленных предприятиях Павлодара.

Электровелосипед как основа для автоматизации.

Электровелосипед представляет собой оптимальное решение для перемещения на небольших расстояниях внутри производственных помещений. Он обладает рядом преимуществ перед традиционными транспортными средствами:

Экологичность: Электровелосипеды не загрязняют окружающую среду выхлопными газами и шумом.

Маневренность: Благодаря компактным размерам электровелосипед легко маневрирует в узких проходах и на поворотах.

Безопасность: Низкая скорость движения электровелосипеда снижает риск возникновения травм.

Экономичность: Затраты на эксплуатацию электровелосипеда значительно ниже, чем у бензиновых или дизельных транспортных средств.

Необходимость автоматизации электровелосипеда.

Автоматизация электровелосипеда позволит:

Повысить эффективность работы: Автоматизированные электровелосипеды могут самостоятельно перемещаться по заданным маршрутам, что сокращает время на выполнение транспортных задач[1, 3с].

Улучшить безопасность: Системы автоматического управления позволяют избежать столкновений с препятствиями и другими транспортными средствами.

Оптимизировать логистические процессы: Автоматизированные электровелосипеды могут использоваться для доставки грузов и материалов по производственным цехам.

Снизить нагрузку на персонал: Сотрудники могут сосредоточиться на выполнении основных производственных задач, освободившись от рутинной работы по перемещению внутри помещений.

Компоненты системы автоматизации[4, 65с].

Для создания автоматизированного электровелосипеда необходимо использовать следующие компоненты:

Электроника: Микроконтроллер, датчики (лидар, радары, камеры), исполнительные устройства (моторы, сервоприводы).

Программное обеспечение: Алгоритмы управления движением, системы навигации, интерфейс для взаимодействия с пользователем.

Источник питания: Аккумуляторная батарея достаточной емкости.

Принципы работы системы автоматизации.

Система автоматизации электровелосипеда работает следующим образом:

Сбор данных: Датчики собирают информацию об окружающей среде (расстояние до препятствий, расположение объектов, состояние дорожного покрытия).

Обработка данных: Микроконтроллер обрабатывает полученные данные и принимает решение о дальнейших действиях.

Управление движением: Исполнительные устройства приводят в движение электровелосипед в соответствии с принятым решением[2, 40с].

Перспективы применения автоматизированных электровелосипедов на предприятиях Павлодара.

Автоматизированные электровелосипеды могут быть эффективно использованы на различных промышленных предприятиях Павлодара:

Металлургические комбинаты: Для транспортировки образцов материалов, инструментов и оборудования между лабораториями и производственными цехами.

Машиностроительные заводы: Для доставки комплектующих и готовой продукции внутри цехов.

Пищевые предприятия: Для транспортировки сырья и готовой продукции на склад и обратно.

Логистические центры: Для перемещения грузов внутри склада.

Экономические выгоды:

Повышение производительности: Автоматизированные электровелосипеды могут работать круглосуточно без перерывов, что значительно повышает производительность труда [3, 55с].

Сокращение затрат на персонал: Отпадает необходимость в выделении сотрудников для выполнения транспортных задач.

Уменьшение износа оборудования: Аккуратное и плавное управление электровелосипедом снижает износ оборудования и сокращает затраты на ремонт.

Повышение безопасности: Снижение риска возникновения несчастных случаев за счет автоматического управления и предотвращения столкновений.

Улучшение качества продукции: Точная и согласованная работа автоматизированных систем способствует повышению качества продукции.

Риски и проблемы:

Высокая стоимость внедрения: Разработка и внедрение системы автоматизации требует значительных финансовых инвестиций.

Сложность интеграции: Необходимость интеграции системы автоматизации в существующую производственную инфраструктуру может вызвать сложности.

Проблемы с надежностью: Отказы датчиков, программного обеспечения или аппаратных компонентов могут привести к сбою системы.

Безопасность данных: Необходимо обеспечить надежную защиту данных, передаваемых по сети.

Нормативно-правовые ограничения: Необходимо учитывать действующее законодательство в области робототехники и автономных транспортных средств.

Пути решения проблем и минимизации рисков:

Поэтапное внедрение: Начать с небольшого пилотного проекта для оценки эффективности и выявления проблем.

Использование готовых решений: Использовать готовые компоненты и программное обеспечение для ускорения разработки и снижения затрат.

Регулярное техническое обслуживание: Обеспечить регулярное техническое обслуживание системы для предотвращения отказов.

Разработка систем безопасности: Внедрить системы аварийного останова

Автоматизация электровелосипеда является перспективным направлением развития промышленной автоматизации. Использование автоматизированных электровелосипедов на предприятиях Павлодара позволит повысить эффективность производства, улучшить безопасность труда и снизить затраты на логистику.

ЛИТЕРАТУРА

1 Лагутин М. С., Мобильные роботы. Конструирование и программирование. БХВ-Петербург. 2016. .

2 Афанасьев В. В., Носов, В. С., Теория автоматического управления.- М.: Академия, 2004.

3 Чарльз Р. , Электрические транспортные средства: Основы. БХВ-Петербург.2013.

4.Лапидус, В. А., Электромобили. - М.: Машиностроение.2010.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗАПОЛНЕНИЯ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ МУСОРА

ЖУМАЛИН Б. К.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЯРОСЛАВЦЕВ М. В.

к.т.н., Торайгыров университет, г. Павлодар

В мире внедряются новые технологии в области вывоза твердых бытовых отходов (ТБО), направленные на повышение её автоматизации. Вывоз ТБО является одной из наиболее часто выполняемых в коммунальном хозяйстве задач с высокой повторяемостью действий, для выполнения которых до сих пор требуется большое количество рабочих. Чтобы сократить количество рейсов автомобилей для вывоза ТБО, может быть использована система мониторинга заполнения контейнеров.

Применение системы мониторинга имеет несколько преимуществ [1]:

1. Датчики позволяют создавать системы автоматического управления, которые могут программировать графики уборки и заранее уведомлять о необходимости вывоза мусора. Это уменьшает нагрузку на персонал и повышает оперативность.

2. Датчики могут быть интегрированы в интернет вещей (IoT), что обеспечивает удаленный доступ к данным в реальном времени. Это позволяет диспетчерам отслеживать состояние контейнеров через облачные платформы и принимать решения на основе актуальной информации.

3. Сбор данных о заполненности и частоте использования контейнеров позволяет анализировать паттерны и оптимизировать систему управления отходами. Это может привести к более рациональному распределению ресурсов и снижению затрат.

4. Использование датчиков приближения помогает снизить количество ненужных поездок к пустым контейнерам, что уменьшает выбросы углерода и способствует более устойчивому управлению отходами.

5. Информация о состоянии контейнеров может быть представлена пользователям через приложения, что повышает их удовлетворенность и вовлеченность в процесс утилизации.

В результате технология вывоза отходов станет более эффективной, что приведет к улучшению экологии и качества жизни.

На рынке уже есть аналоги таких систем из них можно выделить: Bigbelly, Ecube Labs Co., Ltd [2, 3]. Данные компании начали свою работу в начале 2000-ных и по сегодняшний день они актуальны и используются во многих странах. Ecube Labs Co., Ltd. — производитель интеллектуальных и подключенных мусорных баков и портативных мусор уплотнителей на солнечных батареях, отражающих более широкую глобальную тенденцию IoT. Мусорные контейнеры данной компании оснащены датчиками, способными контролировать уровень заполнения и состояние контейнера. Это позволяет сборщикам отходов сократить эксплуатационные расходы до 80% за счет снижения частоты сбора. Из их продуктов можно выделить датчик CleanFLEX [3] — это беспроводной датчик, измеряющий уровень заполнения контейнера в режиме реального времени. Устройство работает от батареи и может быть прикреплено к любому типу контейнера для мониторинга любого типа отходов. Используя технологию беспроводной связи 2G или 3G, CleanFLEX отправляет данные в режиме реального времени на платформу CleanCityNetworks. Bigbelly изначально был мусорным контейнером на солнечной энергии для использования в общественных местах, таких как парки, пляжи, парки развлечений, университеты, торговые

объекты, продуктовые магазины и операторы общественного питания.

Для снижения стоимости системы мониторинга и повышения точности определения уровня заполнения предложено разработать прототип системы и выполнить выбор датчика уровня заполнения контейнера. Сравнить системы, использующие датчики заполнения для управления вывозом мусорных контейнеров, можно по нескольким критериям:

1. Точность датчиков: Насколько точно датчики определяют уровень заполнения контейнеров? Важно, чтобы данные были надежными.

2. Тип датчиков: Какие типы датчиков используются (ультразвуковые, инфракрасные и т.д.)? Это влияет на производительность и условия эксплуатации.

3. Интерфейс и удобство использования: Насколько интуитивно понятен интерфейс для операторов и пользователей? Удобство в управлении системой может существенно повлиять на её эффективность.

4. Скорость передачи данных: Как быстро данные о заполненности контейнеров передаются в систему управления? Это важно для оперативного реагирования.

5. Интеграция с другими системами: Возможна ли интеграция с существующими платформами и системами управления (например, ERP, GIS)?

6. Энергоэффективность: Как система потребляет энергию? Энергоэффективные решения могут существенно снизить эксплуатационные расходы.

7. Стоимость: Какова цена системы, включая установку, обслуживание и эксплуатацию? Важно учитывать как первоначальные инвестиции, так и долгосрочные затраты.

8. Собираемые данные и аналитика: Какие данные собирает система и насколько глубоко они анализируются? Хорошая аналитика может помочь в оптимизации процессов.

9. Надежность и устойчивость: Как система работает в различных погодных условиях и в условиях высокой нагрузки? Долговечность оборудования важна для снижения затрат на обслуживание.

10. Поддержка и обслуживание: Какова доступность технической поддержки и обслуживание системы? Наличие хорошей поддержки может существенно облегчить эксплуатацию.

Эти критерии помогут оценить эффективность и целесообразность различных систем для контроля степени заполнения контейнеров. Существуют различные типы датчиков, которые могут быть применены для решения этой задачи, в том числе ультразвуковые, инфракрасные, лазерные, микроволновые и оптические.

Ультразвуковые датчики [3] обеспечивают высокую точность определения расстояния до объекта. Их дальность действия достигает 6-10 метров. Однако они чувствительны к шумам и погодным условиям.

Инфракрасные датчики имеют рабочий диапазон до 1-2 метров. Они могут быть менее эффективными на прозрачных или отражающих поверхностях. Инфракрасные датчики имеют низкое энергопотребление и часто используются в портативных устройствах.

Лазерные датчики [4] обеспечивают очень высокую точность измерения расстояния. Могут работать на больших расстояниях (до сотен метров). В то же время, лазерные датчики обычно дороже по сравнению с другими типами.

Микроволновые датчики имеют дальность действия до 10 метров и более. Они меньше подвержены влиянию внешних условий, таких как пыль и дождь, могут регистрировать движение объектов.

Оптические датчики [5] обеспечивают высокую точность в определении расстояния. Их эффективность может снижаться в условиях низкой освещенности.

Из описанных типов датчиков можно выделить ультразвуковой, так как он хорош для измерения уровня мусора в контейнере, и дает высокую точность при низкой цене.

Для создания автоматизированной системы мониторинга после выбора датчика нужно сделать следующие шаги:

Оценка условий эксплуатации. Изучить, как выбранный датчик будет функционировать в условиях вашего региона (погода, температура, освещенность);

Интеграция с системой. Определить, как датчик будет интегрирован с существующими системами управления (например, IoT платформами, облачными сервисами);

Тестирование. Провести тестирование выбранного датчика в реальных условиях для оценки его производительности;

Установка. Подготовить место установки, обеспечив защиту от повреждений и влияния окружающей среды;

Настройка. Настроить датчик в соответствии с требованиями системы (параметры отклика, пороги заполненности и т.д.);

Мониторинг и обслуживание. Разработать план регулярного мониторинга и обслуживания системы для обеспечения ее надежной работы;

Анализ данных. Использовать собранные данные для анализа и оптимизации процессов вывоза мусора, выявляя паттерны и улучшая эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1 IoT датчики мусора: для чего нужен датчик контроля уровня отходов [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.binology.ru/post/iot-datchiki-musora-dlya-chego-nuzhen-datchik-kontrolya-urovnya-othodov> [на рус.яз.] [дата обращения 29.09.2024]

2 Bigbelly [Электронный ресурс]. – URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/BigBelly> [на англ.яз.] [дата обращения 29.09.2024]

3 EcubeLabs [Электронный ресурс]. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Ecube_Labs [на англ.яз.] [дата обращения 29.09.2024]

4 2-D LIDAR Sensor OMD8000-R2100-R2-2V15 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.pepperl-fuchs.com/global/en/classid_53.htm?view=productdetails&prodid=62235 [на англ.яз.] [дата обращения 01.10.2024]

5 ADTF3175 Datasheet and product info [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.analog.com/en/products/adtf3175.html> [на англ.яз.] [дата обращения 01.10.2024]

АНАЛИЗ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕЛОМЛЕНИЯ И НЕЛИНЕЙНЫХ ЭФФЕКТОВ В ОПТИЧЕСКИХ СВЕТОВОДАХ НА ПРИМЕРЕ ХРОМАТИЧЕСКОЙ ДИСПЕРСИИ

ЗВОНЦОВ А. С.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Ввиду больших протяженностей волоконно-оптических линий связи расположение главного элемента системы передачи данных – кварцевого стекла – далеко не всегда линейно.

Разварка и стыки оптоволокна, неизбежно сопровождающий технический цикл эксплуатации, приводят к постоянной укладке в муфтовые кассеты, неизбежно приводящей к инфракрасным потерям – потерям на излучение в окружающую среду.

Кроме этого, модулированный передаваемый сигнал в стеклянной сердцевине и оболочке будет сопровождаться рэлеевским рассеянием, вызванной неоднородностью плотности материала.

Оба этих факта влияют на выбор длины инфракрасного излучения, которая будет применяться для передачи информации

Отсутствие монохроматических источников излучения и невозможность выделения единой точки временного пространства приема сигнала приводит к реальному распространению информации в виде волновых пакетов. в определенный промежуток импульса с конечной шириной, которое принято именовать дисперсией.

Показатель преломления – это собственная физическая характеристика однородной среды, характеризующая прохождение световой волны или группы волн через вещество.

В классической физике волновых процессов она определяет зависимость изменения длины волны от показателя преломления, которую можно представить в виде определенной функции

$$n = f(\lambda) \quad (1)$$

Эмпирическим путем было установлено, что зависимость длины волны

от показателя преломления можно представить в виде приближенной формулы

$$n = a + \frac{b}{\lambda^2}$$

где а и b – константы, характеризующие определенную пропускающую среду

Строго монохроматические волны не используются в оптических системах передачи информации, поскольку они не могут передать определенный физический сигнал на заданное расстояние в определенное время. Монохроматические волны по природе своего происхождения бесконечны в пространстве и времени. Распространение сигнала в стекловолокне связано с суперпозицией монохроматических волн с заданными частотами – их перемещением с определенными амплитудами в пространстве в некоторый непрерывный интервал времени.

Группу таких волн в диспергирующей среде называют волновым пакетом. Данный пакет – сигналы различной длины – приходят к выходу оптического волокна в разное время, создавая ширину импульса временной задержки.

Для заданной группы волн вводится понятие «групповая скорость» – скорость, с которой для группы световых импульсов перемещается импульс с максимальной амплитудой вблизи определенной длины волны.

Приведем пример исследуемой передаточной характеристики оптоволокна.

Дисперсия показателя преломления для чистого кварцевого стекла Si показана в таблице 1

Таблица 1 – Дисперсия показателя преломления

Длина волны	1200	1300	1400
Показатель преломления	1,4481	1,4469	1,4458

Из-за неоднородной передающей среды, вызванной неравномерным распределением молекул в каждом конкретном объеме вещества существует флуктуация плотности в составе материала световода, позволяющая нам говорить о групповом показателе преломления, и как следствие, групповой скорости передачи импульса

В таблице 2 приведены основные передаточные характеристики волновых пакетов

Таблица 2 – Передаточные характеристики волновых пакетов

Длина волны	Групповая скорость, м/с	Фазовая скорость, м/с	Групповой показатель преломления	Отношение фазовой скорости к групповой,
850			1,4719	1,015
1300			1,4714	1,013
1550			1,4628	1,012

Таким образом, групповой показатель преломления, показывающий распределение в объеме материала несколько выше произвольно отдельно взятой на границе каждого слоя.

Из-за имеющейся разности во времени прохождения световым лучом в моде сердцевины и моде оболочки имеется определенная ширина импульса прохождения волновым пакетом, и как

следствие, разный фронт скорости распространения моды при прохождении через торцы световодов будет влиять на многократные отражения света, который влечет за собой определенный уровень интерференции, влияющей на работу активного сетевого оборудования – лазерного диода.

В сжимаемом кварце рэлеевское рассеяние может быть найдено с учетом материального коэффициента как

$$\alpha_{pp} = 4,34 \frac{8\pi^3 (n_1^2 - 1)}{3\lambda^4} k\beta T \cdot 10^3$$

где n_1 – показатель преломления сердцевинки для заданной длины волны;

k – постоянная Больцмана, $1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К;

β – коэффициент сжимаемости (кварц), $8,1 \cdot 10^{-11}$ м²/Н;

T – температура затвердевания, 1500 К

В таблице 3 приведены абсолютные значения данного параметра

Таблица 3 – Абсолютные значения интенсивности рэлеевского рассеяния для кварцевого стекла

Длина волны ИК-излучения, нм	Значение рассеяния с учетом материального коэффициента, α_{pp} , дБ/км
850	1,27
1300	0,231
1550	0,129

Составляющий коэффициент затухания при длине волны в 850 нм и 1300 нм в 10,1 и 1,79 раз больше чем при длинах волн в 1550 нм

Принимая во внимание распределение показателя преломления от n_1 в сердцевине до показателя n_2 по границам волновода, и учитывая наличие изгибов, может возникнуть определенный радиус кривизны, при котором наблюдается отсутствие критического угла падения на границу раздела сердцевина – оболочка, и гомоцентрические лучи пойдут в моды высоких порядков. Данный параметр эксплуатации приведет к потере излучения в окружающую среду.

Имеется определенный допустимый коэффициент радиуса изгиба x_R , позволяющий нам передавать информацию единым волновым фронтом.

Для его сохранения волна, распространяющаяся по изогнутому проводнику должна выполнять следующее условие

$$x_R = \frac{(v - u)}{v} \cdot R$$

где v – фазовая скорость, м/с;

u – групповая скорость, м/с;

Соответствующие расчеты представлены в таблице 4

I_k и I_g

Таблица 4 – Допустимый коэффициент радиуса изгиба

Длина волны λ	допустимый коэффициент радиуса изгиба x_R , м
850	0,015
1300	0,013
1550	0,012

Для длины волны в 1550 нм

$$x_R = \frac{(2,0766 - 2,0508)}{2,0508} \cdot R = 0,012R$$

Потери на излучение в окружающую среду могут быть найдены как

$$\alpha_{ик} = C \cdot e^{-k/\lambda}$$

где C и k – постоянные коэффициенты, принимаемые для сжимаемого кварца как 0,9 и $0,7 \cdot 10^{-6}$ м соответственно.

Для длины волны в 850 нм

$$\alpha_{ик} = 0,9 \cdot e^{\frac{-0,7 \cdot 10^{-6}}{850 \cdot 10^{-9}}} = 0,4 \text{ дБ/км}$$

В таблице 5 даны значения для инфракрасных потерь

Таблица 5 – Абсолютные излучательные инфракрасные потери

Длина волны, нм	Излучательные инфракрасные потери, дБ/км
850	0,4
1300	0,525
1550	0,573

В больших трактах передачи информации необходимо решать проблемы, связанные с энергетическими потерями кабельных линий.

Один из этих факторов – рэлеевское рассеяние излучения в тракте передачи информации, расчеты относительного и абсолютного значений которых приведены в данной публикации. Анализ показывает, что работа современных лазеров на высоких длинах волн является более приоритетной. Потери излучения в ближнем инфракрасном спектре в 10–11 раз больше потерь в дальнем инфракрасном излучении.

Второй фактор – потери на излучение в окружающую среду – также связан с длиной волны передающего источника и радиуса изгиба световода: они возрастают по закону экспоненты при его уменьшении.

Суммарные потери этих двух факторов гораздо меньше при максимальной длине волны – приблизительно на 58 %.

Затухание волны в оптических волокнах вызывается расходом энергии на возбуждение колебаний электронов. В конечном счете при прохождении через оптоволокно происходит френелевское отражение электромагнитных волн – третий фактор, рассмотренный в данной работе – которое может быть значительным из-за отсутствия закругленных краев торцов световодов, в том числе в противоположном направлении идущего луча.

Данный пассивный компонент, соединяющий торцы световодов – разъемный соединитель – препятствует вытеканию мод из сердцевины в оболочку путем уменьшения хода меридиональных лучей.

Полученные результаты расчетов оптических коэффициентов френелевского отражения совпадают с применяемыми в настоящее время разъемными оптическими соединителями с соответствующим уровнем полировки торцевых поверхностей волокон в оптических разъемах, что подтверждает эксперимент: на длине волны в 1550 нм одномодовый проводник отражает в 4 раза меньше от источника излучения.

Определено, что разъемное соединение находится в контакте в соответствии с рекомендацией Международной электротехнической комиссии при условии многократного превосходства рабочей длины волны над границей раздела двух сред.

Ввиду анизотропности строения среды передачи данных многомодовые и одномодовые световоды различаются в

зависимости от профиля показателей преломления от сердцевины к оболочке.

Уширение импульса, проходящего в определенный промежуток времени на определенной длине волны на групповой скорости, называют хроматической дисперсией, имеющей влияние ввиду неспособности лазерного источника излучения генерировать когерентный монохромный импульс.

Показано, что единый волновой фронт, состоящий из фазовой и групповой скорости, движется более сглаженно и синфазно при длинах волн в 1300 и 1550 нм, и этот параметр более тождествен с увеличением длины волны

Волновые пакеты, распространяющиеся в данных аппроксимационных длинах волн, являются приоритетными в современных системах.

Однако они, согласно теории дисперсии вещества, подвергаются потерям световой мощности сигнала, вызванные выше перечисленными факторами.

Представлены полные расчеты, показывающие искажение и затухание оптических сигналов ввиду зависимости показателя преломления от длины используемого лазерного излучения.

Применение одномодового волокна считается более оптимальным за счет малой числовой апертуры хода лучей, а также за счет пропорционального распределения поля по сечению световода при условии использования граничных условий.

Результирующая и среднеквадратичная дисперсии для различных длин многомодового тракта на 60% превосходят данные параметры у одномодовых. Для компенсации таких потерь целесообразно применять многомодовое волокно с градиентным показателем преломления: оно значительно скомпенсирует 4 вида упомянутых энергетических потерь.

ЛИТЕРАТУРА

1 Криворучко В.А., Звонцов А.С. Управление физическим уровнем инфокоммуникационной сетевой модели ISO OSI [Текст]: научный журнал/М.:Современная гуманитарная академия, 2014. №10. – С.57-69

2 Звонцов А.С., Кислов А.П. Метрологическое обеспечение пассивных компонентов волоконно-оптических линий связи [Текст]: научный журнал вестник Торайгыров университета, 2021. №3. – С.50-62

3 Olzhas Talipov, Alexandr Kislov, Alexandr Neftissov, Alexey Zvontsov, Lalita Kirichenko Metrological Support of Passive Components of Fiber-Optical Communication Lines for Determining the Parameters of the Effective Length of a Multi-Mode Tract Taking Into Account Dispersional Characteristics. //2022 Smart Information Systems and Technologies (SIST) 28-30 April, 2022, Nur-Sultan, Kazakhstan p.482-486

4 Артюшенко, В. М. Проектирование и расчет мультисервисных кабельных систем : учебное пособие / В.М. Артюшенко, А.Б. Семенов, Т.С. Аббасова; под ред. А.Б. Семенова. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 174 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

5 Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи. – М.: Горячая линия – Телеком, 2009.

6 Семенов А.Б. Введение в структурированные кабельные системы [Текст]: учеб.пособие/А.Б. Семенов, В.М. Артюшенко, Т.С. Аббасова; под ред. А.Б. Семенова. – М.: Научный консультант, 2018. – 206 с.

7 Семенов А.Б. Волоконно-оптические подсистемы современных СКС [Текст] /А.Б. Семенов.– М.: ДМК Пресс; Компания «АйТи», 2015. – 632с.

8 Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи. – М.:ЗАО «РИЦ «Техносфера», 2003.

9 Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах. – М.: ИРИАС. 2008. – 560 с.

10 Мандель, А. Е. Метрология в оптических телекоммуникационных системах : учебное пособие / А. Е. Мандель. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 139 с. – [Текст: электронный] // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72128.html>.

МЕТОДЫ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СЕТИ ПРИ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ЗЕМЛЮ

ОРДАБАЕВ Б. Е.

докторант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСАБЕКОВ Ж. Б., ИСАБЕКОВА Б. Б.

PhD, асоп. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Однофазные замыкания на землю (ОЗЗ) являются одной из наиболее распространенных аварийных ситуаций в электрических распределительных сетях. Данная проблема особенно актуальна для сетей с изолированной или компенсированной нейтралью, так как в таких системах подобные замыкания могут продолжаться длительное время без отключения линии. Это повышает риск пожаров, повреждения оборудования и возникновения опасности для людей. Для предотвращения данных последствий необходимо эффективное моделирование и расчет параметров сети при ОЗЗ. Широкое применение в релейной защите на практике при расчете уставок защит от однофазного замыкания на землю в сетях 6 кВ с изолированной нейтралью достаточно приобрели расчетные методы. Они разнообразны [1-7]. Настоящая статья рассматривает следующие основные методы расчета параметров сети, которые используются для оценки состояния сети и предотвращения аварийных ситуаций.

Расчетные значения емкостного тока I_0 замыкания на землю для кабельной сети с присоединениями в соответствии с [5] можно определить как:

$$I_0 = U_n \omega (C_k + C_{np}) 10^{-3}, \quad (1)$$

где U_n – линейное напряжение сети, кВ;

ω – круговая частота сети, равная $2\pi f = 314$ рад/с;

f – номинальная частота сети;

C_{np} – собственная емкость всех присоединений, мкФ.

Емкость кабельных линий

$$C_k = \sum C_{y0} l_k,$$

где C_{y0} – удельная емкость одной жилы кабеля, мкФ/км;

l_k – суммарная протяженность этого кабеля, км.

Иногда в кабельной сети с $U_n = 10 \text{ кВ}$ ток I_0 упрощенно определяют, используя уравнение

$$I_0 = 5,652 C_{\text{уд}} l_{\kappa}. \quad (2)$$

По [1] ток однофазного замыкания на землю отдельно в воздушной или кабельной линии с изолированной нейтралью можно рассчитать как

$$I_0 = U_n \frac{l_a}{350} \text{ и } I_0 = U_n \frac{C_{\text{уд}} l_{\kappa}}{1,84}, \quad (3)$$

где l_{κ} и l_a – суммарная протяженность кабельных и воздушных линий в узле нагрузки.

Для определения тока однофазного замыкания на землю в сети из воздушных и кабельных линий с изолированной нейтралью [17] можно использовать уравнение

$$I_0 = U_n \left(\frac{l_{\kappa}}{10} + \frac{l_a}{350} \right), \quad (4)$$

Для карьерных сетей используется расчетный метод [17, 18], по которому ток однофазного замыкания на землю определяется с учетом токов утечек через сопротивления фаз относительно земли экскаваторов и передвижных трансформаторных подстанций. При этом

$$I_0 = U_n \left(\frac{L_{\kappa}}{10} + \frac{L_a}{350} + \frac{N_{\text{эк}}}{k_{\text{эк}}} + \frac{N_{\text{mn}}}{k_{\text{mn}}} \right), \quad (5)$$

где $N_{\text{эк}}$ и N_{mn} – число подключенных к линии экскаваторов и передвижных трансформаторных подстанций, ед;

$k_{\text{эк}}$ и k_{mn} – удельные коэффициенты, определяющие сопротивления изоляции относительно земли экскаваторов и ПКТП-6/0,4 кВ, кОм ед.

Приведенная математическая зависимость определения расчетным путем тока однофазного замыкания на землю не обеспечивает удовлетворительную точность, поскольку не учитывается ряд факторов, одним из которых относится борт карьера.

В работе [6] проведены экспериментальные исследования состояния изоляции и тока однофазного замыкания на землю в зависимости от влияния борта карьера.

Величина тока однофазного замыкания на землю в карьерных распределительных сетях напряжением 6 кВ в зависимости от борта карьера и количества $N_{\text{бсм}}$ буровых станков, подключенных к исследуемой сети, определяется по формуле

$$I_0 = (0,02 + 60,37 L_{\kappa} + 2,006 L_a + 3,938 L'_a + 3,93 N + 0,983 N_{\text{mn}}), \quad (6)$$

где l_a и l'_a – длина воздушных линий вдоль и вне борта карьера в километрах.

С учетом преобразований в [19] это уравнение для определения тока однофазного замыкания на землю расчетным путем с учетом борта уступа карьера может быть представлено в виде

$$I_0 = U_n \left(\frac{l_a}{k_a} + \frac{l'_a}{k'_a} + \frac{l_{\kappa}}{k_{\kappa}} + \frac{N_{\text{эк}}}{k_{\text{эк}}} + \frac{N_{\text{mn}}}{k_{\text{mn}}} + \frac{N_{\text{бсм}}}{k_{\text{бсм}}} \right), \quad (7)$$

где $k_{\text{бсм}}$ – эмпирический коэффициент.

Однофазные замыкания на землю представляют собой значительную угрозу для стабильной работы распределительных электрических сетей. Для эффективного предотвращения аварийных ситуаций и повышения надежности системы необходимы точные методы расчета параметров сети при таких замыканиях. Определение тока однофазного замыкания на землю в трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью напряжением 6–10 кВ расчетными методами не позволяет обеспечить удовлетворительную точность и получить диапазон изменения тока ОЗЗ от его средней величины. Как показывает практика эксплуатации сетей с изолированной нейтралью более точные результаты можно получить только с использованием экспериментальных методов. Внедрение более точных методов в системы управления и защиты сетей существенно повышает их устойчивость к аварийным ситуациям и снижает риски повреждения оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1 Андреев В. А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения : учеб. для вузов по спец. «Электроснабжение». – М. : высш. шк., 1991. – 496 с.

- 2 Боровиков В. А., Косарев В. К., Ходот Г. А. Электрические сети энергетических систем : учебник для техникумов. – Л. : «Энергия», 1977. – 393 с.
- 3 Федосеев А. М. Релейная защита электрических систем : учеб. для вузов. – М.: «Энергия», 1976. – 560 с.
- 4 Корогодский В. И., Кужеков С. Л., Паперно Л. Б. Релейная защита электродвигателей напряжением выше 1 кВ. – М. : Энергоатомиздат, 1987. – 248 с.
- 5 Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. – М.: Высшая школа, 1967. – 775 с.
- 6 Гладилин Л. В., Щуцкий В. И., Бацежев Ю. Г., Чеботаев Н. И. Электробезопасность в горнодобывающей промышленности. – М. : «Недра», 1977. – 327 с.
- 7 Меньшов Б. Г. Расчет тока замыкания на землю в карьерных электрических сетях. Горные машины и автоматика. – 1970. – № 4 – С. 65-67.
- 8 Чернобровов Н. В., Семенов В. А. Релейная защита энергетических систем : учеб. пособие для техникумов. – М. : Энергоатомиздат, 1998. – 800 с.
- 9 Костров М. Ф., Соловьев И. И., Федосеев А. М. Основы техники релейной защиты. – М-Л. : Госэнергоиздат, 1944. – 436 с.
- 10 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / Госэнергонадзор Минэнерго России. – М. : ЗАО «Энергосервис», 2003. – 392 с.

СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ПАРОГЕНЕРАТОРОВ

ҚАЛЫ Н. А.

магистант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСАБЕКОВ Ж. Б.

PhD, асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Парогенераторы играют ключевую роль в обеспечении эффективного и безопасного функционирования различных промышленных систем, особенно в энергетике и производственных процессах, связанных с тепловыми установками. Одной из главных задач в эксплуатации парогенераторов является поддержание постоянного уровня воды в их емкостях. Нестабильный уровень воды может привести к серьезным последствиям, включая перегрев

оборудования, снижение эффективности теплообмена и даже аварийные ситуации. В связи с этим, система автоматического управления уровнем парогенераторов (САУУП) является необходимым элементом для обеспечения безопасной эксплуатации и поддержания стабильных параметров работы [1-6]. Настоящая статья посвящена изучению принципов работы САУУП и методов управления, применяемых в данной системе.

Уровень воды в парогенераторе напрямую влияет на процессы теплообмена и безопасности работы. Если уровень воды слишком низкий, это может привести к перегреву труб теплообменника, что повышает риск их разрушения. Если уровень слишком высокий, это может вызвать попадание воды в паровую линию [7-10], что негативно сказывается на качестве пара и эффективности работы турбин.

Основная задача системы автоматического управления уровнем парогенераторов заключается в поддержании оптимального уровня воды в емкости парогенератора независимо от внешних возмущений, таких как изменения нагрузки или температуры среды.

Основные функции системы управления:

- Регулирование подачи питательной воды в зависимости от текущего уровня и расхода пара;

- Обеспечение стабильности уровня воды при изменении параметров работы парогенератора;

- Предотвращение аварийных ситуаций за счет использования защитных механизмов, таких как аварийное отключение подачи тепла или остановка работы при критических уровнях воды.

ПИД-регуляторы широко используются в системах управления уровнем парогенераторов благодаря своей способности адаптироваться к изменениям во входных параметрах. Регулятор учитывает текущее отклонение уровня воды, скорость его изменения и кумулятивную ошибку для определения оптимального управляющего воздействия. Преимущество ПИД-управления - высокая точность и способность быстро реагировать на изменения параметров. Однако для корректной работы системы требуется тщательная настройка параметров регулятора.

Для дальнейшего улучшения качества поддержания уровня воды в парогенераторах на базе типовых регуляторов предлагается использовать САУ на базе контура регулирования со сглаживанием задающего сигнала (рис. 1). Обозначения, принятые на рис. 1: $y(t)$, $y_1(t)$ – соответственно основная (уровень воды в барабане)

и промежуточная (расход питательной воды) управляемые величины; $x_{зд1}$, $x_{зд2}$ – задание промежуточной и основной управляемым величинам; $x_{зд2}^c$ – сглаженное заданное значение корректирующему регулятору; $x_k(t)$, $x_p(t)$ – корректирующее и регулирующее воздействия; f_1 , f_2 – внутреннее и внешнее возмущения; $k_{оп}$ – коэффициент передачи; e^{-t_1s} – звено чистого запаздывания; передаточные функции: $W_{оп}(s)$ – опережающего участка объекта; $W_1(s)$ – инерционного участка объекта; $W_2(s) - W_3(s)$ – разности инерционного звена и идеального интегрирующего звена, описывающей динамику явления «набухания» уровня воды при увеличении расхода пара из парогенератора; $W_{ук}^{f_1}(s)$, $W_{ук}^{f_2}(s)$ – устройств компенсации измеряемых внутреннего и внешнего возмущений.

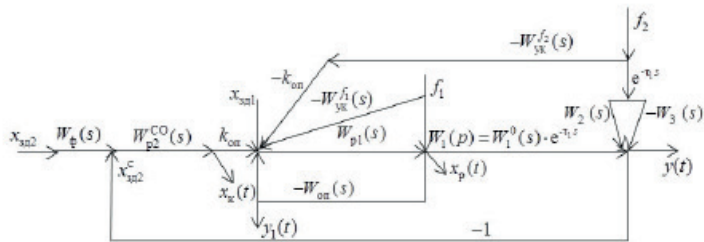


Рисунок 1 – Структурная схема комбинированной САУ уровнем парогенератора с корректирующим ПИ-регулятором

Современные подходы к управлению уровнем воды включают использование адаптивных алгоритмов, которые могут изменять параметры управления в зависимости от текущего состояния системы и внешних условий. Такие системы основываются на математических моделях парогенератора и используют прогнозирование изменений в уровнях воды и давления пара. Адаптивные системы управления обладают высокой точностью и эффективностью, однако требуют более сложной настройки и вычислительных ресурсов.

Численные значения передаточных функций разработанной комбинированной САУ уровнем парогенератора ПГВ-1000 с ВВЭР-1000 приведены в структурной схеме моделирования на рис. 2.

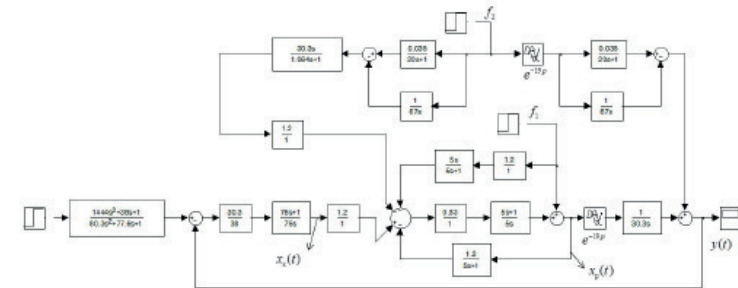


Рисунок 2 – Схема моделирования переходных процессов комбинированной САУ уровнем воды в барабане с ПИ-регулятором

Передаточная функция устройства компенсации внешнего возмущения, а также условие физической реализации примет вид

$$W_{ук}^{f_2}(s) = [W_2(s) - W_3(s)] \cdot \frac{T_1 s}{T_{зод3} s + 1},$$

где $T_{зод3}$ – параметр динамической настройки устройства компенсации внешнего возмущения, выравнивающий порядок числителя и знаменателя передаточной функции дифференциатора

Система автоматического управления уровнем парогенераторов является важным элементом в обеспечении стабильной и безопасной работы тепловых установок. Различные методы управления, такие как одноконтурное и двухконтурное управление, а также использование ПИ-регуляторов и адаптивных алгоритмов, позволяют эффективно регулировать уровень воды в емкостях парогенераторов и предотвращать аварийные ситуации. Современные САУУП обеспечивают высокую точность, гибкость и надежность, что делает их неотъемлемой частью современных производственных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Демченко В. А. Автоматизация и моделирование технологических процессов АЭС и ТЭС. – Одесса: Астропринт, 2001. – 308 с.
- 2 Плетнев Г. П. Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике: учебник для студентов вузов. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 352 с.

- 3 Теория автоматического управления / под общ. ред. Г.Т. Кулакова. Минск: БНТУ, 2017. 133 с.
- 4 Теория автоматического управления теплоэнергетическими процессами / под общ. ред. Г.Т. Кулакова. – Минск: Выш. шк., 2017. – 238 с.
- 5 Фрер Ф., Орттенбургер Ф. Введение в электронную технику регулирования. – М.: Энергия, 1973. – 193 с.
- 6 Резников М. И. Паровые котлы тепловых электростанций: Учебник для вузов по специальности «Тепловые электрические станции» / М. И. Резников, Ю. М. Липов. – М.: Энергоиздат, 1981. – 240 с.
- 7 Киселев Н. А. Устройство и эксплуатация котлов и котельного оборудования/ Н. А. Киселев – М.: Высшая школа, 1976. – 186 с.
- 8 Александров В. Г. Паровые котлы средней и малой мощности/ В. Г. Александров – Л.: Энергия, 1966г. – 248 с.
- 9 Штейнберг Ш. Е. Промышленные автоматические регуляторы / Ш. Е. Штейнберг, Л.О. Хвилевичкий, М. А. Ястребенцкий. – М.: Энергия, 1973 – 558с.
- 10 Абрамов А. И. Повышение экологической безопасности тепловых электростанций: Учеб. пособие / А. И. Абрамов, Д. П. Елизаров, А. Н. Ремезов и др.; Под ред. А. С. Седлова. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 378 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ И САПР МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

САГИНОВ Г. А., СЕМБІФАЛИ Қ. С.
магистранты, Торайгыров университет, г. Павлодар
ИСАБЕКОВ Ж. Б.

PhD, асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Металлургическое производство является одной из ключевых отраслей промышленности, обеспечивающей сырьем и материалами для множества других секторов экономики. В условиях глобализации и роста требований к качеству продукции и снижению себестоимости, автоматизация и внедрение систем автоматизированного проектирования (САПР) становятся важными инструментами повышения эффективности и конкурентоспособности металлургических предприятий [1-7]. Настоящая статья рассматривает основные аспекты автоматизации

металлургических процессов и использование САПР для оптимизации производственных операций, а также их влияние на эффективность и качество продукции [8-10].

Автоматизация в металлургии охватывает широкий спектр технологических процессов - от добычи и переработки руды до выплавки металлов, прокатки и готовой продукции. Основные задачи автоматизации металлургического производства включают:

- повышение производительности за счет сокращения времени выполнения операций;
- повышение качества продукции за счет более точного контроля параметров процесса;
- оптимизация использования ресурсов, таких как электроэнергия, газ и сырье;
- снижение влияния человеческого фактора на критические процессы.

Технологические процессы в металлургии требуют строгого контроля параметров, таких как температура, давление, скорость прокатки и химический состав материалов. Автоматизированные системы управления (АСУ) играют ключевую роль в обеспечении точного управления этими параметрами, что позволяет минимизировать отклонения и стабилизировать качество продукции.

Совершенствование типовой автоматической системы объемного пропорционирования расходов топлива и воздуха рассмотрено на конкретном примере управления процессом сжигания топлива в рабочем пространстве 10-зонной современной методической печи с шагающими балками, сводовым отоплением верхних зон и двухпроводными горелками в нижних зонах.

Печь работает в нестационарных условиях, когда часовая производительность стана изменяется от 100 до 1000 т/ч и в печи одновременно нагреваются партии непрерывнолитых заготовок различных марок стали, имеющих начальную температуру от 20 до 750 °С.

Проводились исследования процесса сжигания природного газа путем использования методов экспертных оценок и ранговой корреляции при отборе многочисленных проб продуктов сгорания с одновременным замером температуры рабочего пространства штатными зонными термопарами для каждой отапливаемой зоны печи. В ходе исследований было установлено, что в зависимости от конструктивных особенностей, типов горелок, расположения их по длине зоны и способа подвода к ним газа и воздуха

существует рациональная рабочая характеристика, определяющая технологически обоснованное (близкое к оптимальному) значение коэффициента расхода воздуха $\alpha_B(\tau)$ (или расхода воздуха) в зависимости от расхода топлива [5]. Так, изменение $\alpha_B(\tau)$ в зависимости от расхода природного газа в верхние зоны печи с верхним сводовым отоплением.

При рациональных рабочих характеристиках обеспечивается достаточно полное сгорание топлива в газозвушной смеси и достижение максимальной температуры рабочего пространства в зоне во всем диапазоне изменения расхода газа. Для подтверждения этого на рис. 2 приведены экспериментальные зависимости температуры рабочего пространства в верхних зонах методической печи №1 стана 2000 от величины коэффициента расхода воздуха при постоянном расходе природного газа в каждую зону [5].

Увеличение $\alpha_B(\tau)$ при уменьшении расхода газа вызвано необходимостью увеличения кинетической энергии газозвушной смеси для интенсификации перемешивания газа и воздуха, поскольку выходные сечения горелок рассчитаны на максимальные расходы, а при малых расходах скорости потоков газа и воздуха снижаются [6].

Поддержание текущего рационального расхода воздуха в зависимости от текущего расхода топлива позволяет обеспечить максимальную температуру в рабочем пространстве каждой зоны по ходу нагрева.

Это означает осуществление нагрева металла при меньших затратах топлива. В условиях нестационарного режима работы печи при автоматической стабилизации температуры рабочего пространства в каждой отапливаемой зоне с учетом взаимного влияния зон друг на друга расходы газа по зонам непрерывно изменяются.

Современным, достаточно дорогостоящим и сложным, способом управления тепловым режимом нагрева непрерывнолитых заготовок считается использование импульсного управления. Когда температура в рабочем пространстве нагревательных печей проходного типа в каждой зоне регулируется числом включенных горелок, работающих при максимальных расходах газа при относительно стабильных рациональных значениях расходов воздуха. Однако на большинстве методических печей это требует изменения их конструкции и системы отопления, что экономически затратно.

Для обеспечения энергосберегающего, технологически обоснованного, близкого к оптимальному управления процессом сжигания топлива предлагается универсальная автоматизированная система, не требующая при усовершенствовании типовой существующей системы объемного пропорционирования расходов топлива и воздуха значительных затрат.

Одним из примеров успешного использования САПР и автоматизации является внедрение системы управления процессом прокатки на металлургическом комбинате. Современные системы включают в себя модули управления скоростью и температурой прокатки, а также системы обратной связи для контроля качества поверхности листа. САПР обеспечивает предварительное моделирование процесса прокатки для выбора оптимальных режимов работы оборудования, что позволяет минимизировать потери материала и повысить точность размеров продукции. В результате автоматизация и внедрение САПР позволяют сократить время простоя оборудования, улучшить качество продукции и снизить энергозатраты.

Повышение производительности за счет оптимизации технологических процессов и минимизации времени простоя; улучшение качества продукции благодаря более точному контролю параметров производства и снижению количества брака; снижение затрат на ресурсы за счет более эффективного использования энергии, сырья и материалов; сокращение воздействия на окружающую среду за счет снижения выбросов и отходов производства; гибкость производства благодаря возможности быстрой адаптации процессов под изменяющиеся требования рынка и клиентов.

Автоматизация и САПР являются важнейшими элементами модернизации металлургических производств, обеспечивая повышение эффективности, снижение затрат и улучшение качества продукции. Современные металлургические предприятия активно внедряют автоматизированные системы управления технологическими процессами, а также используют САПР для проектирования, моделирования и оптимизации процессов. Эти технологии не только повышают конкурентоспособность предприятий, но и способствуют снижению негативного воздействия на окружающую среду и улучшению условий труда работников.

Литература

1 Кривандин В. А., Егоров А. В. Тепловая работа и конструкция печей черной металлургии: учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1989. – 462 с.

2 Гусовский В. Л., Ладыгичев М. Г., Усачев А. Б. Современные нагревательные и термические печи (конструкции и технические характеристики): справочник. – М.: Теплотехник, 2007. – 656 с.

3 Андреев С. М., Парсункин Б. Н. Оптимизация режимов управления нагревом заготовок в печах проходного типа: монография. – Магнитогорск: Издво МГТУ им. Г.И. Носова, 2013. – 376 с.

4 Климовицкий М. Д. Оптимизация работы нагревательных печей. – М.: Металлургия, 1965. – 164 с.

5 Парсункин Б. Н., Андреев С. М., Обухова Т. Г. Исследование оптимального энергосберегающего процесса сжигания топлива в рабочем пространстве металлургических печей // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И.Носова. – 2005. – №4. – С. 28-36.

6 Левицкий И. А., Карвецкий А. А., Арутюнов В.А. Некоторые пути совершенствования технологии сжигания топлива в методических нагревательных печах // Известия вузов. Черная металлургия. – 2012. – № 1. – С. 58–60.

7 Парсункин Б.Н., Петрова О.В., Полухина Е.И. Исследования влияния электрического режима ДСП на себестоимость выплавляемой стали // Теория и технология металлургического производства. – 2014. – №1(14). – С.44-46.

8 Абдулханова, М. Технологии производства материалов и изделий и автоматизация технологических процессов на предприятиях дорожного строительства: учебное пособие. – М.: Солон-пресс, 2017. – 564 с.

9 Безменов, В. С. Автоматизация процессов дозирования жидкостей в условиях малых производств. – М.: Ленанд, 2016. – 216 с.

10 Брюханов, В. Н. Автоматизация производства. – М.: Высшая школа, 2016. – 367 с.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

СЕМБІФАЛІ Қ. С., САГИНОВ Г. А.
магистранты, Торайгыров университет, г. Павлодар
ИСАБЕКОВ Ж. Б.

PhD, асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Охлаждение технологического оборудования является неотъемлемой частью производственного процесса на большинстве промышленных предприятий. Важность контроля температурных режимов обусловлена необходимостью предотвращения перегрева оборудования, улучшения энергоэффективности и обеспечения безопасной эксплуатации производственных систем. В современных условиях растущих требований к производительности и эффективности предприятия внедрение автоматизированных систем охлаждения (АСО) становится важным инструментом для оптимизации производственных процессов. В данной статье рассматриваются принципы работы АСО, их роль в современных промышленных предприятиях, а также влияние на повышение эффективности и надежности оборудования.

Полная автоматизация технологического процесса позволяет не только добиться высоких показателей эффективности производства охлажденной воды и снизить затраты электроэнергии, но и увеличить срок службы оборудования и повысить безопасность технологического процесса [1-5].

Одним из оборудования, которое применяется для охлаждения воды является градирни. Градирня – это промышленная установка, предназначенная для охлаждения оборотной воды, используемая для отведения тепла от технологического оборудования в системах оборотного водоснабжения [6-10].

Процесс охлаждения воды с помощью градирен эффективнее с увеличением контакта воды с воздухом, который можно реализовать различными вариантами. По принципу охлаждения воды градирни делятся на испарительные и поверхностные.

Все водооборотные системы, применяемые в разных областях промышленности, машиностроении, металлургии и других отраслях (рис.1) в составе имеют:

- промышленные предприятия, использующие оборотную воду для охлаждения машин, аппаратов и рабочих сред;

- насосные станции с системой водоподготовки для обеспечения циркуляции воды в системе;

- охладительные установки (градирни).

Внедрение автоматизации управления в водооборотные системы обеспечивает энергосбережение на охладительные установки и повышает эффективность технологического процесса.

В данных системах предусмотрена полная или частичная автоматизация технологического процесса охлаждения воды. Частичная автоматизация включает в свой контур использование программируемого логического контроллера, который выполняет функции сбора информации с различных датчиков и на основе данной информации вырабатывает управляющий сигнал, а также производит диагностику и прогнозирует неисправность теплотехнической и электромеханической частей системы.

Для наглядного отображения всего технологического процесса в режиме реального времени используются SCADA-системы, которые выполняют функции диагностики состояния оборудования, что позволяет своевременно производить профилактические работы и ремонт оборудования, тем самым снижая риск возникновения нештатных ситуаций и повышая надежность системы.

Под полной автоматизацией технологического процесса охлаждения воды подразумевают дооснащение оборудования устройствами защиты и диагностики. Кроме того, производится замена исполнительных механизмов на более современные, позволяющие осуществлять мониторинг и управление в реальном времени без участия человека [1, с. 45].

Основным звеном в такой системе является программируемый логический контроллер, связанный с верхним уровнем системы и обеспечивающий:

- автоматическое управление всеми технологическими процессами;
- передачу измеренных значений физических величин на АРМ диспетчеров АСУ ТП;
- защиту и блокировку оборудования и исполнительных механизмов;
- предупредительную и аварийную сигнализацию.

Для сбора данных предназначен специальный сервер, на котором все собранные данные производственного процесса происходят архивацию. Данный сервер по своим вычислительным

мощностям, позволяет хранить собранные данные в течение нескольких лет.

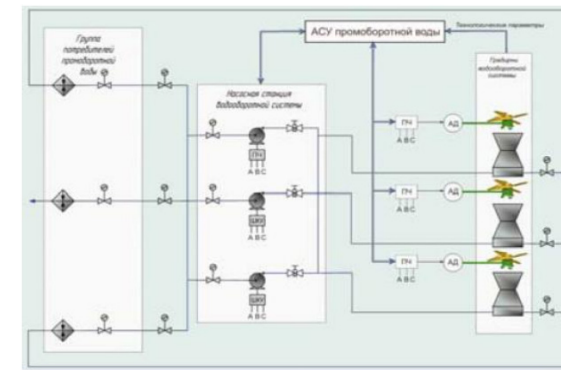


Рисунок 1 – Функциональная схема водооборотной системы (АД – асинхронный двигатель; ПЧ – преобразователь частоты; ШКУ – шкаф контактного управления)

Полная автоматизация технологического процесса позволяет выполнять функции регулирования, мониторинга, диагностики и управления, которые позволяют добиться высоких показателей эффективности производства охлажденной воды и снизить затраты электроэнергии, а также увеличить срок службы оборудования и повысить безопасность технологического процесса.

Независимо от полноты автоматизации технологического процесса подготовки воды система автоматизации представляет собой – распределенную систему сбора данных и управления.

Автоматизированные системы охлаждения играют ключевую роль в обеспечении стабильной и безопасной работы технологического оборудования на предприятиях. Современные АСО обеспечивают точное управление процессами отвода тепла, что способствует повышению надежности оборудования, снижению затрат на энергию и улучшению условий эксплуатации. Внедрение таких систем позволяет оптимизировать производственные процессы и повысить эффективность работы предприятия в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1 Беляева С. Д., Гюнтер Л. И., Аграноник Р. Я. Комплексные подходы к решению проблемы обработки и размещения осадков сточных вод. // Водоснабжение и санитарная техника – 2002. – № 2.

- 2 Шабалин А. Ф. Обратное водоснабжение промышленных предприятий. – М., Стройиздат, 2006. – 296 с.
- 3 Алфёрова А. А., Нечаев А. П. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий, комплексов и районов. – М.: Стройиздат, 2007. – 315с.
- 4 Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов: учебное пособие – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 238 с.
- 5 Сипайлов В. А., Букреев В. Г., Сипайлова Н. Ю. Способы повышения энергоэффективности установок электроцентробежных насосов добычи нефти // Известия ВУЗов. Проблемы энергетики. – Казань. – 2008. – №7-8/1 – С. 31-41.
- 6 Киянов Н. В. От электромонтажных работ до систем комплексной автоматизации // Новости приводной техники. – 2006. – № 12. – С. 1.
- 7 Пономаренко В. С., Арефьев Ю. И. Градирни промышленных и энергетических предприятий: Справ. Пособие – М. : Энергоатомиздат, 1998. – 376 с.
- 8 Крюков О. В. Микропроцессорное управление машинами двойного питания: Учеб. пособие / Нижегород. гос. тех.ун-т. Н. Новгород, – 1999. – 118 с
- 9 Крюков О.В. Автоматизированная система энергосберегающего управления водооборотными системами с градирнями// Газовая промышленность. – 2011. – №8. – С. 90-94.
- 10 Крюков О. В., Хлынин А. С., Принципы инвариантных систем автоматического управления электроприводами турбокомпрессоров // Научный альманах – 2015 – №1(3). – С.126-136.

РАЗРАБОТКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ГИДРООЧИСТКИ БЕНЗИНА НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕМ ЗАВОДЕ

ҚАБДОЛОВА І. Н.

магистрант, КазНИТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы

ШИРЯЕВА О. И.

к.т.н., ассоц. профессор, КазНИТУ имени К. И. Сатпаева, г. Алматы

Актуальность разработки усовершенствованной системы управления технологическим процессом гидроочистки бензина на нефтеперерабатывающем заводе обусловлена несколькими важными

факторами. Во-первых, растущий спрос на высококачественные нефтепродукты и ужесточение экологических норм требуют совершенствования существующих технологий переработки нефти, чтобы обеспечить соответствие продукции современным требованиям качества и экологической безопасности. Гидроочистка бензина является ключевым процессом на НПЗ, который направлен на удаление серы и других вредных примесей, что способствует снижению выбросов вредных веществ в атмосферу и повышению эксплуатационных характеристик топлива.

Во-вторых, современные нефтеперерабатывающие предприятия сталкиваются с необходимостью повышения энергоэффективности и снижения затрат на производство. В условиях ограниченных ресурсов и роста цен на энергоресурсы оптимизация технологических процессов становится важнейшей задачей для улучшения экономической эффективности производства. Разработка усовершенствованной системы управления технологическим процессом гидроочистки бензина позволит не только повысить качество продукта, но и сократить затраты на производство за счет более точного контроля параметров процесса и снижения энергопотребления.

Кроме того, внедрение такой системы способно повысить надежность и безопасность работы оборудования, что также является важным аспектом для обеспечения стабильности производственных процессов и предотвращения аварийных ситуаций. Таким образом, усовершенствование управления процессом гидроочистки бензина отвечает актуальным вызовам отрасли и имеет значительное практическое значение для повышения эффективности, экологичности и безопасности работы нефтеперерабатывающих заводов.

Очистка различных бензиновых фракций на заводе от органических соединений, содержащих серу, кислород, азот и металлы, которые являются отравляющими веществами для катализаторов в процессах риформинга и изомеризации, осуществляется посредством их разложения с преобразованием в углеводороды, сероводород, воду и аммиак [1].

Этот процесс проводится методом гидрирования на алюмокобальтмолибденовом катализаторе при повышенном давлении 32–35 кгс/см² и температуре не выше 345°С, с использованием избытка водорода. Количество водорода по

отношению к сырью должно поддерживаться в следующих пределах:

- для прямогонных бензинов — 40–75 нм³ на м³ сырья;
- для крекинг-бензинов — до 500 нм³ на м³ сырья.

Блок стабилизации играет ключевую роль в установке гидроочистки бензина, поскольку именно здесь происходит разделение компонентов и получение целевых и побочных продуктов [2]. Однако существует риск ухудшения качества продукта из-за передачи некоторых компонентов на дистилляцию во время разделения. Поэтому на первом этапе исследования были собраны и проанализированы технические данные, представленные в таблице 1, на основе эксплуатационных стандартов стабилизирующей колонны К-001.

Таблица 1 – Нормы технологического режима работы колонны-стабилизатора К-001

Наименование показателей режима	Номер позиции прибора на схеме	Единицы измерения	Допускаемые пределы технологических параметров
Расход орошения колонны	FIRC	м ³ /час	29-48
Температура верха колонны	TIRC-001	°C	60-67
Температура потока питания колонны	TIRC-002	°C	124-135
Расход водородосодержащего газа	FIRCA	нм ³ /час	7000-9000

Входным сигналом блока стабилизации дизельного топлива является температура кипящего потока в колонне стабилизатора. Эта температура является основным показателем теплового режима в процессе стабилизации, который напрямую влияет на качество и характеристики конечного продукта — дизельного топлива.

Выходной переменной блока стабилизации является конечная температура кипения дистиллята. Это значение соответствует температуре, при которой последние остатки дистиллята покидают колонну стабилизации. Температура окончания кипения дистиллята важна, поскольку она указывает на завершение процесса стабилизации и достижение желаемых характеристик конечного продукта.

Регулировка конечной температуры кипения дистиллята является важным шагом для обеспечения соответствия конечного дизельного топлива стандартам качества и техническим требованиям, таким как диапазон кипения, содержание серы и другие. Таким

образом, контроль этой переменной помогает поддерживать стабильное и высококачественное производство дизельного топлива.

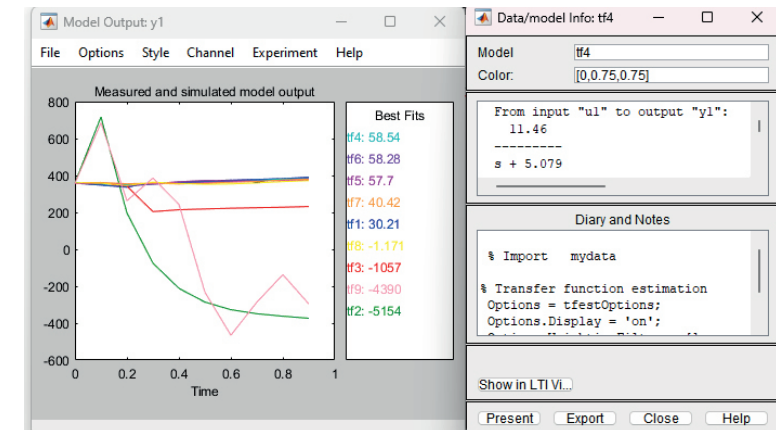


Рисунок 1 – Математическая модель tf4с оценкой адекватности 59 %

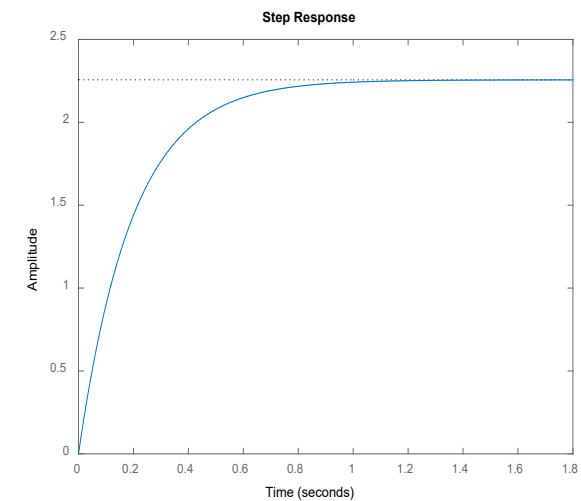


Рисунок 2 – Переходной процесс математической модели системы гидроочистки бензина

Усовершенствованное управление, в частности контроллер Model Predictive Control (MPC), работает на основе прогнозирования поведения системы и принятия оптимальных управляющих воздействий для достижения желаемых целевых значений. В этом контексте его можно использовать для поддержания заданных значений температуры кипящего потока в колонне стабилизатора и температуры окончания кипения дистиллята, что, в свою очередь, гарантирует соответствие дизельного топлива стандартам качества и техническим требованиям [3].

Например, если температура кипящего потока в колонне стабилизатора начинает отклоняться от заданного значения из-за внешних факторов или изменений в технологическом процессе, контроллер MPC может автоматически регулировать управляющие сигналы, такие как расход теплоносителя или регулирование давления, чтобы вернуть температуру на желаемый уровень.

Таким образом, использование контроллера MPC позволяет эффективно управлять процессом стабилизации дизельного топлива, обеспечивая стабильное и высококачественное производство продукта в соответствии со стандартами качества.

Для разработки контроллеров на основе прогнозирующих моделей можно использовать удобные функции командной строки MATLAB. Эти функции позволяют создавать внутреннюю модель управляемого объекта, настраивать весовые коэффициенты, ограничения и другие параметры контроллера, а затем моделировать реакцию системы с обратной связью для оценки производительности контроллера.

```

Command Window
>> Ts=0.1;
>> Plant=tf([193.3 539.3 620.9],[1 165.1 468 297.9]);
>> MPCObj=mpc(Plant, Ts);
>> MPCObj.PredictionHorizon=15;
>> MPCObj.ControlHorizon=2;

MPC object (created on 29-Mar-2024 10:19:07):
-----
Sampling time:    0.1 (seconds)
Prediction Horizon: 15
Control Horizon:  2

Plant Model:
-----
      1 manipulated variable(s)  -->|      tf      |
      |                          |                |
      0 measured disturbance(s)  -->|  1 inputs  | --> 1 measured output(s)
      |                          |                |
      0 unmeasured disturbance(s) -->|  1 outputs | --> 0 unmeasured output(s)
      |                          |                |
      -----

Disturbance and Noise Models:
Output disturbance model: default (type "getoutdist(MPCObj)" for details)
Measurement noise model: default (unity gain after scaling)

Weights:
ManipulatedVariables: 0
ManipulatedVariablesRate: 0.1000
OutputVariables: 1

```

Рисунок 3 – Разработка MPC регулятора с помощью команд MATLAB

При проектировании регуляторов в среде Simulink, можно использовать специализированный блок MPC Controller и другие инструментальные блоки, предоставляемые данной средой [4]. С помощью инструмента Simulink Control Design осуществляется обрезка и линеаризация модели Simulink, что позволяет вычислить внутреннюю линейную модель объекта управления, не зависящую от времени, и вычислить номинальные значения для входов и выходов.

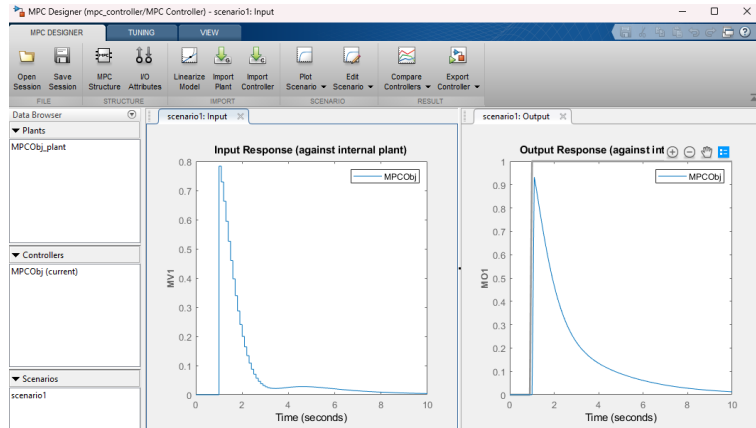


Рисунок 4 – Окно инструмента Simulink Control Design

В данном исследовании рассмотрен процесс разработки системы управления технологическим процессом гидроочистки бензина на НПЗ с использованием усовершенствованных методов управления, таких как предиктивное управление (MPC) и блоки стабилизации.

Использование предиктивного управления (MPC) позволяет эффективно управлять процессом гидроочистки бензина, предсказывая будущее поведение системы и принимая оптимальные решения для достижения желаемых целей. Контроллер MPC позволяет управлять переменными процесса, такими как температура и давление, для обеспечения стабильной работы и высокого качества конечного продукта.

Блоки стабилизации, в свою очередь, играют важную роль в обеспечении стабильности процесса гидроочистки дизельного топлива. Они позволяют контролировать температуру потока кипения и температуру конца кипения отгона, обеспечивая соответствие конечного продукта стандартам качества и требованиям спецификации.

Применение современных методов управления, таких как MPC и блоки стабилизации, позволяет повысить эффективность и надежность процесса гидроочистки бензина на НПЗ, обеспечивая стабильное производство и высокое качество конечного продукта.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Григоров, В. П. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие. М.: Издательство Юрайт, 2018.
- 2 Климов, И. И. Современные системы управления технологическими процессами. М.: Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2014.
- 3 Долгих, В. В., Ширяев, В. И. Автоматизация технологических процессов в нефтехимии: Учебное пособие. М.: Издательство РГТЭУ, 2013.
- 4 Астахов, В. Н., Семёнов, И. Н. Системы автоматизированного управления: Учебник. М.: Издательство КНОРУС, 2009.
- 5 Семёнов, А. А. Оптимизация процессов в нефтехимии: Теория и практика. М.: Издательство Эксмо, 2008.
- 6 Петров, А. В., Сеницын, В. Н. Автоматизация процессов переработки нефти и газа. М.: Издательство АГН, 2007.
- 7 Petrov V.V., Moiseev A.V., Burdakova E.S., Krasiy B.V. (2016). Hydrotreating of straight-run fuels on ball-shaped aluminum-nickel-molybdenum catalysts. Oil refining and petrochemistry, 2, 16-19.
- 8 Digo G. B., Digo N. B., Mozharovsky I. S. (2012). Development of models of quality indicators of distillation columns operating in extreme conditions. Identification of systems and management tasks, 211-221.
- 9 Allgower F., Zheng A. (2000). Nonlinear model predictive control. Basel: Birkhauser-Verlag, 472.
- 10 Solodova N. L., Terentyeva N. A. (2008). Hydrotreating of fuels. Study guide: "Kazan", 103.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗАЦИИ

КОЗЯРСКАЯ М. В.

преподаватель специальных дисциплин,
Аксуский колледж черной металлургии, г. Аксу

БАРАНОВ Я.

студент, Аксуский колледж черной металлургии, г. Аксу

Автоматизация производства на предприятиях, всегда имело очень важное значение, в решение сложных, многогранных задач. Прежде всего, задач, которые нацелены на получение максимальной эффективности работы предприятия. Безусловно по мере роста объемов производства, в любой сфере, закономерным

решением становится автоматизация процессов. Этот процесс подразумевает внедрение новых технологий, оборудования, а также соответствующего программного обеспечения. Если ранее, практически на всех этапах, производство осуществлялось вручную, то теперь многие операции выполняются станками, роботами и с помощью систем автоматизированного проектирования. Преимуществами автоматизации являются: повышение производительности, снижение производственных затрат, сведение к минимуму усталости человека, требуется меньшая площадь пола, сниженные требования к техническому обслуживанию, улучшение условий труда для работников.

эффективный контроль над производственным процессом. улучшение качества продукции, сокращение несчастных случаев и, следовательно, безопасности работников.

Освобождение человека от непосредственного участия в технологическом процессе достигли с помощью создания новых машин – роботов, автоматически выполняющие сложные движения человеческих рук в процессе трудовой деятельности.

Одним из первых типов роботов был механизм управления с обратной связью (самокорректирующийся). Это было корыто для полива, в котором для определения уровня воды использовался поплавок. Когда вода становится низкой, поплавок опускается, открывается клапан, и в желоб поступает больше воды. По мере того как вода поднимается, поднимается и поплавок. Как только он достигает определенной высоты, клапан закрывается и подача воды прекращается. В 1954 году американский изобретатель Джордж Девол-младший разработал примитивную руку, которую можно было запрограммировать на выполнение определенных задач. В 1975 году американский инженер-механик Виктор Шейнман разработал действительно гибкий универсальный манипулятор, известный как программируемая универсальная манипуляционная рука (PUMA). PUMA была способна перемещать объект и размещать его в любой ориентации в желаемом месте. До 1960-х годов робот обычно означал человекоподобное механическое устройство (механический человек или гуманоид), способное выполнять человеческие задачи или ведешь себя по-человечески. Сегодня роботы бывают всех форм и размеров, включая маленьких роботов и больших роботов на колесах, которые играют в футбол полноразмерным мячом. В 1995 году в мире работало около 700 000 роботов. Основным потребителем роботов является автомобильная промышленность.

Роботы - очень мощные элементы современной промышленности. Они способны точно выполнять множество различных задач и операций и не требуют обычных элементов безопасности и комфорта, в которых нуждается человек. Однако для того, чтобы заставить робота функционировать должным образом, требуется много усилий и ресурсов. Как и в случае с людьми, роботы могут делать определенные вещи, но не другие. До тех пор, пока они спроектированы должным образом по назначению, они очень полезны и будут продолжать использоваться. Роботизированные системы состоят не только из роботов, но и из других устройств и систем, которые используются вместе с роботами для выполнения необходимых задач.

Робот - это управляемая компьютером машина, которая запрограммирована на перемещение, манипулирование объектами и выполнение работы при взаимодействии с окружающей средой. Согласно Американскому институту роботов (1979), робот определяется как «перепрограммируемый многофункциональный манипулятор, предназначенный для перемещения материалов, деталей, инструментов или специализированных устройств посредством различных запрограммированных движений для выполнения множества задач». Одной из особенностей робота является способность работать автоматически, самостоятельно. Это означает, что должен быть встроенный интеллект, или программируемая память, или просто набор регулируемых механизмов, которые управляют манипуляциями. Промышленные роботы - это передовые системы автоматизации, в основном управляемые компьютером. Сегодня компьютеры являются важной частью промышленной автоматизации. Они контролируют производственные линии и контролируют производственные системы (например, станки, сварочные аппараты, устройства лазерной резки и т.д.). Новое поколение роботов выполняет различные задачи в промышленных системах и участвует в полной автоматизации заводов.

Промышленный робот в качестве исполнительного устройства имеет манипулятор – механическую руку с несколькими степенями подвижности. Для каждой степени подвижности имеется свой привод. Движение всех звеньев манипулятора одновременно по всем степеням подвижности координировано направляется автоматической системой управления. Управление строится таким образом, чтобы расположенный на конце манипулятора схват

или инструмент получил при этом нужное пространственное перемещение подобно движению человеческой руки.

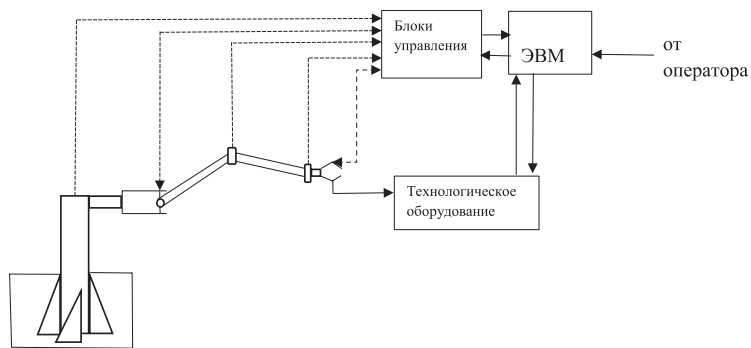


Рисунок 4 – Схема промышленного робота

Система управления роботом действует по определенной программе. Но программу эту можно изменять применительно к различным технологическим операциям. Достаточно легкое перепрограммирование действий робота является отличительной чертой его системы управления. Важным фактором при внедрении робототехники является то, что в роботизированных технологических процессах резко уменьшается брак, улучшается качество продукции, так как исключаются элементы невнимательности, усталости, настроения. В действиях же робота однотипно и более полно соблюдаются все технологические правила и стандарты качества. Применение роботов в технологическом процессе повышает ритмичность производства независимо от времени суток. Роботы, заменяя ручной труд человека, существенно облегчают организацию двух и трехсменной работы цеха. А вместе с этим повышается эффективность использования всех остальных агрегатов цехового оборудования при обслуживании их роботами. Применение роботов в технологическом процессе позволяют решить ряд задач, таких как нехватка рабочей силы, улучшение условий труда, выполнение работ в труднодоступных и опасных для человека работ, повышение производительности труда. При роботизации могут существенно экономиться производственные площадки за счет указанных выше свойств, а также за счет замены цехового оборудования на более производительное с числовым программным управлением, которое эффективнее сочетается с робототехническими системами. При

правильном внедрении промышленные роботы могут улучшить качество жизни, освободив работников от грязного, скучного, опасного и тяжелого труда. Таким образом, можно сказать, что роботы дают возможность людям выполнять работу, которую они могут выполнять лучше. Это правда, что роботы могут вызвать безработицу, заменив работников-людей, но роботы также создают рабочие места, такие как роботехники, продавцы, инженеры, программисты и супервайзеры. Применение промышленных роботов позволяет автоматизировать всех основных и вспомогательных участков, повысить производительность труда, улучшить качество продукции, оптимизировать процессы управления с сокращением (или полным выводом) обслуживающего персонала и сведением его функций к наблюдению за работой оборудования и устранению возникающих неполадок.

Промышленные роботы – это одно из направлений научно – технического прогресса, применение технических средств, программируемых средств, которые позволяют исключить человека из процесса управления.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Автоматизированные технологические комплексы «оборудование-робот». Методические рекомендации. М.: НИИМАШ, 1981. 104 с.
2. Белянин П. Н. Промышленные роботы. М.: Машиностроение, 1975. 398 с.
- 3 Белянин П. Н. Промышленные роботы европейских стран (обзор зарубежного опыта). М.: НИАТ, 1976. 171 с.
- 4 Белянин П. Н. Промышленные роботы США. Обзор зарубежного опыта. М.: НИАТ. 1978. 302 с.
- 5 Белянин П. Н. Промышленные роботы Японии. М.: НИАТ. 1977. 456 с.
- 6 Особенности конструкции роботов модульного типа / Б. Н. Сурнин, В. П. Степанов, И. В. Калабин, А. Г. Баранов//Станки и инструмент. 1978. № 7. С. 13-16.
- 7 О типизации промышленных роботов / Л. Л. Подкаминер, Л. Г. Кузнецова, Н. С. Норкин и др. М.: Изд-во стандартов. 1976.88 с.

ПЕРЕДАЧА ЭНЕРГИИ БЕЗ ПРОВОДОВ

КОКАЕВА С. О.

магистр, преподаватель специальных дисциплин,
Экибастузский горно-технический колледж имени К. Пшенбаева, г. Экибастуз
ДОМОЖИЛОВА К. Е., ЧЕТВЕРИКОВ А. В.
студенты, Экибастузский горно-технический колледж
имени К. Пшенбаева, г. Экибастуз

В 21 веке, веке, в котором мы живём, наблюдается невероятно быстрый прогресс в развитии технологий. Наиболее очевидный признак развития технологий общество наблюдало и наблюдает непосредственно в сфере компьютерных, мобильных и IT технологий. Ведь какие-то 20 лет тому назад вряд ли кто-то мог подумать, что компьютеры, смартфоны и многое другое так широко распространятся.

Нас же заинтересовало одно из направлений развития аксессуаров для смартфонов и не только их – беспроводная зарядка.

Актуальность данной темы заключается в том, что в современном мире, в котором происходит безостановочное развитие технологий, полезных для человечества, беспроводная передача энергии может стать новым этапом развития всего человечества, кардинально изменив его, поскольку существует большое количество факторов, доказывающих это. Проводные способы передачи не соответствуют потребностям новых технологий, что замедляет их прогресс. Потребители предпочитают беспроводные решения, так как они более удобны. Однако многие устройства с аккумуляторами, такие как мыши и ноутбуки, пока не могут питаться от беспроводных источников энергии длительное время и являются наиболее удобным способом.

Решением данной проблемы являются соответственно технологии беспроводной передачи энергии. Данными технологиями очень часто пользуются люди для питания своих гаджетов и других устройств. Но на мировой политике данные технологии активно внедряются в промышленную сферу: зачастую используются в военной технике, для заряда аккумуляторов транспортных средств. Существуют несколько видов беспроводной передачи энергии. нами рассмотренный метод электромагнитной индукции.

Предметами исследования выступают устройства для беспроводной передачи энергии.

Объектом исследования является: электроэнергия.

Цель данного исследования: изучить принцип работы устройства для беспроводной передачи энергии. Также выяснить, возможно ли самостоятельно создать прототип устройства для беспроводной передачи энергии, основывающийся на методе электромагнитной энергии.

Гипотеза: создать установку, которая будет демонстрировать явление электромагнитной индукции, а также передачу энергии беспроводным путем.

Основные задачи исследования:

1. Изучить понятие и принципы электромагнитной индукции.
2. Рассмотреть виды беспроводной передачи энергии.
3. Определить роль электромагнитной индукции в беспроводной передаче энергии.
4. Изучить принцип работы устройств для беспроводной передачи энергии.
5. Собрать собственную установку для передачи энергии и оценить её работу.

Методы исследования:

Метод теоретического исследования.

Метод экспериментального исследования.

1. Явление электромагнитной индукции.

Для объяснения работы этих устройств следует объяснить некоторые понятия, т.к. для понимания принципы их работы необходимо провести краткий экскурс в физику.

Беспроводная передача электричества - способ передачи электрической энергии без использования токопроводящих элементов в электрической цепи.

Магнетизм — это фундаментальная сила природы, создающая взаимодействие между магнитными полями и движущимися зарядами. Постоянные магниты, как полюса Земли, генерируют поле постоянно, а электрический ток создает магнитные поля в проводниках.

Электромагнитная индукция - явление возникновения тока в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего его.

Явление электромагнитной индукции было открыто М. Фарадеем, проведя ряд опытов, которые помогли открыть явление электромагнитной индукции.

Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея) звучит так: ЭДС индукции в замкнутом контуре равна и противоположна по

знаку скорости изменения магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.

$$\mathcal{E}_i = - \Delta\Phi/\Delta t$$

\mathcal{E}_i - ЭДС индукции (В);

$\Delta\Phi/\Delta t$ - скорость изменения магнитного потока (Вб/с).

2.2. Способы беспроводной передачи энергии.

Существует несколько способов беспроводной передачи энергии:

- Ультразвуковой метод
- Микроволновое излучение
- Электростатическая индукция
- Электропроводность земли
- Электромагнитная индукция

2.2.1. Ультразвуковой способ.

В этом способе есть передатчик и приёмник. Передатчик излучает ультразвук; приёмник же в свою очередь преобразовывал слышимый ультразвук в электричество. Передаваемое напряжение достигало 8 вольт на расстоянии 7-10 метров. При этом между приёмником и передатчиком должна быть непосредственная видимость. Доказано что используемые ультразвуковые частоты никак не действуют на человека. Применение передачи электроэнергии при помощи ультразвука не возможна и не целесообразна из-за ограничений во многих государствах, низкого КПД и дороговизны оборудования [2, с. 3].

2.2.3. Микроволновое излучение.

В данном методе основную роль в передаче энергии играют радиоволны. Радиоволновую передачу энергии можно сделать более направленной, увеличив расстояние передачи энергии за счёт уменьшения длины волны электромагнитного излучения. Ректенна может использоваться для преобразования микроволновой энергии в электричество, эффективность которой превышает 95 %. Достоинством этого способа является то, что при любой погоде при передачи данной энергии теряется только 5 %, но при этом его нужно сначала преобразовать в микроволны, а потом обратно в электричество. Но уже существует специальное устройство для преобразования, это магнитрон. Передача энергии при помощи микроволн даёт возможность передачи энергии на довольно

большие расстояния и даже не требуется прямая видимость между приёмником и передатчиком, но также стоит отметить, что при увеличении дальности увеличивается и стоимость с размерами оборудования, так же микроволны большой мощности могут причинять вред человеку и окружающей среде.

2.2.4. Лазерный метод.

Данный способ обеспечивает довольно большую дальность действия и в тоже время требуется прямая видимость между приёмником и передатчиком. Главным достоинством данного метода в том, что он удобен для применения как небольших изделий, так и более крупных, например такие как спутники. Так же полностью отсутствуют радиочастотные помехи. Так же, чтобы приёмник может получить энергию, нужно лишь навести на него лазерный луч. У данного метода есть и недостатки, к примеру при преобразование низкочастотного электромагнитного излучения в высокочастотное, которым является свет, неэффективна. Так же неэффективно и обратное преобразование, так как КПД фотоэлементов достигает всего лишь 40 - 50 %. Ранее передача энергии при помощи лазера (лазерной установки) осуществлялась только в военной отрасли и аэрокосмической, но уже сейчас данный метод используется и в промышленности, в маломощных устройствах. Также лазерная передача энергии не так зависит от дифракционных излучений, так же характеристики лазеров дают возможность увеличивать мощность и дистанцию передачи [4, с. 7].

2.2.5. Электропроводность Земли.

Замена изолированного провода на атмосферную обратную связь для передачи мощного высокочастотного переменного тока стала одним из методов беспроводной передачи электроэнергии. Кроме того, исследовалась возможность беспроводной передачи электроэнергии только через землю. Электропроводность земли может служить для передачи низкочастотного переменного тока, так как сопротивление земли значительно меньше. Электростатическая индукция диэлектрических тел может возникать в больших залежах кварцевого песка в земле и ему подобных. Также переменный ток может передаваться и через слои атмосферы. Ток протекает через нижние слои атмосферы земли где-то в 3,2 километрах над уровнем моря. Стоит отметить, что пучки ультрафиолетового излучения могут быть использованы для ионизации атмосферных газов, приводя к плазменным высоковольтным линиям электропередачи. В итоге образуется поток электрического тока, идущего до

тропосферы и через неё на другой терминал. Электропроводность тока через слои атмосферы становится возможной непосредственно благодаря плазменному разряду в ионизированной атмосфере земли. Земля это - естественный проводник, который образует один проводящий контур. Обратный контур проходит через верхние слои тропосферы и нижние слои стратосферы на высоте примерно 7,2 км [5, с. 8].

2.2.6. Электромагнитная индукция.

Работа обыкновенного трансформатора даёт представление о том, как осуществляется передача электричества без проводов методом электромагнитной индукции. В процессе участвуют две катушки. Магнитное поле, возбуждаемое протекающим током по виткам первичной обмотки, индуцирует электрический поток во вторичной обмотке трансформатора. Примерами использования эффекта электромагнитной индукции могут быть зарядные устройства смартфонов и электрические зубные щётки. Недостатком такого способа передачи энергии является неперенная близость катушек. Даже при небольшом увеличении промежутка между обмотками большая часть энергии начинает расплываться в пространстве. Один из видов электромагнитной индукции – это использование резонанса. Суть способа заключается в том, что приёмник и передатчик функционируют в одном частотном диапазоне. Передающее и приёмное устройства представляют собой соленоид с одним слоем витков. Генерирующий прибор оснащён конденсаторной схемой, с помощью которой он настраивается на частоту приёмника.

3. Принцип работы беспроводных зарядных устройств.

Когда через первичную обмотку проходит переменный электрический ток, вокруг нее существует переменное магнитное поле, которое одновременно действует и на вторичную обмотку, наводя в ней переменную ЭДС и соответственно переменный ток. Чтобы получить более высокую эффективность, взаимное расположение первичной и вторичной обмоток должно быть достаточно тесным. Если в условиях эксперимента начать отдалять вторичную обмотку от первичной, то часть магнитного поля, достигающего вторичной обмотки и пересекающего ее витки, будет становиться все меньше. По мере удаления вторичной обмотки, даже на небольшом расстоянии индукционная связь между обмотками в конце концов станет настолько малой, что большая часть передаваемой магнитным полем энергии будет

расходиться чрезвычайно неэффективно и вообще впустую. Подобная система в простейшем виде представлена в классическом электрическом трансформаторе. Ведь трансформатор - простейшее устройство для беспроводной передачи электроэнергии, поскольку его первичная и вторичная обмотки не связаны гальванически друг с другом. Передача энергии от первичной обмотки ко вторичной реализована в нем посредством процесса, называемого взаимная индукция. Главная функция трансформатора — повышение или понижение напряжения, подаваемого на первичную обмотку. В бесконтактных зарядниках для мобильной техники реализованы как раз методы электродинамической индукции. Недостаток при передаче энергии таким путем заключается в очень небольшом расстоянии эффективного действия. Для достижения надлежащей эффективности передатчик и приемник необходимо размещать очень-очень близко друг к другу, практически вплотную, чтобы они в принципе могли эффективно взаимодействовать между собой.

4. Практическая часть. Сборка прототипа устройства беспроводной передачи энергии.

Оборудование: источник питания – крона (9В), потребитель – светодиод (3В), медный кабель (сечение 0,3 мм), транзистор (до 40В), резистор (1кОм) переходник на крону (крокодил).

Ход работы:

Прибор будет заключаться в том, что он будет состоять из двух катушек индуктивности, источника, потребителя, резистора и транзистора. К первичной катушке подключил источник питания, резистор и транзистор. При наматывании катушки оставил три конца. Ко вторичной катушке подключил светодиод и потребитель выдержит напряжение до 14 В. Транзистор, в свою очередь, создает переменный ток, который создает переменное электромагнитное поле. Во вторичной катушке под действием электромагнитного поля образуется электрический ток, который питает светодиод.

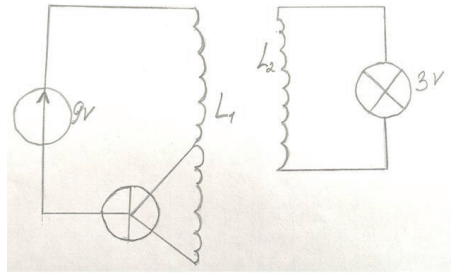


Рисунок 1 – Электрическая схема
 $L = \mu N^2 S / l$

Данную формулу мы использовали для расчета длины катушки. В итоге соорудили две катушки по 30 витков диаметрами 8 см. Собрал цепь по данной схеме (рисунок 1,2):



Рисунок 2 – Экспериментальная схема электрической цепи

Заключение:

В результате нашей исследовательской работы мы изучили немало теории в сфере беспроводной передачи энергии. Разобрались, в чем заключается явление электромагнитной индукции и ее принципы. Также ознакомились с несколькими видами беспроводной передачи энергии. Выяснили, что создание установок, демонстрирующих беспроводную передачу энергии путем электромагнитной индукции – довольно затратный и нелегкий процесс.

Собственноручно соорудили установку, работающую по принципу электромагнитной индукции. С помощью этого эксперимента мы изучили новую информацию для себя в сфере электротехники и получили практический навык сборки схемы.

Опытным путем доказали, что создание прототипа устройства, демонстрирующего беспроводную передачу энергии путем электромагнитной индукции в домашних условиях вполне возможно с помощью сторонних источников изучили все нюансы данной сферы и соорудили данное устройство. Считаем, что достигли цели данного исследования и решили все поставленные нами задачи.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Иродов И. Е. т.3. Основные законы электромагнетизма. (7-е изд, 2009)
- 2 Иродов И. Е. т.4. Основные законы. Волновые процессы. (1999)
- 3 Матвеев А. Н. (Курс общей физики. Т. 3) Электричество и магнетизм. (1983.)
- 4 Савельев И. В. Курс общей физики. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. (2-е изд., 1982)
- 5 [Электронный ресурс]. — ссылка доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспроводная_передача_электричества

КОНТРОЛЛЕР НЕГІЗІНДЕ КЕНДІ БАЛҚЫТУ ПЕШІНІҢ ЭЛЕКТР ҚУАТЫН БАСҚАРУ

КОШИМБАЕВ Ш. К.

т.ғ.к, ассистент-профессор, Satbayev university, г. Алматы

М. БҰЛҒЫН

магистрант, Satbayev university, г. Алматы

Аңдатпа. Қазіргі кезде өндірістік кәсіпорындардың тиімділігін арттыру үшін энергия үнемдеу және өндірістік процестерді оңтайландыру маңызды рөл атқарады. Осы тұрғыда руда балқыту пештеріндегі электр қуатын басқару жүйелерін жетілдіру өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Мақалада контроллерлер негізінде кенді балқыту пештерінің электр қуатын басқару жүйелерінің тиімділігі талданып, жаңа басқару алгоритмдері ұсынылады. Зерттеудің негізгі мақсаты – өндірістік процестер үшін қажетті тұрақты температураны ұстап тұру. Жұмыста жылу беру және жүйенің динамикасы ескеріліп, 200°C температураны сақтап тұру үшін математикалық модельдеу және басқару әдістері қолданылды. Ұсынылған басқару алгоритмінің тиімділігін растайтын модельдеу нәтижелері ұсынылады.

Түйінді сөздер. Контроллер, кенді балқыту, кенді термиялық пеш, электр қуаты, математикалық модель, тиімді басқару, энергияны үнемдеу.

Кіріспе

Электр пештері әртүрлі өнеркәсіп салаларында жылулық процестерді жүргізу үшін кеңінен қолданылады. Температураны басқару сапалы соңғы өнімге тікелей әсер ететін маңызды аспект болып табылады. Температураны ұстап тұрудың тиімді әдістерінің бірі – PI-регуляторларды қолдану, бұл жауап беру жылдамдығы мен тұрақтылықты дәлдікпен қамтамасыз етеді.

Осы зерттеудің мақсаты – электр пешінің PI-регуляторымен басқару жүйесінің моделін жасау және оның температураны ұстап тұрудағы тиімділігін талдау. Мақалада жүйенің негізгі параметрлері қарастырылып, сандық модельдеу нәтижелері мен реттегіштің динамикалық жағдайларда жұмыс істеуін талдау ұсынылады [1].

Электр қуатын басқаруда контроллерді қолданудың артықшылықтары мен шектеулері.

Кенді балқыту пешінің электр қуатын басқаруда контроллерлерді қолдану бірқатар артықшылықтарға ие. Біріншіден, контроллерлер қуатты басқаруда жоғары дәлдік пен тұрақтылыққа қол жеткізеді, бұл кенді тиімді балқыту процесі үшін маңызды. Олар электр энергиясын оңтайлы пайдалануды және пештің өнімділігін арттыруды қамтамасыз ете отырып, жүктеме мен сыртқы жағдайлардың өзгеруіне бірден жауап бере алады.

Контроллерлердің бағдарламаланатын басқару мүмкіндіктері де бар, бұл қуатты басқару параметрлерін процесс талаптарына сәйкес оңай конфигурациялауға және өзгертуге мүмкіндік береді. Бұл әртүрлі химиялық құрамы мен физикалық қасиеттері бар кендерді балқыту үшін тамаша шешім, өйткені контроллерлер өзгермелі жағдайларға автоматты түрде бейімделе алады.

Дегенмен, кен балқыту пешінің электр қуатын басқаруда контроллерді пайдаланудың да шектеулері бар. Ең алдымен, бұл мұндай жүйені енгізудің құны мен күрделілігі. Контроллерлер сатып алу мен персоналды оқытуға инвестиция салуды талап етеді, бұл бизнеске айтарлықтай салмақ түсіруі мүмкін.

Сонымен қатар, контроллерлер операторлардың қолмен басқаруын толығымен алмастыра алмайды [2].

Кен балқыту пешінің электр қуатын басқаруда контроллерді қолданудың практикалық мысалдары.

Кенді балқыту пешінің электр қуатын басқаруда контроллерлерді пайдалану өнімділікті арттырудың және энергияны үнемдеудің тиімді әдісі болып табылады.

Мұндай қолданудың практикалық мысалы - пештің қыздыру элементтерінің қуатын автоматты түрде реттеу үшін контроллерді пайдалану. Контроллерлер температура, балқыту деңгейі және басқа процесс параметрлері туралы деректерді талдай алады және металды балқыту үшін оңтайлы жағдайларды қамтамасыз ету үшін қыздыру қуатын автоматты түрде реттей алады.

Контроллерлерді пайдаланудың тағы бір мысалы - электр қуатын оңтайлы бөлу алгоритмдерін пайдалану. Контроллерлер ағымдағы қуатты, желілік жүктемені және басқа факторларды ескере алады және максималды тиімділікті және ең аз шығындарды қамтамасыз ету үшін пештің әртүрлі қыздыру аймақтары арасында электр энергиясын бөлуді оңтайландырады.

Кен балқыту пешіндегі электр қуатын басқарудың қолданыстағы әдістерін талдау.

Кен балқыту пешіндегі электр қуатын басқарудың қолданыстағы әдістерін талдау осы процесті басқару тақырыбына арналған ғылыми мақаланың маңызды бөлігі болып табылады. Қазіргі уақытта контроллерлерге негізделген кен балқыту пешінде электр қуатын басқарудың бірнеше негізгі тәсілдері бар.

Сол әдістердің бірі - электр қуатын басқаруда тұрақтылық пен дәлдікті қамтамасыз ететін дәстүрлі PID контроллерлерін пайдалану. Дегенмен, олардың орнату қиындығы және сыртқы кедергілерге жоғары сезімталдық сияқты кемшіліктері бар.

Тағы бір әдіс - жүйе параметрлерінің өзгеруіне автоматты түрде бейімделуге қабілетті және электр қуатын тиімдірек басқаруды қамтамасыз ететін адаптивті реттегіштерді пайдалану. Дегенмен, олардың қолданылуы күрделі болуы мүмкін және жоғары есептеу қуатын қажет етеді.

Сондай-ақ, кен балқыту пешінде электр қуатын басқару үшін жасанды нейрондық желілерді пайдалану саласындағы зерттеулер перспективалы нәтижелер көрсетті. Нейрондық желілерді пайдалану дәлірек және икемді басқаруға мүмкіндік береді, бірақ оқыту деректерінің үлкен көлемін қажет етеді. [3]

Кен балқыту пешінде электр қуатын басқаруға арналған контроллерлерді әзірлеу және енгізу.

Кенді балқыту пешінің тиімді жұмыс істеуі үшін электр қуатын тиімді басқаруға қабілетті контроллерлерді әзірлеу және енгізу

қажет. Мұндай контроллерлердің негізгі құрамдас бөліктерінің бірі басқару алгоритмі болып табылады, ол қыздыру процесінде әртүрлі параметрлер мен өзгерістерді ескеруі керек.

Математикалық модельді әзірлеу:

Кен-термиялық пештің фазасын математикалық түрде моделдеу.

Гармоникалық компоненттерді модельдеу және тиімді ток мөндерін ұсыну.

Технологиялық процесі және конструкциясын қарастыру:

Кен-термиялық пештің технологиялық процесін жақсарту.

Кен-термиялық пештің конструкциясын жетілдіру.

Математикалық модельді жасау:

Оптимальды кен-термиялық пештің жұмыс режимі үшін математикалық модельді жасау.

Регуляторды есептеу.

Кенді балқыту пешіндегі электр қуатын басқару әдістері мен алгоритмдері металды тиімді балқыту процесінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Контроллерлер осы әдістер мен алгоритмдерді жүзеге асыруда шешуші рөл атқарады.

Кен балқыту пешінде электр қуатын басқаруға арналған контроллерлерді әзірлеу процесінде келесі факторларды ескеру қажет. Біріншіден, пештің ішіндегі температура мен қысымды тиісті түрде өлшеп, бақылап отыру керек. Бұл оңтайлы жұмыс параметрлерін анықтауға және ықтимал төтенше жағдайлардың алдын алуға мүмкіндік береді.

Екіншіден, контроллерлер кен балқыту пешіндегі белгілі бір қыздыру процесінің сипаттамаларын ескеруі керек. Мысалы, оңтайлы жылыту жағдайларын сақтау үшін электр қуатын ғана емес, сонымен қатар шикізатты немесе газды жеткізуді бақылау қажет болуы мүмкін. Сондай-ақ температура мен қуаттағы ауытқуларды азайту арқылы жылыту процесінің тұрақтылығын қамтамасыз ету маңызды.

Сонымен қатар, контроллерлер икемді және жылыту процесіндегі өзгерістерге бейімделуі керек. [4]

Кенді балқыту пешіндегі электр қуатын басқару тиімділігін эксперименттік зерттеу.

Кенді балқыту пештерінде кенді балқыту және металл балқыту процесін оңтайландыру үшін электр қуатын тиімді басқару қажет.

Бұл зерттеуде біз әртүрлі бақылау әдістерінің тиімділігін бағалау үшін эксперименттер жүргіздік.

Электродтық тоқты гармоникалық талдау әдісі:

-Біз балқытылған кендегі электродтар тудыратын токтың гармоникалық құрамын зерттедік.

-Гармоникалық талдау энергия шығынын азайту үшін пештің оңтайлы жұмыс параметрлерін анықтауға мүмкіндік берді.

Контроллерлерді пайдалану:

-Өз тәжірибелерімізде электр қуатын реттеу үшін әртүрлі контроллерлерді қолдандық.

-Контроллерлерді оңтайлы басқару энергияны аз тұтынумен тұрақты балқу жағдайларына қол жеткізуге мүмкіндік берді.

Зерттеу үшін келесі жүйе моделі пайдаланылды:

Пештің жылу сыйымдылығы: $C=500 \text{ Дж/}^\circ\text{C}$

Жылу беру коэффициенті: $\alpha=10 \text{ Вт/}^\circ\text{C}$

Қоршаған ортаның температурасы: $T_{окр}=25 \text{ }^\circ\text{C}$

Жүйенің максималды қуаты: $P_{макс}=2000 \text{ Вт}$

Басқару жүйесі пропорционалды және интегралды құраушылары бар стандартты PI-реттеуін пайдаланады:

Пропорционалды коэффициент $K_p=100$

Интегралды коэффициент $K_i=50$

Белгіленген температура $200 \text{ }^\circ\text{C}$, модельдеу 1000 секунд бойы 1 секунд қадамымен орындалады. Әрбір уақытта жүйе жылытқыштың қуатын нақты температураның берілген температурадан ауытқуына байланысты реттейді.

Температураның уақыт ішіндегі өзгеру теңдеуі:

$$T(t + 1) = T(t) + \frac{(P(t - \alpha(T(t) - T_{окр})) \cdot \Delta t}{C}$$

мұнда $P(t)$ – реттегіштің $u(t)$ басқару сигналына негізделген қуат, ал Δt – уақыт қадамы (1 c).

Зерттеу кен пештерінде электр қуатын басқару үшін контроллерлерді пайдалану өндіріс процестерін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік беретінін анықтады. Контроллер руданы өндеудің оңтайлы температурасы мен сапасын қамтамасыз ете отырып, өзгертін технологиялық жағдайға байланысты энергия шығынын тиімді реттеуге мүмкіндік береді.

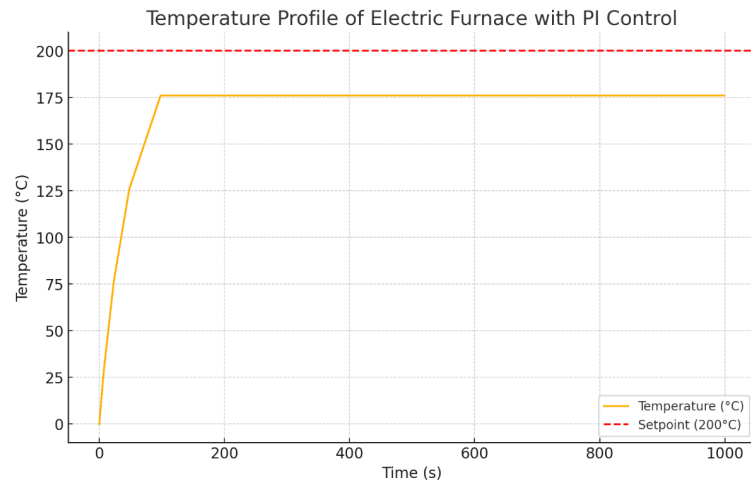
Қорытындылай келе, біздің зерттеуіміз кен пештерінде электр қуатын дұрыс басқару процесін оңтайландыруға және шығындарды азайтуға ықпал ететінін растайды.

Зерттеуді жүргізу үшін аналитикалық әдістер, математикалық модельдеу, сонымен қатар тәжірибеде эксперименттік сынақтар қолданылды. Электр қуатын басқарудың әртүрлі аспектілері қарастырылды, соның ішінде температураны бақылау, процестің тұрақтылығын сақтау, энергияны тұтынуды оңтайландыру және т.б.

Кенді балқыту пешіндегі электр қуатын басқару тиімділігін тәжірибелік зерттеу кен өңдеу процестерін дамыту мен оңтайландырудағы маңызды қадам болып табылады. Бұл зерттеу пештегі электр қуатын басқару үшін арнайы әзірленген контроллерлерді пайдаланды. Кенді балқыту пешіндегі электр қуатын реттеудің тиімділігін эксперименттік зерттеу пештердің жұмысын оңтайландыру үшін контроллерлерді таңдау мен әзірлеуге жүйелі тәсілдің қажеттілігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік берді.

Нәтижелер

Модельдеу нәтижелері пештің температурасын 200°C деңгейінде сәтті тұрақтандырғанын көрсетті. Төмендегі суретте 1000 секунд ішіндегі температуралық қисық көрсетілген:



Сурет 1

Көріп тұрғанымыздай, жүйе берілген температураға тез жетеді және модельдеу уақытының ішінде оны ұстап тұрады. PI-регулятор қуатты аздап ауытқуларды азайту үшін реттеп отырады.

Контроллер негізінде кен балқыту пешінде электр қуатын бақылауды жақсарту бойынша қорытындылар.

Контроллер негізіндегі кенді балқыту пешіндегі электр қуатын басқаруды зерттеу белгілі бір жақсартулар қажет екенін көрсетеді. Біріншіден, электр қуатын тиімдірек басқаруға қол жеткізу үшін қыздыру процесіндегі өзгерістерге бейімделе алатын дәлірек және сенімді контроллерлерді пайдалану керек. Екіншіден, контроллерлердің жұмысын тексеру және реттеу үшін электр энергиясын тұтыну және пеш ішіндегі температураның өзгеруі туралы деректерді бақылайтын және талдайтын бақылау жүйесін орнату ұсынылады. Бұл тәсіл контроллерлердегі мүмкін болатын ақаулар мен ақауларды тез анықтауға және жоюға мүмкіндік береді. Үшіншіден, жүктеме мөлшері мен шикізат сипаттамалары сияқты электр қуатына әсер ететін әртүрлі факторларды ескеретін оңтайлы басқару алгоритмдерін әзірлеу маңызды. Мұндай алгоритмдер энергияны аз тұтынумен пештің өнімділігін арттырады.

Бұл мақалада электр пешін PI-регулятор арқылы басқару жүйесінің моделі ұсынылды. Модельдеу нәтижелері ұсынылған алгоритмнің аздаған ауытқулармен берілген температураны тиімді ұстап тұратынын көрсетті. Бұл PI-басқаруды температураны дәл реттеуді қажет ететін өнеркәсіптік процестер үшін қолдануға болатындығын растайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Вапник, М.А. Системы автоматического управления электрическим режимом руднотермических электропечей. – Москва: НИИ-ТЭХИМ, 1978. – 27 с.
- 2 Nikolaev, A.A., et al. Analysis of various options for constructing automatic control schemes for the displacement of electrodes of arc steel-smelting furnaces. Bulletin of the Moscow State Technical University, 2015, No. 2, P. 90-100.
- 3 Banu, U.S., Uma, G. ANFIS gain scheduled CSTR with genetic algorithm based PID minimizing integral square error. In Proceedings of the IET-UK International Conference on Information and Communication Technology in Electrical Sciences (ICTES 2007), Tamil Nadu, India, 20–22 December 2007, pp. 57–62.
- 4 Smith, J., & Jones, R. Advanced control strategies for industrial furnaces. Journal of Process Control, 2019, 30, 1-15.

«АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ 10КВ ТЭЦ-2 Г. ПАВЛОДАР».

ПАВЛОВ К. А.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
КИСЛОВ А. П.
к.т.н, профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Целью данной работы является создание АСКУЭ организация автоматизированного учета и контроля выработки, распределения и потребления электроэнергии в точках коммерческого учета 10кВ ТЭЦ-2 АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО».

На ТЭЦ-2 контроль выработки, распределения и потребления электроэнергии выполнен на базе индуктивных счетчиков активной и реактивной энергии с низким классом точности и несоответствующих требованиям Электросетевых правил РК.

Внедрение АСКУЭ обеспечит:

- прогнозируемость доходов;
- гарантии оплаты поставок электроэнергии;
- оперативный контроль над производством электроэнергии;
- определение балансов электроэнергии (точный учет потерь электроэнергии);
- определение технико-экономических показателей предприятия;
- взаимообмен согласованной информацией по учету электроэнергии с субъектами оптового рынка электроэнергии.

Определяющими требованиями к счетчикам, которые должны применяться в АСКУЭ, являются:

- класс точности (не менее 0,5);
- глубина хранения в энергонезависимой памяти профиля нагрузки с получасовым интервалом (не менее 35 суток);
- измерение активной и реактивной электроэнергии и мощности в двух направлениях;
- наличие цифрового интерфейса передачи данных;
- встроенные энергонезависимые часы реального времени.

Требование к устройствам сбора и передачи данных (УСПД):

- наличие сертификации и свидетельства о включении в Государственный реестр средств измерений РФ;
- технические характеристики должны удовлетворять основным положениям Технических требований переходного периода к системе коммерческого учета электроэнергии субъекта оптового рынка электроэнергии;

- поддержка работы с выбранным типом счетчика электроэнергии;
- работа в температурных условиях от -40 до +50 °С;
- возможность защиты от несанкционированного доступа;
- наличие энергонезависимой памяти для хранения архивов данных.

АСКУЭ должна поддерживать работу с различными типами каналов связи

(коммутируемый канал, GSM канал, Global Star, TM, TV/TC, спутниковые).

Требование к программному обеспечению:

- непрерывный мониторинг текущей потребляемой мощности и выдача информационных сообщений;
- контроль учета электроэнергии по точкам учета;
- ведение архивов потребляемой электроэнергии и мощности;
- автоматическое сохранение состояния при сбоях системы и перерывах электропитания;
- подключение дополнительных точек учета;
- генерация и печать протоколов и отчетов.

Перспективы развития, модернизации системы.

Принципы построения АСКУЭ должны обеспечивать возможность наращивания технических средств и программного обеспечения без вывода из постоянной эксплуатации и без потери первичных коммерческих данных.

Допустимые пределы модернизации и развития системы.

Требования к пределам модернизации и развития системы не предъявляются.

- В системе должна быть предусмотрена возможность поэтапной реализации функций. Установленный срок эксплуатации АСКУЭ не менее 20 лет.

– Протоколы обмена внутри системы должны быть стандартными.

– Протокол обмена информацией с АО «КЕГОС» в соответствии с их техническими условиями.

– Система управления базами данных должна быть выбрана Oracle или MS SQL.

Учет будет производиться счетчиком МИР-С01

Таблица 1 – Характеристики счетчика МИР-С01:

Наименование параметра	Значение
Класс точности при измерении активной энергии в двух направлениях по ГОСТ 31819.22-2012*	0,2S или 0,5S
Класс точности при измерении реактивной энергии в двух направлениях по ГОСТ 31819.22-2012*	0,5 или 1
Номинальное напряжение (фазное/линейное), В	$3 \times 57,7/100$ $3 \times (120-230)/(208-400)$
Номинальный (максимальный) ток, А	от 1 до 5 (10)
Номинальное значение частоты сети, Гц	50
Стартовый ток (порог чувствительности), А	0,001
Диапазон измерения фазного напряжения, В: - при номинальном напряжении $3 \times 57,7/100$ - при номинальном напряжении $3 \times (120-230)/(208-400)$	от 40 до 120 от 100 до 288
Диапазон измерения тока, А	от 0,01 до 10,00
Диапазон измерения частоты, Гц	от 47,5 до 52,5
Количество тарифов	До 8
Количество тарифных зон	48
Абсолютная основная погрешность суточного хода часов реального времени, не более, с/сут	$\pm 0,5$
Пределы дополнительной погрешности суточного хода часов реального времени, вызванной изменением температуры в рабочем диапазоне, с/сут/°C	$\pm 0,25$
Скорость обмена данными по интерфейсу RS-485 (соединитель «RS485»), бит/с	4800, 9600, 19200

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении среднеквадратичного значения тока в каждой фазе сети δ_I % (время измерения 1с), имеют значения:

$$\pm 0,5\% \text{ при } I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{max}}, \text{ и}$$

$$\pm \left[0,5 + 0,2 \left(\frac{I_{\text{ном}}}{I_{\text{эт}}} - 1 \right) \right] \text{ при } 0,01 I_{\text{ном}} \leq I \leq I_{\text{ном}},$$

где $I_{\text{эт}}$ - значение тока, измеренное эталонным прибором, А.

Выбор СУБД Oracle

СУБД Oracle - очень крупный продукт. Чтобы создать первичное представление о нем, мы начнем с высокоуровневого обзора основной функциональности. Чтобы как-то структурировать широкий спектр возможностей СУБД Oracle, мы выделили следующие аспекты:

- средства разработки приложений базы данных;
- средства установления соединения с базой данных;
- распределенные базы данных;
- средства перемещения данных;
- средства повышения производительности;

- средства управления базой данных;
- средства обеспечения безопасности базы данных.

ВЫВОД: В настоящее время просто необходима модернизация и внедрение АСКУЭ на ТЭЦ-2, это позволяет более точно определять доход, уменьшать потери, дистанционный контроль и управление.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бородин И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин.-М.: КолосС, 2006.-352с.

2 Брюханов В.Н. Автоматизация производства. / В.Н. Брюханов.- М.: Высшая школа, 2016.-367с.

3 Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие/ А.А. Иванов.- М.: Форум, 2016.- 224с.

4 Клюев А.С. Автоматизация настройки систем управления/ А.С. Клюев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузицин.-М.: Альянс, 2015.- 272с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ

ТАМОЧКИН А. Н.

магистрант, КазНИТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы

ОРЫНБЕТ М. М.

к.т.н., ассоц. профессор, КазНИТУ им. К. И. Сатпаева, г. Алматы

Автоматизация процесса переработки нефти приобретает особую актуальность в современном мире благодаря своей способности решать ключевые задачи нефтехимической промышленности. В условиях ужесточающейся конкуренции и необходимости сокращения затрат автоматизация позволяет существенно повысить эффективность производства, оптимизировать затраты и улучшить контроль качества продукции. Это особенно важно для поддержания высокой конкурентоспособности предприятий на глобальном рынке.

Одной из главных причин внедрения автоматизированных технологий является необходимость соблюдения строгих экологических норм. Благодаря автоматизации предприятия могут точнее контролировать выбросы вредных веществ, минимизируя экологический ущерб и соблюдая требования устойчивого развития. Автоматизированные системы позволяют не только повысить

экологическую безопасность, но и снизить вероятность аварийных ситуаций, связанных с человеческими ошибками.

Современные технологии, такие как искусственный интеллект, интернет вещей и анализ больших данных, интегрируются в автоматизированные системы, что открывает новые горизонты для повышения эффективности переработки нефти. Цифровая трансформация отрасли, где автоматизация занимает центральное место, помогает компаниям быстрее адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям, обеспечивая гибкость и устойчивость перед колебаниями цен на нефть и изменениями спроса.

Процесс ректификации, также известный как дистилляция, является ключевым этапом переработки сырой нефти, на котором различные компоненты разделяются в зависимости от их температуры кипения путем выпаривания и конденсации при различных температурах. Этот сложный и энергоемкий процесс, как правило, осуществляется в ректификационной колонне и требует тщательного контроля и оптимизации для достижения оптимальных результатов.

Автоматизация играет решающую роль в повышении эффективности и надежности процесса ректификации. Автоматизированные системы используются для мониторинга и управления такими важными параметрами, как температура, давление и скорость потока, на протяжении всего процесса дистилляции. Это позволяет вносить коррективы в режиме реального времени и обеспечивает эффективный нагрев сырой нефти до температуры кипения, способствуя разделению более легких и тяжелых компонентов.

На этапе первичной дистилляции сырая нефть поступает в ректификационную колонну через автоматизированную систему впуска, где нагревается до требуемой температуры [1]. Автоматизированные датчики и системы управления отслеживают процессы испарения и конденсации, что позволяет точно управлять фракциями, собираемыми на различных уровнях колонны. Более тяжелые компоненты, такие как асфальт и тяжелые мазуты, конденсируются внизу, в то время как более легкие компоненты, такие как бензин и нефть, конденсируются сверху. Автоматизация этих процессов сводит к минимуму человеческие ошибки, оптимизирует потребление энергии и повышает общую безопасность.

Фракции, собранные во время первичной дистилляции, направляются в отдельные резервуары, где автоматизированные системы могут анализировать и оценивать их качество. Этот анализ помогает в дальнейших процессах очистки, где более тяжелые фракции могут потребовать дополнительной обработки для снижения вязкости, в то время как более легкие фракции, такие как нефть, могут быть очищены на стадии вторичной дистилляции для получения бензина.

На стадии вторичной дистилляции автоматизация по-прежнему играет важную роль. Используется серия автоматизированных ректификационных колонн, каждая из которых предназначена для разделения определенных компонентов сырой нефти в зависимости от их температуры кипения. Автоматизация упрощает переработку более легких фракций, а также управляет более сложными процедурами, необходимыми для более тяжелых фракций. Например, бензиновая нефть подвергается каталитическому крекингу в автоматизированной системе, расщепляя тяжелые углеводороды на более легкие, пригодные для использования формы [2]. Аналогичным образом, при переработке дизельного топлива и керосина методом гидроочистки используются автоматизированные системы управления, которые обеспечивают удаление серы и других примесей, повышая качество и безопасность продукции.

Таким образом, интеграция автоматизации в процесс ректификации значительно повышает эффективность, безопасность и экологическую устойчивость процесса переработки сырой нефти. Обеспечивая точный контроль над различными стадиями дистилляции и дальнейшей переработки, автоматизация помогает оптимизировать использование ресурсов и сократить количество отходов, что в конечном итоге способствует повышению эффективности и ответственности нефтяной промышленности.

Объект управления — это объект, система или процесс, который подлежит управлению для достижения определенных результатов. В общем смысле объект управления представляет собой объект, над которым осуществляются контроль, регулирование и руководство для достижения заранее определенных целей и оптимальных результатов.

Технологический процесс в ректификационной колонне представляет собой систему, которая имеет множество входных и выходных сигналов.

К входным переменным, или управляющим воздействиям, относятся следующие:

- Скорость обратного потока
- Расход пара
- Расход подаваемой жидкости

К нарушающим факторам относятся такие переменные, как:

- Фракционный состав исходного сырья
- Скорость подачи
- Давление в колонне

К выходным параметрам относятся:

- Верхняя температура
- Нижняя температура
- Уровень в ребойлере.

Входным параметром является расход флегмы, а выходным параметром считается температура верха колонны.

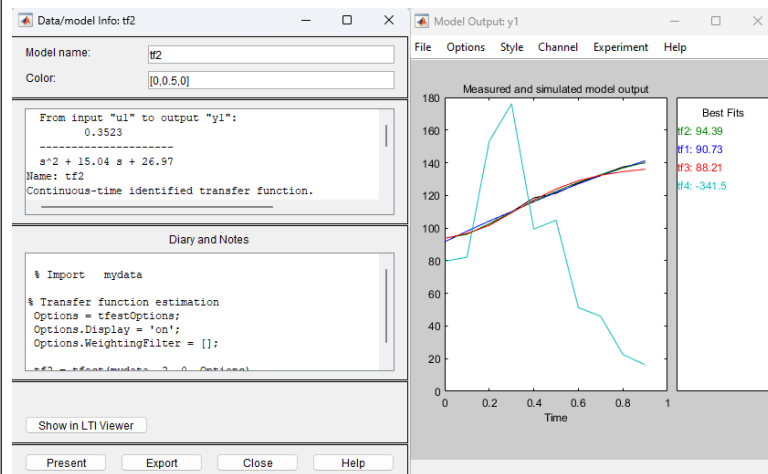


Рисунок 1 – Математическая модель и процент адекватности моделей, выведенные через MatLAB System Identification

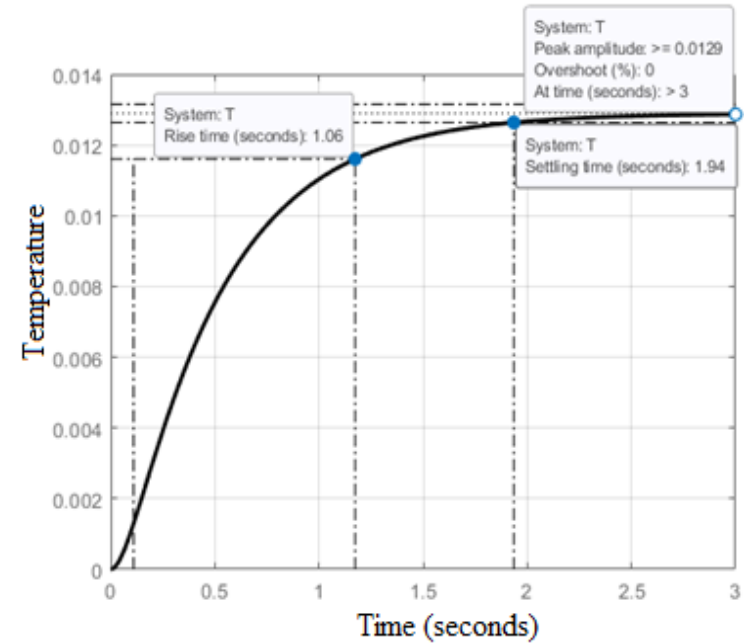


Рисунок 2 – Переходной процесс с прямыми оценками качества

Проанализировав полученные оценки качества, мы видим, что перерегулирование замкнутой системы равно нулю, что указывает на то, что система не испытывает колебаний. Быстродействие системы определяет, насколько быстро она реагирует на входные помехи. Быстродействие связано со временем установления равновесия и полюсами системы. Время установившееся составляет 1,94 секунды, а время нарастания, или время, необходимое для достижения переходного состояния, составляет 1,06 секунды, что указывает на удовлетворительную отзывчивость системы.

Однако основным недостатком системы является ее неточность, что указывает на необходимость разработки типового регулятора. Было бы разумно рассмотреть систему с ПИД-регулятором, поскольку интегральный компонент обеспечивает точность системы, в то время как пропорциональный компонент обеспечивает быстродействие системы. Производная составляющая, которая отражает скорость изменения погрешности, позволяет

прогнозировать ее будущие изменения. Это позволяет ПИД-регулятору быстро реагировать на изменения в системе и быстро стабилизировать выходной сигнал.

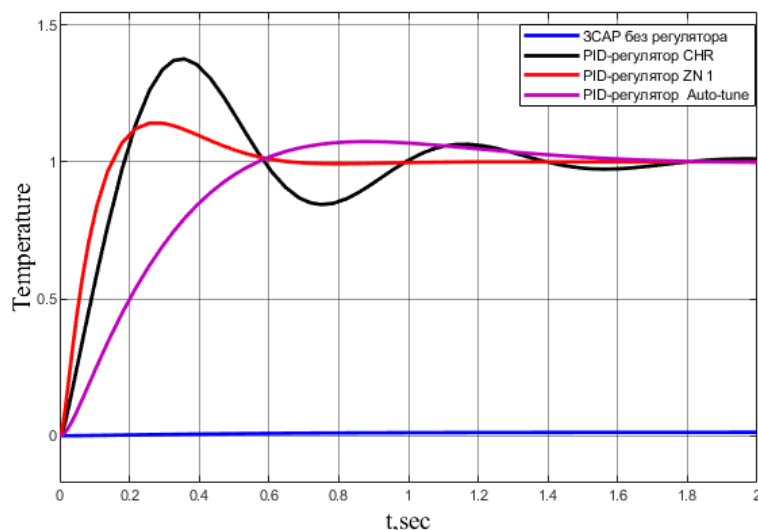


Рисунок 3 – Переходные процессы системы с ПИД-регулятором при различных методах

После анализа прямых оценок качества мы пришли к выводу, что регулятором, обеспечивающим желаемые результаты, является ПИД-регулятор, синтезированный с использованием эмпирического метода Циглера-Николса № 1. Этот метод позволил сократить время настройки и время нарастания напряжения, тем самым улучшив быстродействие системы. Превышение составляет 14,3 %, что находится в допустимых пределах, а установившаяся погрешность равна нулю, что указывает на точность системы. Количество колебаний равно нулю, что означает отсутствие значений колебаний или уменьшения затухания.

Что касается косвенных оценок качества, то запас устойчивости системы с контроллером, синтезированным по методу Циглера-Николса № 1, составляет 5,79, что выше, чем запас устойчивости системы без контроллера. Значения коэффициента усиления и фазы во всех случаях превышали допустимые значения. Таким образом, система, как с контроллером, так и без него, во всех

методах имеет большой запас стабильности с точки зрения коэффициента усиления и фазы.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Вахрушев, А. Я., Макаров, В. А. Автоматизация технологических процессов нефтепереработки. Москва: Химия, 2010. – 320 с.
- 2 Тугашова Л. Г. Моделирование статических и динамических режимов процесса ректификации нефти. – М: Роспатент, 2017.
- 3 Комиссаров Ю. А., Гордеев Л. С., Вент Д. П. Научные основы процессов ректификации: учебное пособие для вузов / под ред. Л.А. Серафимова. – М: Химия, 2004. – 416 с.
- 4 Казаков А. В. Автоматизация управления и оптимизация процессов нефтепереработки. Казань: Издательство КНИТУ, 2016. – 280 с.
- 5 Зайцев В. Г., Никитин, А. И. Моделирование и управление процессами в нефтеперерабатывающей промышленности. Москва: Техносфера, 2015. – 390 с.
- 6 Ушева Н. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие. – Томск: Издательство Томск. политехн. инс, 2014. – 135 с.
- 7 Ким Д. П. Теория Автоматического Управления. – 2-е изд., испр. и доп. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2016. – С. 90-92.
- 8 Малафеев С. И., Малафеева А. А. Основы автоматизации и системы автоматического управления: учебник для студ. высш. учеб. Заведений. – М: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.
- 9 Ang K. H., Chong G., Li Y. PID control system analysis, design, and technology // IEEE Trans. on Control Systems Technology, 2005. – P. 559-576.
- 10 Кангин В. В., Кангин М. В., Ямолдинов Д. Н. Разработка SCADA-систем: учебное пособие. – Вологда: Издательство Инфра-Инженерия, 2019. – 564 с.

«МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭМИССИЙ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ».

АНДРЕЕВА О. А.

к.т.н, ассоц. профессор (доцент), Торайгыров университет, г. Павлодар

ТИМОШЕНКО О. Н.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время можно наблюдать рост загрязнения окружающей среды, в особенности воздушной оболочки в промышленных городах. Эта проблема становится всё более актуальной с течением времени. Основными загрязняющими веществами являются диоксид азота, оксид углерода, диоксид серы, формальдегид, сероводород, взвешенные вещества, фенол, аммиак. Основной причиной повышения уровня загрязнения являются многокомпонентность выхлопов бензинового и дизельного топлива автотранспорта, попадание дыма в атмосферу от промышленных предприятий, сжигание твердого топлива на электростанциях и в частном жилом секторе.

Основа для решения данной проблемы лежит в развитии и совершенствовании систем экологического мониторинга, осуществляемого на современной организационной и технологической базе. Согласно Концепции развития обрабатывающей промышленности Республики Казахстан на 2023-2029, для обеспечения экономического роста необходима модернизация посредством внедрения технологий, инструментов и методов, положенных в основу концепции четвертой промышленной революции, называемой Industry 4.0. Внедрение систем автоматизированного мониторинга автоматизации, робототехники и элементов четвертой промышленной революции, позволяет ускорить процесс создания развитой городской инфраструктуры.

Основными направлениями методического обеспечения являются анализы пылевого загрязнения и наличия загрязняющих веществ в воздухе. Для информирования населения с 2016 года в республике ведётся Государственный регистр выбросов и переноса загрязнителей (ГРВПЗ), в рамках которого более 2000 предприятий имеющие объекты I категории, ежегодно до 1 апреля предоставляют информацию о выбросах в окружающую среду. Для этого создаются системы промышленно-экологического мониторинга выбросов промышленных предприятий через дымовые трубы. Информация, получаемая с помощью этих систем, может использоваться в

целях нашего проекта. Такая информация является обширной, но недостаточной для определения источников выбросов, степени загрязнения атмосферы в непосредственно городе.

Мониторинг атмосферного воздуха является неотъемлемой частью эффективной системы управления качеством воздуха. Сбор таких данных позволяет:

- оценить степень загрязнения;
- своевременно предоставлять данные о загрязнении воздуха населению;
- поддерживать реализацию целей или стандартов качества воздуха;
- оценить эффективность стратегий контроля выбросов;
- предоставлять информацию о тенденциях качества воздуха;
- предоставить данные для оценки моделей качества воздуха;
- поддерживать исследования (например, долгосрочные исследования воздействия загрязнения воздуха на здоровье).

Целью данной работы предусматривается установка информационно-измерительной системы SGK-510 «SOLER» для контроля выбросов в атмосферу уходящих газов из дымовой трубы ТЭЦ-2 (H=100м) АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО». Информационно-измерительная система SGK-510 «SOLER» обеспечивает все режимы работы и штатные периодические процедуры (очистка, отмывка и консервация), позволяет одновременно решать задачи контроля и учета выбросов оксида азота NO, диоксида азота NO₂, суммарных окислов азота NO_x (измерение NO₂ и NO_x расчетным методом), оксида углерода CO, диоксида углерода CO₂, оксида серы SO₂, кислорода O₂, запыленности, относительной влажности, объемного расхода, разряжение и температуры уходящих газов, а так же отображение состояния измерительных величин в режиме реального времени, ведение бессрочных архивов, расчет валовых выбросов.

Основными целями создания информационно-измерительной системы SGK-510 «SOLER» являются:

- непрерывный контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- анализ содержания измеряемых веществ в выбросах;
- проведение экологического мониторинга выбросов в атмосферу с уходящими газами.

Информационно-измерительная система SGK-510 «SOLER» включает в себя:

–газоаналитическую систему для определения содержания концентраций NO₂, NO, NO_x, CO, CO₂, SO₂, O₂ в уходящих газах;

- измеритель расхода газа;
- измеритель концентрации пыли;
- измеритель влажности;
- датчики температуры и давление уходящих газов;
- контроллер сбора и обработки информации от газоанализатора;
- контроллер сбора информации от измерителя влажности, скорости газа, концентрации пыли, датчиков температуры и давления;

–автоматизированное рабочее место для визуализации процессов измерения, расчетов выбросов, архивирования данных и формирования отчетов.

В состав Информационно-измерительной системы СГК-510 «SOLER» входят следующие подсистемы:

- интегрированная система пробоподготовок;
- многокомпонентная аналитическая подсистема (модуль измерительный) для анализа газового состава выбросов, температуры и давления отходящих газов;

- подсистема измерения расхода отходящих газов;
- подсистема измерения концентрации пыли в отходящих газах;
- подсистема измерения влажности отходящих газов;
- подсистема сбора, архивации и передачи информации;
- подсистема управления.

Интегрированная система пробоподготовки обеспечивает:

- автоматическое переключение каналов контроля с помощью универсальных 3/2 ходовых электромагнитных клапанов;
- автоматический слив конденсата с помощью конденсатоотводчика и перистальтических насосов;
- фильтрацию пробы (универсальный фильтр со сменным фильтрующим элементом и фильтром тонкой очистки) от примесей и влаги и дополнительным осушителем влаги;
- охлаждение газовой пробы двухканальным охладителем;
- возможность подключения поверочных газовых смесей (ПГС) для проверки и калибровки;
- возможность регулирования расхода пробы на каждой из линий отбора ручными игольчатыми вентилями;
- возможность проведение автокалибровки по заданному интервалу времени.

В таблице 1 приведен перечень параметров, которые система СГК-510 «SOLER» измеряет и обрабатывает.

Таблица 1 – Перечень параметров, измеряемых системой СГК-510 «SOLER»

Название параметра	Параметры (кол-во)
Оксид углерода (CO)	0-100 мг/м ³
Диоксид углерода (NO ₂)	0-10%
Диоксид азота (NO ₂)	0-1000 мг/м ³
Суммарная концентрация окислов азота (NO _x)	0-1200 мг/м ³
Оксид азота (NO)	0-1000 мг/м ³
Диоксида серы (SO ₂)	0-2000 мг/м ³
Кислорода (O ₂)	6-18%
Концентрация пыли (запыленности)	0-1000 мг/м ³
Расход газа	0-70 м ³ /с
Температура уходящих газов	55-75°С
Разряжение уходящих газов	0,6-2,6 кПа
Относительная влажность	7-25%

Значение основной приведенной погрешности системы в *i*-ой точке испытания γ_i находят по формуле

$$\gamma_i = \frac{I_i - I}{I_d} * 100$$

где I_i - измеренное значение токового сигнала, мА;

I - Значение токового сигнала заданное калибратором, мА;

I_d -Диапазон измерений каналов системы, мА.

Системы считаются прошедшими проверку по данному параметру, если полученные значения приведенной погрешности каждого канала во всех контрольных точках не превышают значений, указанных в технической документации предприятия-изготовителя.

Собранные данные могут быть использованы для создания интерактивных карт и графиков позволяющих визуализировать экологические изменения в реальном времени.

ЛИТЕРАТУРА

1 Бородин И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления (ССУЗ) / И.Ф. Бородин.-М.: КолосС, 2006.-352с.

2 Брюханов В. Н. Автоматизация производства. / В.Н. Брюханов.- М.: Высшая школа, 2016.-367с.

3 Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие/ А.А. Иванов.- М.: Форум, 2016.- 224с.

4 Клюев А. С. Автоматизация настройки систем управления/ А.С. Клюев, В.Я. Ротач, В.Ф. Кузищин.-М.: Альянс, 2015.- 272с.

ТРИПОЛИФОСФАТ НАТРИЙ ӨНДІРУ ҮРДСІНЕ КЕПТІРГІШ МҰНАРАҒА ОПТИМАЛДЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

ҰЛАСҚАН А. Ө.

магистрант, Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық
техникалық зерттеу университеті, Алматы қ.

ОРЫНБЕТ М. М.

ғылыми жетекші, Ассистент-профессор. т.ғ.к., Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ
ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ.

Кіріспе

Бұл мақалада натрий триполифосфатын алудың автоматты басқару және басқару жүйесін әзірлеу процесі қарастырылған. Натрий триполифосфаты ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$) әртүрлі салаларда, соның ішінде тамақ, химия және фармацевтика салаларында кеңінен қолданылатын маңызды химиялық қосылыс. Тұрақтандырғыш, қопсытқыш және су жұмсартқыш ретінде қолданылады. Натрий триполифосфатының экстракция процесін бақылаудың тиімді жүйесін жасау өндіріс тиімділігін арттыру және өнім сапасын қамтамасыз етудің кезек күттірмейтін міндеті болып табылады. Осы процесті оңтайландыру және тиімділігін арттыру үшін натрий триполифосфатының экстракция процесін басқару жүйесін жасаудың үлкен маңызы бар. Бұл мәселенің өзектілігі натрий триполифосфатын алу процесінің белгілі бір қиындықтарға ие болуымен және температураға, қысымға, реагенттер қатынасына және т.б. тәуелді болуына байланысты. Бұл әртүрлі параметрлерді бақылау және реттеу қажеттігіне байланысты. Нәтижесінде натрий триполифосфат өнеркәсібінің тиімділікті арттыру және шығындарды азайту үшін кептіру мұнараларының автоматтандырылған моделі әзірленді.

Жұмыс барысы

Кептіру-қыздыру пешінің көмегімен натрий триполифосфатын өндірудің технологиялық схемасы, сондай-ақ осы процестің құрылғысы мен жұмыс принципі зерттелді. Материалдық балансты есептеу аяқталды. Есептеулер нәтижелері бойынша жоғары тиімділікке қол жеткізуге мүмкіндік беретін перспективалы және тиімді интеграцияланған әдіс схемасы таңдалды.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- натрий триполифосфатын алудың қолданыстағы әдістері мен технологияларын талдау;
- натрий триполифосфатын алу процесіне әсер ететін негізгі факторларды зерттеу және анықтау;
- натрий триполифосфатын өндіру процесінің математикалық моделін құру;
- математикалық модель негізінде және негізгі факторларды ескере отырып басқару алгоритмін құру;
- басқару жүйесін енгізу үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу;
- әзірленген басқару жүйесінің тиімділігін тексеру үшін эксперименттер жүргізу;

Бұл жұмыстың нәтижелерін натрий триполифосфатын алу қажет болатын әртүрлі салаларда қолдануға болады деп күтілуде. Менеджмент жүйесін дамыту шығындарды азайтуға мүмкіндік береді

Процестің алғашқы қадамдарының бірі-темір мен алюминий сияқты қажетсіз қоспаларды кетіру үшін фосфаттарды күкірт қышқылының ерітіндісімен өңдеу. Содан кейін алынған фосфат ерітіндісі фосфат шөгінділерін кетіру үшін сүзіледі.

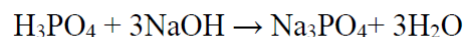
Сүзуден кейін фосфат ерітіндісін натрий гидроксиді ерітіндісімен араластырады, нәтижесінде натрий триполифосфатының ақ тұнбасы пайда болады. Алынған шөгінділер сұйықтықтан тұндыру процесі арқылы бөлінеді.

Натрий триполифосфатының тұнбалары кептіру процесінен өтеді, нәтижесінде оңай сақталатын және тасымалданатын тұрақты материал пайда болады.

Натрий триполифосфатын өндіру процесі әдетте бірнеше кезеңнен тұрады:

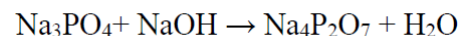
Натрий фосфатын дайындау: Бастапқы компоненттер-фосфор қышқылы (H_3PO_4) және натрий гидроксиді (NaOH). Бұл

реактивтер реакторда әрекеттесіп, натрий фосфатын (Na_3PO_3) және суды (H_2O) түзеді.



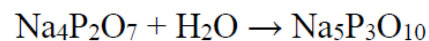
1-формула- Натрий фосфатын дайындауға қажетті реактивтер

Бейтараптандыру процесі: натрий фосфаты өндірілгеннен кейін оның ерітіндісі натрий гидроксиді (NaOH) сияқты сілтіні қосу арқылы бейтараптандырылады. Бұл негізгі натрий фосфатының түзілуіне әкеледі.



2-формула- Натрий фосфатының түзілуі

Триполифосфаттың жауын-шашыны: алынған негізгі натрий фосфаты ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) одан әрі натрий триполифосфатын алу үшін өңделеді. Негізгі фосфат ерітіндісі қызады және артық су булану арқылы жойылады. Нәтижесінде натрий триполифосфатының қатты тұнбасы түзіледі.



3-формула- Натрий триполифосфатының қатты тұнбасының түзілуі

Тазарту және кептіру: алынған натрий триполифосфаты қоспалар мен жағымсыз қосылыстарды кетіру үшін тазартылады. Содан кейін ол бөлшектердің тиісті мөлшеріне дейін өңделеді және қалдық ылғалды кетіру үшін кептіріледі.

Кептіру мұнарасы-конустық түбі бар тік цилиндрлік құрылғы. Мұнаның жоғарғы жағы жарылыс клапанымен және екі жылу ағынын араластыратын екі араластырғыш қалқанмен жабдықталған: біріншісі турбокальцинерден, екіншісі жоғарғы оттықтағы табиғи газдың жануынан.

Ең алдымен, кептіру және жылыту цехының қондырғыларының ешқайсысында процестерді басқарудың оңтайлы жүйесі жоқ екенін атап өткен жөн, бұл осы процестердің барабар математикалық моделінің болмауымен тығыз байланысты.

НАТРИЙ триполифосфатын өндіру процесінің кептіру мұнарасына оңтайлы басқару жүйесін енгізген кезде SPTP сапасы 10-15% - ға артады. Сонымен қатар, процесс ең аз отын шығынымен және дайын өнімді аз тұтынумен жүзеге асырылады.[3, 19 бет]

Ортофосфатты кептіру процесін автоматты түрде реттеу схемасы келесідей (1-Сурет).

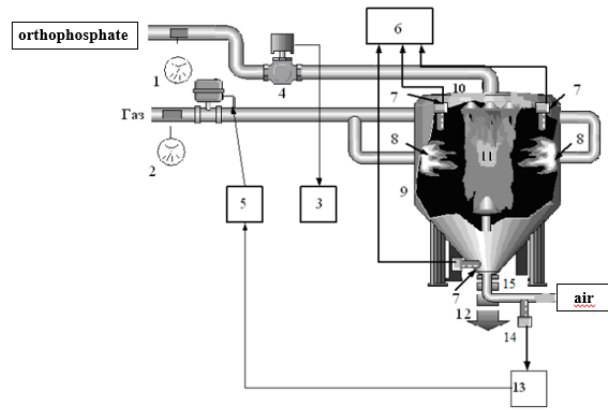
Шикізатты кептіру кезінде әртүрлі құрылғылар қолданылады, әсіресе кең таралған кептіру мұнаралары кең таралған болып саналады. Диффузиялық кептіру мұнаралары натрий ортофосфатын кептіруге арналған және ылғалдылықты 1% - ға дейін төмендетуге арналған. Кептіру мұнарасы (9) - тік цилиндрлік аппарат, төмен қарай конустық. Мұнаның жоғарғы бөлігі жарылыс (жарылыс) клапанымен және салқындатқыштың екі ағынын араластыратын екі араластырғыш қалқанмен жабдықталған: біріншісі турбокомпрессордан, екіншісі жоғарғы табиғи газ жану оттығынан. Жоғарғы қысым коллекторы мұнаның сыртында араластырғыш камераның астында орналасқан. Ыдырайтын ортофосфат ерітіндісі диаметрі 0,8 мм болатын 32 саптамадан (10) тұрады.

Саптамада ортофосфат таратылады және құбыр жетегі арқылы 9-15 Мпа қысыммен шашыратылады. Инжекторлық оттықтар (8) мұнарада орналасқан. Дисперсті ортофосфат оттықтағы газды жағу арқылы кептіріледі. Кептірілген ортофосфат сусыздандырылады және кептіру мұнарасында ұсақталады. Осы жерден ол тікелей турбокомпрессорға (12) жіберіледі. Ортофосфатты кептіру процесін автоматты түрде реттеу схемасы келесідей (1-Сурет).

Шикізатты кептіру кезінде әртүрлі құрылғылар қолданылады, әсіресе кең таралған кептіру мұнаралары кең таралған болып саналады.

Диффузиялық кептіру мұнаралары натрий ортофосфатын кептіруге арналған және ылғалдылықты 1% - ға дейін төмендетуге арналған. Кептіру мұнарасы (9) - тік цилиндрлік аппарат, төмен қарай конустық. Мұнаның жоғарғы бөлігі жарылыс (жарылыс) клапанымен және салқындатқыштың екі ағынын араластыратын екі араластырғыш қалқанмен жабдықталған: біріншісі турбокомпрессордан, екіншісі жоғарғы табиғи газ жану оттығынан. Жоғарғы қысым коллекторы мұнаның сыртында араластырғыш камераның астында орналасқан. Ыдырайтын ортофосфат ерітіндісі диаметрі 0,8 мм болатын 32 саптамадан (10) тұрады.[2, 56 бет]

Саптамада ортофосфат таратылады және құбыр жетегі арқылы 9-15 Мпа қысыммен шашыратылады. Инжекторлық оттықтар (8) мұнарада орналасқан. Дисперсті ортофосфат оттықтағы газды жағу арқылы кептіріледі. Кептірілген ортофосфат сусыздандырылады және кептіру мұнарасында ұсақталады. Осы жерден ол тікелей турбокомпрессорға (12) жіберіледі.



Сурет 1 – ортофосфатты кептіру процесін автоматты түрде реттеу

Газ және ортофосфат қысымын бақылау (1) және (2) манометрлермен жүзеге асырылады. Температураны бақылау терморелелері (7) арқылы жүзеге асырылады, олардың көрсеткіштері мұнараның әртүрлі нүктелерінде орналасқан көп нүктелі автоматты потенциометрде (6) жазылады. Ортофосфаттың жоғалуы сенсордан (4) және өлшеу блогынан (3) тұратын индукциялық шығын өлшегішпен өлшенеді.

Процесті автоматты басқару жүйесі келесідей жүзеге асырылады: ылғал өлшегіш кептірілген ортофосфаттың ылғалдылығын өлшейді. Ылғалдылық 1% - дан төмен, ылғал өлшегіш контроллерге сигнал жібереді (13). Оның өзі атқарушы механизмге сигнал жібереді.[10, 39 бет]

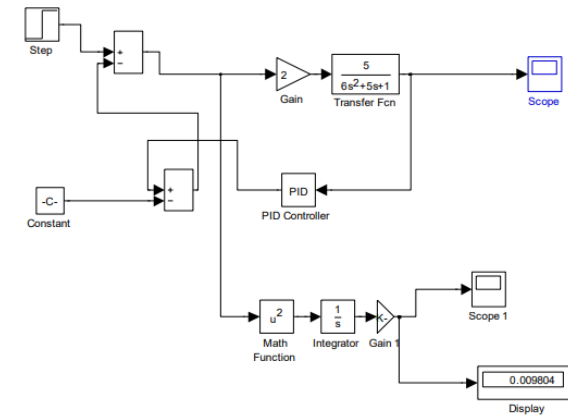
Нысан ретінде кептіру мұнарасы қарастырылды. Нысанның берілу функциясы екінші ретті периодты кесу теңдеуімен берілген. Бұл бөлім екінші ретті дифференциалдық теңдеумен өрнектеледі:

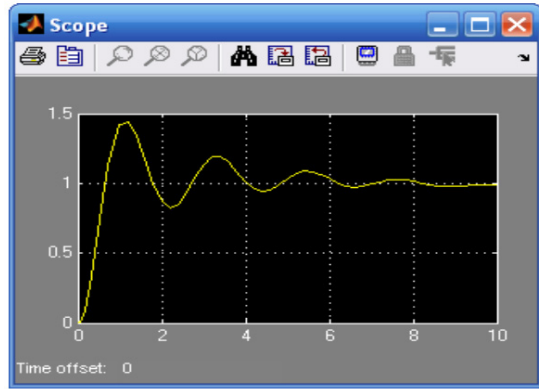
$$W_0(s) = \frac{1}{6s^2 + 5s + 1}$$

Реттеушінің түрін таңдау кезінде дизайнердің міндеті реттеушінің сапалы жұмысын минималды шығындармен және максималды сенімділікпен қамтамасыз ету болуы керек. Дизайнер релелік, үздіксіз немесе дискретті (сандық) контроллер түрін таңдай алады.[7, 89 бет]

Реттегіштің түрін таңдау және оның икемділігін анықтау үшін келесілерді білу қажет:

1. Басқару объектісінің статикалық және динамикалық сипаттамасы
2. Нормативтік сапа процесінің талабы
3. Сериялық реттегіштер үшін нормативтік сапа көрсеткіші
4. Реттеу процесіне әсер ететін бөліктер





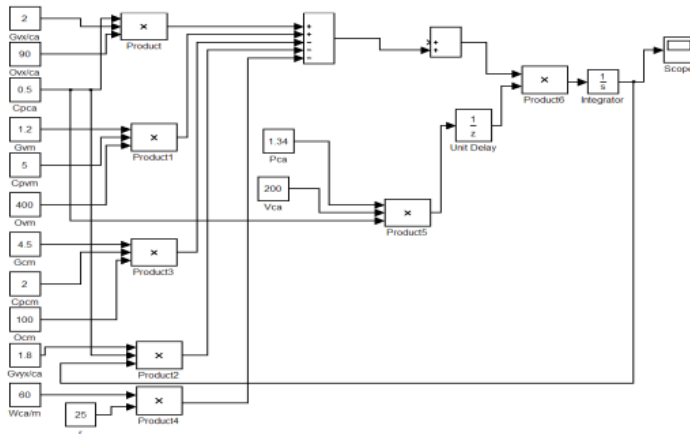
Сурет 2 – автоматты реттеу жүйесінің графигі

Келтіру мұнарасындағы жылу балансының динамикалық теңдеуі:

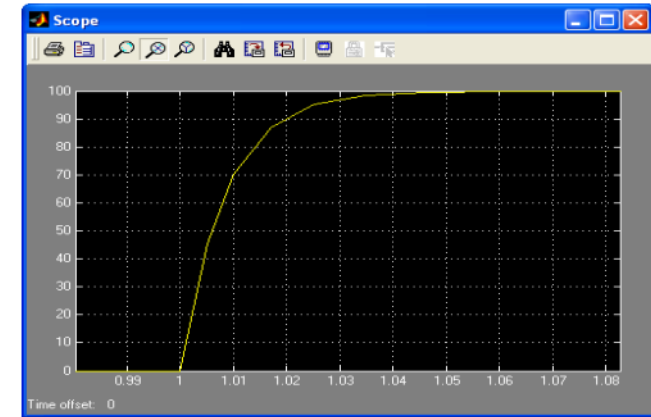
$$\rho_{ca} \times V_{ca} \times c_{ca} \times \frac{d\theta}{dt} = G_{ca} \times c_{pca} \times \theta_{ca} + G_{bm} \times c_{pca} \times \theta_{ca} - G_{ca} \times c_{pca} \times \theta_{ca} - G_{cm} \times c_{pca} \times \theta_{cm} - W_m \times \theta$$

Бұл жерде:

- V_{ca} -объектінің көлемі;
- c -концентрациясы;
- G -шығындар;
- θ -температура.



3-сурет-Simulink-тегі жылу балансының динамикалық теңдеуін құрастыру

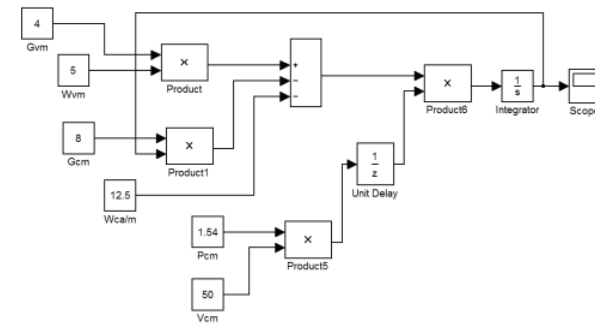


Сурет 4 – жылу балансының динамикалық теңдеуінің графигі

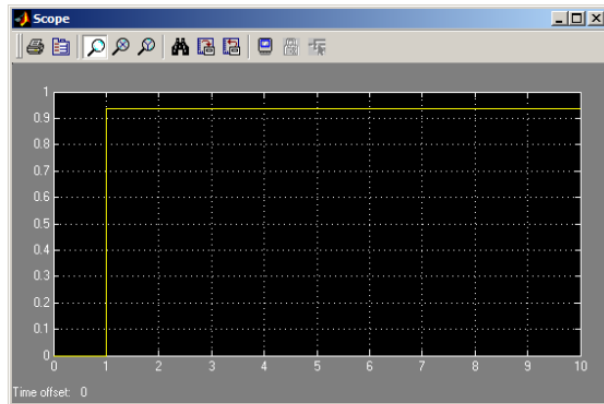
Өнімдегі ылғал мөлшеріне байланысты материалдық баланстың динамикалық теңдеуі:

$$\rho_{ca} \times V_{cm} \times \frac{d\omega}{dt} = G_{bm} \times \omega_{bm} - G_{cm} \times \omega_{cm} - W_m \quad (7)$$

Мұнда ω_{bm} , ω_{cm} - материалдың ылғалдылығы.



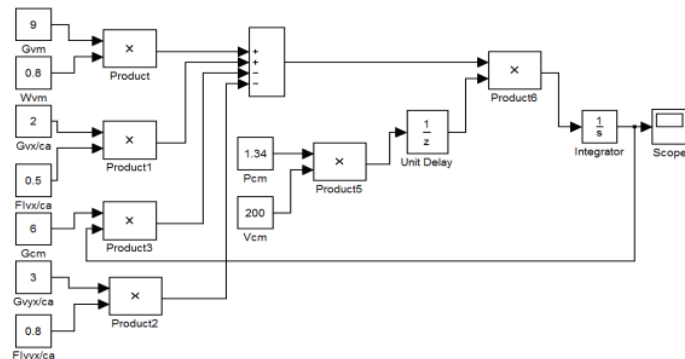
5-сурет-Simulink-тегі материалдық баланстың динамикалық теңдеуін құрастыру



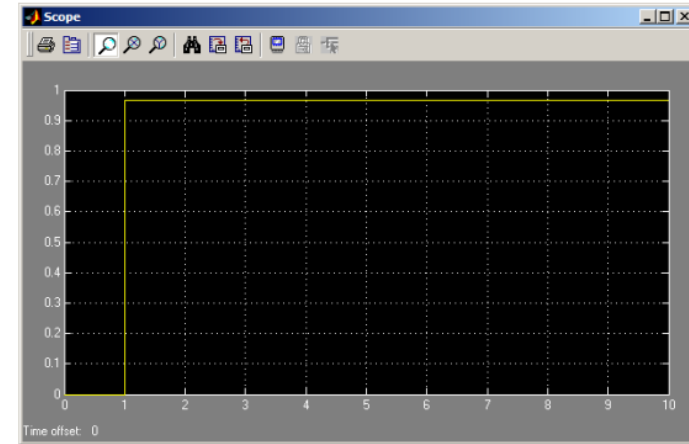
6-сурет-материалдық баланстың динамикалық теңдеуінің графигі

Келтіру процесінде материал балансының динамикалық теңдеуі:

$$\rho_{ca} \times V_{cm} \times \frac{d\omega}{dt} = G_{bm} \times \omega_{bm} + G_{bm} \times \varphi_{ca} - G_{cm} \times \omega_{cm} - G_{ca} \times \varphi_{ca}$$



Сурет 7 – Simulink-тегі материалдық баланстың динамикалық теңдеуін құрастыру



8-сурет-материалдық баланстың динамикалық теңдеуінің графигі

Жұмыс нәтижелерін натрий триполифосфатын алу қажет болатын әртүрлі салаларда қолдануға болады деп күтілуде. Басқару жүйесін дамыту шығындарды азайтады.

Қорытынды

Натрий триполифосфатының әлемдік өндірісі балдырлардың гүлденуі су айдындарында проблемаға айналғанға дейін өсе береді. Сондықтан әлемді осы проблемадан құтқару-бұл жобаның басты мақсаты. Ресей, Қытай, Қазақстан: натрий триполифосфатын өндіретін негізгі елдер. Натрий триполифосфатының өндірісін оңтайландыру және өнімнің сапасын жақсарту мақсатында натрий триполифосфатын өндіру процесін тиімді бақылауға және реттеуге мүмкіндік беретін бақылау жүйесі құрылды.

Бұл жұмыстың нәтижелерін натрий триполифосфатын алу қажет болатын әртүрлі салаларда қолдануға болады деп күтілуде. Басқару жүйесін дамыту шығындарды азайтады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 A.A. Nikolaev and others. Analysis of various options for constructing automatic control schemes for the displacement of electrodes of arc steel-smelting furnaces and ladle furnace installations // Bulletin of the Moscow State Technical University. G.I. Nosov. - 2015. - No. 2. - P. 90-100.

- 2 Banach, M., Kowalski, Z., Wzorek, Z., & Gorazda, K. A chemical method of the production of “heavy” sodium tripolyphosphate with the high content of Form I or Form II, Pol. J. Chem. Tech., - 2019. P.13 – 20.
- 3 Tarajko.M. Ecological and economic assessment methods of technological processes modernization on the example of chromium and phosphorus compounds production // Kraków, Poland.; - 2017. P.38-46.
- 4 Farrell AE, Plevin RJ, Turner BT, Jones AD. O’Hare Kammen MD. Ethanol can contribute to energy and environmental goals. - 2016, P.311, 506–508.
- 5 Ибраева Л.К., Хисаров Б.Д. Моделирование и идентификация объектов управления. Учебное пособие. - Алматы: АИЭС, 2009.
- 6 Matlab: Официальный учебный курс Кембриджского университета / пер.с англ. - М. : Триумф, 2008. – 352с.
- 7 Дьяконов В.П., Matlab 6.5 Sp1/7+Simulink 5/6.Обработка сигналов и проектирование фильтров / В.П. Дьяконов. - М. : Солон-Пресс, 2005. – 576с.
- 8 Karel J. Keesman. System Identification. Advanced Textbooks in Control and Signal Processing.- New York: Springer London Dordrecht Heidelberg, -2010.
- 9 Сыздыков Д.Ж.Идентификация в системах управления. - Алматы, 2007.
- 10 Гантмахер Ф.Р. Теория матриц.- М.: Физматлит: 2010. – 560 с.

30 Секция.

Энергетиканың қазіргі жағдайы Современное состояние энергетики

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПО ОЦЕНКЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ТРУБОПРОВОДОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

АБЕНОВ А. Б.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

БЕРГУЗИНОВ А. Н.

PhD, профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение

Тепловые сети играют ключевую роль в системах жизнеобеспечения современных городов, обеспечивая доставку

тепловой энергии от источников генерации к конечным потребителям — жилым зданиям, промышленным объектам и социальным учреждениям. В основе этих сетей лежат трубопроводы, которые подвержены различным нагрузкам, начиная от механических воздействий и заканчивая агрессивными внешними и внутренними средами, что неизбежно приводит к их износу с течением времени. Вопрос продления срока службы трубопроводов тепловых сетей становится все более актуальным, особенно в условиях возрастающей нагрузки на коммунальные системы в крупных городах и ограниченных бюджетов на их модернизацию.

Проблема оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей включает в себя комплексную задачу, связанную с диагностикой состояния материалов, выявлением дефектов и прогнозированием возможных сроков дальнейшей эксплуатации. Ошибки в оценке ресурса могут привести к серьезным авариям, значительным экономическим убыткам и социальным последствиям, включая перебои в теплоснабжении. Поэтому разработка и внедрение эффективных методов оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей имеет не только техническое, но и стратегическое значение для обеспечения надежности систем теплоснабжения.

На сегодняшний день существует множество методов, которые используются для оценки состояния трубопроводов и прогнозирования их остаточного ресурса. Эти методы включают как неразрушающие технологии, такие как ультразвуковая дефектоскопия и магнитопорошковый контроль, так и разрушающие методы, предполагающие механические испытания на образцах материала трубопроводов. Также важным аспектом является применение аналитических и численных методов для моделирования процессов деградации материалов, что позволяет получить более точные прогнозы на основе данных мониторинга. При этом каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, связанные с условиями эксплуатации, материалами труб и характером дефектов.

Цель данной статьи — провести детальный анализ существующих методов оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей, рассмотреть их практическое применение, а также выявить ключевые факторы, влияющие на точность прогнозов. Рассматриваются как традиционные методы диагностики, так и современные подходы, основанные на математическом моделировании и использовании больших данных. Особое внимание

уделяется комбинированным методикам, которые позволяют повысить надежность оценки за счет интеграции различных методов.

Оценка остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей — это важная задача, которая позволяет прогнозировать срок их безопасной эксплуатации и минимизировать риски аварийных ситуаций. Существуют различные методы, применяемые для этой цели, каждый из которых имеет свои особенности, преимущества и ограничения.

Анализ методов оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей

Одним из самых простых методов является визуальный осмотр трубопровода. Это быстрая и доступная методика, которая позволяет оценить внешний вид труб, выявить коррозию, трещины и другие дефекты. Однако этот метод имеет ограниченную информативность, поскольку не позволяет определить внутренние повреждения, такие как скрытые трещины или уменьшение толщины стенок.

Для более глубокого анализа применяются неразрушающие методы, такие как ультразвуковая дефектоскопия. С помощью ультразвуковых волн можно определить толщину стенок труб и обнаружить внутренние дефекты, которые не видны при визуальном осмотре. Этот метод отличается высокой точностью, но требует специального оборудования и квалифицированного персонала для проведения.

Магнитопорошковый контроль — еще один неразрушающий метод, который используется для обнаружения поверхностных и подповерхностных дефектов на ферромагнитных трубах. Он чувствителен к мелким трещинам, однако его применение ограничено материалом трубопровода, так как он эффективен только для ферромагнитных материалов.

Электрохимические методы применяются для оценки коррозионного износа труб. Они основаны на измерении коррозионного потенциала металла и позволяют предсказать скорость его деградации под воздействием агрессивных сред. Эти методы полезны для долгосрочного прогнозирования, но требуют сложных измерительных приборов и квалифицированного анализа.

Для оценки разрушений и микротрещин трубопроводов используется фрактографический метод, который предполагает микроскопическое исследование материала труб. Этот метод позволяет с высокой точностью оценить степень износа и

прогнозировать остаточный ресурс. Однако его применение требует больших затрат и трудоемкого процесса анализа, что ограничивает его использование в полевых условиях.

Методика оценки остаточного ресурса трубопроводов, которую используют в своей работе профильные компании, помогает сохранить как ресурсы, так и деньги. Средний срок «жизни» трубопроводов достигает 20 лет. Но в последнее время накопилось достаточно случаев оценки, которые позволили сделать вывод, что остаточный ресурс трубопроводов и их работоспособности гораздо выше по сравнению с их плановым проектным показателем.

Методика оценки остаточного ресурса трубопроводов производится за счет набора действий, испытаний, анализов, расчетов и исследований. Технологические трубопроводы обследуются непосредственно специалистами служб, которые специализируются на этих видах работ. При оценке изучаются условия эксплуатации элементов сети, нормативные и проектные документы.

Остаточный ресурс трубопроводов рассчитывается после досконального визуального осмотра инженерной сети, при котором подтверждается как минимум удовлетворительное состояние механических свойств и структуры металлов. После проведенных исследований и расчетов остаточного ресурса трубопроводов производится заключение по дальнейшему сроку эксплуатации и действиям на основании, которых будут проводиться последующие оценки остаточного ресурса трубопроводов.

Таким образом, каждый метод имеет свои сильные и слабые стороны, и выбор подходящего метода зависит от конкретных условий эксплуатации трубопровода и целей диагностики. Для получения наиболее точных результатов часто используется комплексный подход, который сочетает несколько методов диагностики. Такой подход позволяет получить полное представление о состоянии трубопровода и спрогнозировать срок его дальнейшей эксплуатации, что особенно важно для обеспечения надежной работы тепловых сетей.

Анализ методов оценки остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей подчеркивает важность комплексного подхода к диагностике состояния этих критически значимых элементов инфраструктуры. С учетом разнообразия воздействий и условий эксплуатации трубопроводов, выбор подходящих методов

должен основываться на глубоком понимании их преимуществ и недостатков.

Эффективная оценка остаточного ресурса требует сочетания различных технологий, таких как визуальный осмотр, ультразвуковая дефектоскопия, магнитопорошковый контроль и электрохимические методы. Использование нескольких методик одновременно позволяет повысить точность диагностики и минимизировать риски, связанные с потенциальными авариями и утечками.

Кроме того, применение современных методов, таких как фрактография и моделирование, открывает новые горизонты для предсказания долговечности трубопроводов. В условиях старения инфраструктуры и увеличения нагрузки на тепловые сети, систематическая и комплексная оценка их состояния становится не просто рекомендацией, а необходимостью.

Таким образом, своевременная и качественная диагностика трубопроводов не только продлевает срок их службы, но и обеспечивает надежное теплоснабжение, что имеет критическое значение для жизни и комфорта горожан. Инвестиции в модернизацию методов диагностики и контроля состояния трубопроводов являются ключевыми для устойчивого развития городской инфраструктуры.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кузнецов, А. А. Коррозия и защита трубопроводов. — М.: Энергоатомиздат, 2018. — 320 с.
- 2 Потапов, В. И., Песков, А. М. Неразрушающий контроль материалов и изделий: учебное пособие. — М.: Издательство МГТУ, 2019. — 280 с.
- 3 Иванов, П. Н., Сидоров, А. В. Ультразвуковая дефектоскопия в оценке состояния трубопроводов. — СПб.: Политехника, 2020. — 150 с.
- 4 Калачев, А. Н. Проблемы и решения в области эксплуатации тепловых сетей. — Алматы: КазНТУ, 2021. — 240 с.
- 5 Сидоренко, В. Н. Методы оценки остаточного ресурса трубопроводов: практическое руководство. — М.: Инфра-М, 2022. — 200 с.
- 6 Герасименко, С. В. Аварийные ситуации в тепловых сетях: диагностика и профилактика. — М.: Научный мир, 2021. — 315 с.

7 Соболев, Р. А., Федоров, И. Б. Электрохимическая защита трубопроводов: теория и практика. — Ростов-на-Дону: РостГТУ, 2020. — 350 с.

8 Лебедев, А. И., Коваленко, Н. Г. Современные методы диагностики трубопроводов. — М.: Стройиздат, 2019. — 225 с.

9 Шевченко, В. П., Тимофеев, К. А. Оценка остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей на основе неразрушающих методов. // Теплоэнергетика. — 2022. — № 5. — С. 30-34.

10 Зайцев, М. И. Применение ультразвуковой дефектоскопии для оценки состояния трубопроводов. // Научные труды КазНТУ. — 2023. — Т. 30, № 1. — С. 115-120.

ЖЫЛУ ЭНЕРГЕТИКАСЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТТИ ҚОЛДАНУ

АБЖЕКЕЕВА А. З.

оқытушы-ассистент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Жасанды интеллект (AI) - бұл әр түрлі салаларда, соның ішінде жылу энергетикасында көбірек қолданылатын ең заманауи және инновациялық технологиялардың бірі. Жылу энергетикасында AI пайдалану ресурстарды тиімдірек пайдалануға, процестерді оңтайландыруға және тұтынушыларға қызмет көрсетуді жақсартуға әкелуі мүмкін. Жасанды интеллект (AI) - бұл әр түрлі салаларда көбірек қолданылатын ең озық және инновациялық технологиялардың бірі. Жылу энергетикасында AI процестерді оңтайландыру, тиімділікті жақсарту және жүйелердің қауіпсіздігін арттыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бұл презентацияда біз жылу энергетикасындағы AI-нің негізгі қолданылуын және оның сала үшін әлеуетті пайдасын қарастырамыз. Қазіргі заманғы энергетика энергияны тұтынудың артуына, климаттың өзгеруіне және тиімділікті арттыру қажеттілігіне байланысты қиындықтарға тап болады. Қарқынды технологиялық даму жағдайында жасанды интеллект (AI) негізгі құралға айналады

Кілтті сөздер: жасанды интеллект, Жылу энергетикасы

Жасанды интеллект (AI) Жылу энергетикасы саласының технологиялық дамуында маңызды рөл атқарады. Жылумен жабдықтауда AI қолдану процестерді оңтайландыруға, жүйенің

тиімділігі мен сенімділігін арттыруға, сондай-ақ қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға мүмкіндік береді.

Нарықты талдау жылу энергетикасында жасанды интеллектті қолданудың маңызды кезеңі болып табылады. Бұл белгілі бір салада жасанды интеллектті енгізудің ықтимал мүмкіндіктері мен кедергілерін анықтауға мүмкіндік береді.

Кесте 1

Санат	Сипаттама	Әлеуеті
Процестерді автоматтандыру	Жүйелерді бақылау және басқару сияқты жылу энергетикасындағы процестерді автоматтандыру үшін жасанды интеллектті пайдалану.	Тиімділікті арттыру және шығындарды азайту үшін жоғары әлеует.
Жүктемені болжау	Жылу энергетикасы жүйелеріне жүктемені болжау және энергетикалық объектілердің жұмысын оңтайландыру үшін жасанды интеллектті қолдану.	Жылу өндірісі мен таралуын дәлірек жоспарлауға және оңтайландыруға мүмкіндік береді.
Деректерді талдау	Трендтерді анықтау және шешім қабылдауды жақсарту мақсатында жылу энергетикасы жүйелерінен алынған деректердің үлкен көлемін талдау үшін жасанды интеллектті пайдалану.	Жасырын үлгілерді анықтауға және процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Шешім қабылдауды қолдау	Операторлар мен инженерлерге нақты уақыт режимінде неғұрлым негізделген шешімдер қабылдауға көмектесетін жасанды интеллект жүйелерін әзірлеу.	Қабылданған шешімдердің сапасын жақсартады және қателіктердің ықтималдығын азайтады.
-------------------------	---	--

Негізгі ойыншылар

Мемлекеттік энергетикалық компаниялар: Газпром және Розэнергоатом сияқты ірі мемлекеттік компаниялар жылу энергетикасында маңызды рөл атқарады.

Жеке энергетикалық компаниялар: Лукойл және Татнефть сияқты жеке компаниялар да жылу нарығына белсенді қатысады.

Халықаралық компаниялар: Siemens және General Electric сияқты кейбір халықаралық компаниялардың жылу нарығында айтарлықтай қатысуы бар.

Нарықтың қазіргі жағдайы

Жылу энергетикасы нарығы энергетика саласындағы негізгі секторлардың бірі болып табылады.

Соңғы жылдары жылу энергиясына сұраныстың артуы байқалды, әсіресе дамушы елдерде.

Жылу энергетикасында жасанды интеллектті пайдалану процестерді оңтайландыру және тиімділікті арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер ұсынады.

Тенденциялар мен болжамдар

Жасанды интеллектті жылу энергетикасында қолдану алдағы жылдары өсе береді деп күтілуде.

Автоматтандырылған басқару және бақылау жүйелерін дамыту энергия тиімділігін жақсартуға және шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

Жылу энергетикасы үшін жасанды интеллект саласындағы зерттеулер мен әзірлемелерге инвестициялардың ұлғаюы күтілуде.

Жылумен жабдықтауда жасанды интеллектті қолдану

Жасанды интеллект жылумен қамтамасыз етуде кеңінен қолданылады, бұл процестерді оңтайландыруға және жүйенің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Машиналық оқыту алгоритмдері жылу тұтыну деректерін талдай алады және болашақ қажеттіліктерді болжай алады, бұл жылу өндірісін дәлірек жоспарлауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект ауа-райы жағдайлары мен тұтынушылардың қажеттіліктері сияқты әртүрлі факторларды ескере отырып, жылудың таралуын оңтайландыру үшін де қолданыла алады.

Жүйенің жұмысын оңтайландыру

Жасанды интеллект жылумен жабдықтау жүйесін оңтайландыру үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол жылу тұтыну деректерін талдай алады және ресурстарды тиімдірек бөлуге және шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін Болашақ қажеттіліктерді болжай алады.

Апаттарды диагностикалау және алдын алу

Жасанды интеллект жылумен жабдықтау жүйесіндегі төтенше жағдайларды диагностикалау және алдын алу үшін де қолданыла алады. Ол датчиктерден алынған деректерді талдай алады және жабдықтың ағып кетуі немесе сынуы сияқты ықтимал мәселелерді анықтай алады, бұл оларды тез арада шешуге мүмкіндік береді.

Энергия тиімділігін арттыру

Жасанды интеллект жылумен жабдықтау жүйесінің энергия тиімділігін арттыруға көмектеседі. Ол энергияны тұтыну деректерін талдай алады және оны азайту шараларын ұсына алады, мысалы, жабдықтың жұмысын оңтайландыру немесе баламалы энергия көздерін ұсыну.

Сұранысты болжау

Жасанды интеллект жылуға деген сұранысты болжауға көмектеседі. Ол болашақ жылу қажеттіліктерін болжау және тиісті шараларды қабылдау үшін ауа-райы, тәулік уақыты, апта күндері және басқа факторлар туралы деректерді талдай алады.

Жылу энергетикасында жасанды интеллектті қолдану тиімділікті жақсартуға, шығындарды азайтуға және саланың тұрақты дамуына жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл инновациялар энергетикалық компаниялардың бәсекеге қабілеттілігін арттырып қана қоймай, климаттың өзгеруіне және энергиямен жабдықтаудың тұрақтылығына байланысты жаһандық мәселелерді шешуге маңызды үлес қоса алады. Жылу энергетикасына жасанды интеллект енгізу энергетикалық революцияның ажырамас бөлігі болып табылады. Болжаудан оңтайландыруға дейін AI энергияны тиімдірек, тұрақты және тұрақты өндіруді қамтамасыз ете отырып, сала үшін жаңа көзжиектер ашады.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 <https://profit.kz/news/65083/Kazakhstan-smozhet-prognozirovat-innok-GSM-pri-pomoschi-iskusstvennogo-intellekta>
- 2 <https://kz.kursiv.media/2023-09-28/skvr-faceplate>
- 3 <https://www.tadviser.ru/index.php>

OPTIMIZATION OF POWER SYSTEM OPERATIONS USING BIG DATA AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

BARUKINA N. Y.

lecturer of special disciplines, Higher College of Electronics and Communications, Pavlodar

BARUKIN Y. S.

master's student, Toraighyrov University, Pavlodar

Modern power systems face a number of significant challenges: population growth and industrial expansion lead to increased demand for electricity, while the structure of generation is changing. As renewable energy sources (such as wind, solar, and others) become increasingly popular, their intermittent nature creates difficulties for stable supply. Big Data and Artificial Intelligence (AI) technologies can address these issues by optimizing power system operations, improving demand and supply forecasting, and reducing the risk of failures [1].

AI and Big Data allow for the analysis of vast amounts of data collected from various sources, ranging from smart meters to sensors in distribution networks, meteorological data, and generation metrics. This enables not only more accurate forecasting of electricity needs but also real-time decision-making, which is particularly important for managing power systems with a high share of renewable energy sources [2].

Traditional methods of managing power systems are based on a centralized model, where electricity flows from large generators (such as coal, gas, and nuclear power plants) toward consumers along fixed routes [3]. However, with the growth in the share of distributed renewable sources, such as solar panels or wind turbines, energy flows become multidirectional and unpredictable, requiring new management approaches.

Power systems face intermittent generation: wind energy depends on wind speed, while solar power depends on cloud cover and time of day, making traditional planning methods less effective [4]. Real-time data plays a crucial role in managing these fluctuations. For example, wind

turbines transmit data on wind speed and output performance, helping power system dispatchers plan energy flow balancing [5].

Big Data helps to more accurately forecast electricity demand and optimize generation. Data from smart meters, which collect real-time information on electricity consumption, allows for highly accurate peak load forecasting [6]. These data can be used to balance power plant operations, avoiding overgeneration and energy losses.

Additionally, modern meteorological data helps forecast conditions for renewable energy generation, which is especially important for solar and wind power plants. For example, Google has developed a neural network to predict the output of its wind farms 36 hours in advance. This system allowed the company to sell energy ahead of time, significantly increasing the economic efficiency of generation [7].

The use of Big Data also helps dispatching services respond more quickly to changes in the grid, minimizing the risk of failures and allowing for flexible energy distribution management according to current conditions [8]. This is especially important in the case of intermittent renewable generation, where energy flow can change drastically depending on weather conditions.

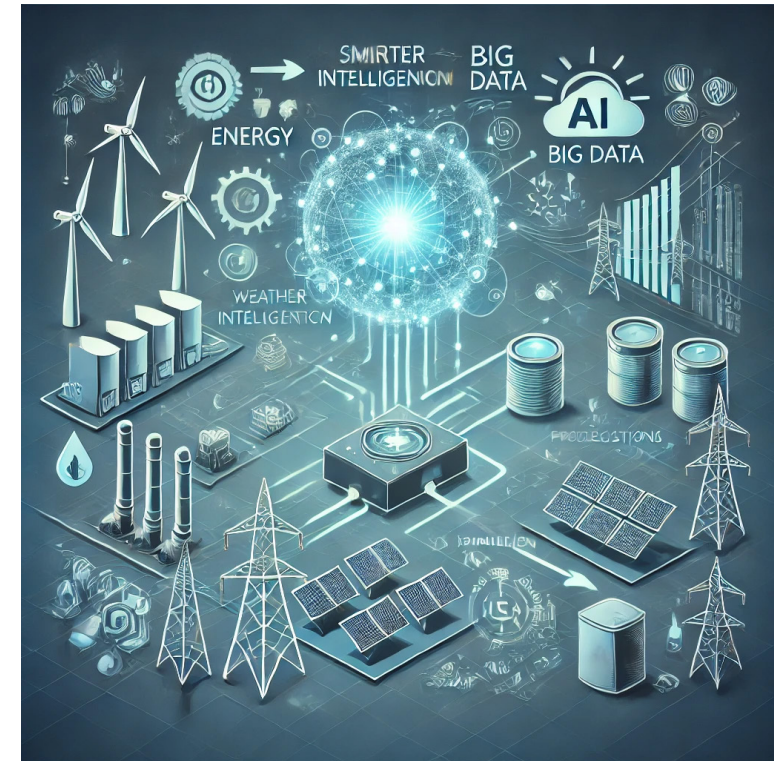


Figure 1 – Simplified diagram of smart energy systems

AI is a powerful tool for managing power systems. It enables the automation of many processes that were previously performed manually, speeding up decision-making and reducing reliance on the human factor. For example, AI can analyze data on load, equipment condition, and network performance in real time, identifying potential problems and offering solutions before serious failures occur [9].

The application of AI in power system management includes predictive diagnostics and maintenance. For example, the ABB Ability™ system uses AI to monitor equipment status and plan maintenance based on data, reducing the likelihood of outages and lowering maintenance costs [10]. This system has already demonstrated its effectiveness, reducing the number of failures by 30% compared to traditional network management approaches.

An also be used to manage grid flexibility. Machine learning helps forecast changes in demand and supply, allowing for more effective balancing of generation and consumption. For instance, wind turbines can adjust their operation based on demand forecasts, reducing the need for backup capacity and lowering generation costs.

The use of AI and Big Data in the energy sector has already provided significant benefits. Key advantages include:

1) Increased system reliability: Predictive diagnostics and process automation allow companies to prevent failures and reduce the risk of outages.

2) Optimization of renewable energy use: Demand and supply forecasting enables more efficient integration of variable energy sources into the grid.

3) Reduction of operating costs: Process automation and minimization of the human factor allow for a reduction in network operation and equipment maintenance expenses.

4) Improved energy efficiency: Real-time data analysis helps grid operators reduce transmission losses and increase overall network efficiency.

An example of successful AI usage is Google, which improved the economic efficiency of its wind energy by 20% using machine learning to optimize generation and energy sales processes [7]. In China, AI and Big Data are also actively used to manage complex power systems, where meteorological and production data are analyzed in real time to improve grid balancing.

AI and Big Data technologies are opening new opportunities for the energy sector. They help improve the reliability and efficiency of power systems, enhance the integration of renewable energy sources, and reduce the costs of network operation. In the future, as power systems become more complex and the share of distributed energy sources grows, the role of AI and Big Data analysis will become even more significant, ensuring stable and sustainable power supply.

REFERENCES

1 Grandview Research. AI In Energy Market Size, Share And Growth Report, 2030 [Electronic resource], – URL: <https://www.grandviewresearch.com> [date of the application 05.10.2024].

2 IEA. Why AI and energy are the new power couple [Electronic resource], – URL: <https://www.iea.org> [date of the application 05.10.2024].

3 MarketsandMarkets. AI-Powered Energy Sector in 2023: Products, Companies and Innovations [Electronic resource], – URL: <https://www.marketsandmarkets.com> [date of the application 05.10.2024].

4 Springer. Big data and artificial intelligence application in energy field: a bibliometric analysis [Electronic resource], – URL: <https://link.springer.com> [date of the application 05.10.2024].

5 Google. How Google uses AI to improve wind energy [Electronic resource], – URL: <https://blog.google.com> [date of the application 05.10.2024].

6 ABB. Predictive maintenance in energy [Electronic resource], – URL: <https://new.abb.com> [date of the application 05.10.2024].

7 E.ON. AI and grid management [Electronic resource], – URL: <https://www.eon.com> [date of the application 05.10.2024].

8 Environmental Science. Energy data analytics and AI [Electronic resource], – URL: <https://www.springer.com> [date of the application 05.10.2024].

9 DeepMind. AI for renewable energy [Electronic resource], – URL: <https://www.deepmind.com> [date of the application 05.10.2024].

10 McKinsey. Big data in offshore energy [Electronic resource], – URL: <https://www.deepmind.com> [date of the application 05.10.2024].

ИССЛЕДОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ТОПЛИВНОГО ЦЕХА ТЭЦ

ИДРИШЕВА Ж. К.

ассоц. профессор, Восточно-Казахстанского технического университета
им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

БЕКСЕИТОВ К. К.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Пожаром называется неконтролируемый процесс горения вне специального очага, наносящий материальный ущерб, вред здоровью и жизни людей, интересам общества и государства. Пожар явление случайное и в силу непредвиденных причин полностью исключить его возникновение невозможно. Поэтому перед человечеством всегда будет стоять задача сведения рисков пожарной опасности до минимума (в идеале до нуля), обеспечивая тем самым пожарную безопасность, которая является необходимым условием устойчивого и поступательного развития предприятия. В

современных условиях пожар является наиболее частым бедствием, наносящим серьезный урон собственности предприятий и нередко приводящий к гибели и травматизму людей. Причем с развитием научно-технического прогресса, с внедрением в производство новейших технологий, широким использованием пожаро и взрывоопасных веществ возможная угроза возникновения пожара (пожарная опасность) не уменьшается, а только увеличивается.

Цель – анализ эффективности и надежности противопожарной защиты, а также ее совершенствование на объекте теплоэлектроцентрали (далее - ТЭЦ) города Павлодар.

Задача – рассмотреть теоретические подходы к обеспечению противопожарной защиты на предприятии топливно-энергетического комплекса. Разработать подходы к совершенствованию противопожарной защиты объекта.

В наиболее общем понимании пожарная безопасность представляет собой состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. Обеспечение пожарной безопасности выступает одной из важнейших функций любого государства.

Элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются:

- органы государственной власти;
- органы местного самоуправления;
- организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и иные юридические лица независимо от их организационно-правовой формы и формы собственности;
- граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Республики Казахстан.

ТЭЦ-3 города Павлодар играет ключевую роль в обеспечении населения и промышленности электроэнергией и теплом. Она является важной частью энергетической системы города и страны в целом, учитывая, что город Павлодар относится к городам с холодным климатом, где необходимо поддерживать стабильное отопление в течение длительного периода. Однако функционирование ТЭЦ-3 связано с рядом рисков, среди которых особую опасность представляют пожары. В топливном цехе ТЭЦ-3 сосредоточены легковоспламеняющиеся материалы, такие как уголь и мазут что делает его наиболее уязвимой частью объекта с точки зрения пожарной безопасности.

Анализ причин пожаров на ТЭЦ показывает, что основными источниками возгораний являются топливные утечки, неисправное оборудование, накопление пыли и воздействие высоких температур. В случае возгорания ущерб может быть огромным, включая выход из строя оборудования, прекращение подачи электроэнергии и тепла, а также возможные человеческие жертвы. В связи с этим обеспечение надежной противопожарной защиты на таких объектах является одной из первоочередных задач.

Топливный цех — это зона особой опасности на ТЭЦ. Основные риски здесь связаны с обращением с горючими материалами и топливом. Основным топливом для ТЭЦ-3 города Павлодар используются твёрдое топливо (уголь). Уголь обладает высокой воспламеняемостью, что увеличивает вероятность возникновения пожаров при нарушении технологического процесса или в случае аварийной ситуации.

Основные факторы, повышающие риски возгораний в топливном цехе:

- Накопление угольной пыли. В цехах, где хранится и перерабатывается уголь, существует опасность образования угольной пыли, которая может легко воспламениться при контакте с искрой или при воздействии высоких температур.
- Неисправности оборудования и электропроводки. Оборудование в топливном цехе, включая насосы, компрессоры, печи и кабельные сети, может выйти из строя из-за перегрева, износа или короткого замыкания, что является одной из распространённых причин возгораний на ТЭЦ.
- Человеческий фактор. Ошибки персонала при обращении с топливом или при эксплуатации оборудования также могут стать причиной пожаров.

Примером реального инцидента может служить пожар на АО «Риддер ТЭЦ» произошедший 19 января 2023 года в городе Риддер ВКО, который возник в цехе топливоподачи из-за нарушения технологической дисциплины, скопления угольной пыли, не работающей системы аспирации и системы вентиляции. В результате пожара была остановлена работа двух котлов среднего давления для срочного ремонта и восстановления штатной работы, температура теплосети была временно понижена. Этот случай ещё раз показал важность соблюдения строгих мер противопожарной безопасности.

Для снижения рисков пожаров на ТЭЦ применяются различные противопожарные меры, которые включают как технические, так и организационные решения.

Технические средства противопожарной защиты. В современных ТЭЦ используются автоматизированные системы обнаружения и тушения пожаров. К ним относятся:

– Системы пожарной сигнализации — датчики дыма и тепла, которые реагируют на малейшие изменения в окружающей среде и способны оперативно оповестить персонал и службы безопасности о начале возгорания.

– Автоматические системы пожаротушения — такие как системы водяного, пенного или газового пожаротушения, которые мгновенно активируются в случае пожара и обеспечивают быстрое его локализование.

– Системы аспирации и вентиляции — их задача состоит в том, чтобы предотвратить накопление взрывоопасных концентраций угольной пыли или паров топлива в помещениях. Постоянная циркуляция воздуха снижает риск возгорания и позволяет поддерживать безопасные условия эксплуатации.

Организационные меры включают разработку четких инструкций по эксплуатации оборудования и обращению с топливом, регулярное обучение персонала и проведение противопожарных учений. Важную роль играют также плановые проверки состояния противопожарных систем и оборудования.

Особое внимание должно уделяться регулярной проверке и обслуживанию оборудования. Например, электропроводка и системы автоматизации должны регулярно диагностироваться, чтобы предотвратить короткие замыкания и перегрев.

Также важной профилактической мерой является разработка планов эвакуации и проведение регулярных противопожарных тренировок для персонала. Обучение персонала навыкам действий в условиях пожара помогает минимизировать человеческие ошибки и улучшить реакцию на чрезвычайные ситуации. Противопожарная защита на объектах энергетики регулируется рядом нормативных актов, которые устанавливают требования к системам пожарной безопасности, эксплуатации оборудования и подготовке персонала. В Республике Казахстан эти требования регламентируются Законом Республики Казахстан «О пожарной безопасности», Правилами пожарной безопасности в Республике Казахстан, Санитарными правилами «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям

труда», соответствующими подзаконными актами и нормативными документами Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан: Например, «Правила проектирования систем противопожарной защиты».

Международные нормы, такие как NFPA (National Fire Protection Association), также содержат детализированные требования к безопасности на энергетических объектах, включая топливные цеха. Эти стандарты охватывают широкий спектр вопросов: от проектирования противопожарных систем до организации работы служб пожарной безопасности на объектах.

На практике, применение данных нормативов требует строгого соблюдения процедур регулярного контроля, тестирования оборудования и проведения учебных мероприятий для персонала. Одним из наиболее актуальных требований является внедрение современных технологий мониторинга и управления противопожарной защитой, таких как системы на основе искусственного интеллекта, которые способны анализировать данные в реальном времени и принимать решения о предотвращении инцидентов.

Соблюдение нормативных требований и стандартов является обязательным условием для безопасной эксплуатации ТЭЦ. Комплексный подход к противопожарной защите включает в себя техническое оснащение, организацию работы служб безопасности и постоянное повышение квалификации работников.

ЛИТЕРАТУРА

1 Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.zakon.kz> (дата обращения: 20.09.2024).

2 ТР «Общие требования пожарной безопасности» (Приказ Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 17 августа 2021 года № 405). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz> (дата обращения: 20.09.2024).

3 «Правила пожарной безопасности» (Приказ Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 21 февраля 2022 года № 55). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adilet.zan.kz> (дата обращения: 20.09.2024).

4 СН РК 2.02-02-2019 «Пожарная автоматика зданий и сооружений». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.zakon.kz> (дата обращения: 20.09.2024).

5 СН РК 2.02-01-2019 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://online.zakon.kz> (дата обращения: 20.09.2024).

6 Кодекс «О гражданской защите» (от 11 апреля 2014 года № 188-V). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Кодекс «О гражданской защите» (дата обращения: 20.09.2024).

7 Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении правил пожарной безопасности». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Постановление об утверждении правил пожарной безопасности (дата обращения: 20.09.2024).

8 Приказ Министра внутренних дел Республики Казахстан «Об утверждении технических регламентов по пожарной безопасности» (№ 503 от 23 августа 2017 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Приказ МВД РК № 503 (дата обращения: 20.09.2024).

9 Новостной портал Ratel.kz. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Статья о пожаре на ТЭЦ Риддер (дата обращения: 20.09.2024).

ЗАВИСИМОСТЬ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ДАВЛЕНИЕМ ОТ ФАКТОРОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРИХОДЬКО Е. В.

к.т.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

БЕР Э. А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Изношенность оборудования тепловых электростанций на современном этапе становится одной из основных проблем энергетики. Исследование остаточного ресурса оборудования под давлением в контексте различных факторов является важным вопросом, особенно в условиях долгосрочной эксплуатации опасных производственных объектов [1, с.15].

При долгосрочной эксплуатации оборудования станции возникают повреждения или нарушения работоспособности их компонентов даже при соблюдении всех правил эксплуатации. Продление срока эксплуатации за счет остаточного ресурса может повысить экономическую эффективность станции.

Теплоэнергетическое оборудование играет ключевую роль в сфере энергетики, обеспечивая производство, передачу

и использование тепловой энергии. Оно включает в себя разнообразные компоненты, способные работать под давлением, что обеспечивает эффективность и надежность их функционирования, в данной статье будут рассмотрены основное теплоэнергетическое оборудование, работающее под давлением, его примеры, диапазон рабочего давления и его значимость в современной энергетике. Основное оборудование, работающие под давлением на станции:

Котлы:

Котлы являются одним из основных компонентов теплоэнергетического оборудования. Они используются для производства пара и горячей воды, что является необходимым для различных тепловых процессов. Котлы могут работать как при низком, так и при высоком давлении в зависимости от требований процесса. На АО «ПАВЛОДАРЭНЕРГО» ТЭЦ - 3 используются котлы БКЗ-420-140 в количестве 6 штук, они имеют номинальную тепловую мощность 420 тонн пара в час и рабочее давление 140 бар, при температуре пара: 540°C. Эти котлы на станции работают на угле, энергия, выделяющаяся в результате сгорания, используется для нагрева воды и превращения ее в пар [4, с.25]. Каждый год из 6 котлов, 1 котёл выводится в ремонт.

Сосуды:

Баки и резервуары для воды и газа:

Назначение: Используются для хранения и транспортировки воды и газов под давлением.

Опасности: Воздействие на бак может привести к возникновению усталостных трещин в местах сварных швов, что вызывает необходимость их периодического контроля.

Трубопроводы:

Назначение: Перенос пара от котлов к турбинам для генерации электроэнергии.

Нагрузки: Подвержены высоким давлениям и температурам, что увеличивает риск износа материала. С течением времени металл труб может терять прочность из-за усталости и коррозии.

Коррозионные факторы: Паропроводы подвержены внутренней коррозии из-за пара и химических веществ, используемых для очистки воды, а также внешней коррозии из-за окружающей среды.

Проблема увеличения срока эксплуатации оборудования станций стоит перед энергетиками страны уже очень давно. В отрасли теплоэнергетики отсутствует общая автоматизация и цифровизация, которая позволяла бы определить полную картину

о остаточном состоянии оборудования под давлением на ТЭЦ. В современном Казахстане существует большая проблема в теплоэнергетической отрасли, а именно в изношенном оборудовании на станциях, например, на сегодня функционирует 37 ТЭЦ, из них 28 ТЭЦ эксплуатируются свыше 50 лет (76%), оставшиеся 9 ТЭЦ - имеют срок службы свыше 30 лет (24%), средний износ основного оборудования ТЭЦ составляет 66% [2, с.50]. ТЭЦ Казахстана необходима модернизация и замена устаревших систем, улучшения сетей теплоснабжения, внедрения современных технологий для повышения эффективности [3, с.30].

Для анализа остаточного ресурса оборудования на тепловых электростанциях (ТЭЦ) в Казахстане, необходимо рассмотреть конкретные примеры из различных объектов энергетического сектора, где оборудование уже находится на стадии износа и требует оценки для продления срока службы. Рассмотрим несколько ключевых аспектов:

Пример №1: ТЭЦ - 2 г. Алматы

На Алматинской ТЭЦ - 2, которая также функционирует уже более 40 лет, основной проблемой остаётся коррозия металла и эрозийный износ трубопроводов. Оборудование, работающее под давлением, особенно теплообменные аппараты и паровые котлы, подвергалось оценке остаточного ресурса с использованием вихретокового метода для выявления утончений стенок труб и наличия дефектов [5, с.56]. В результате проведённых исследований было выявлено, что часть трубопроводов требует немедленной замены из-за высоких рисков разрушения при эксплуатации.

Пример №2: ТЭЦ - 3 г. Караганды

На Карагандинской ТЭЦ - 3 эксперты выявили, что оборудование, работающее под давлением, находилось в критическом состоянии из-за длительной эксплуатации без надлежащей модернизации. Для продления срока службы котлов и трубопроводов проводилась термографическая диагностика для выявления зон перегрева и износа материала. Было предложено заменить часть трубопроводов, а также провести антикоррозийную обработку некоторых узлов для увеличения ресурса.

Нынешнее состояние оборудования:

Износ и коррозия: большинство объектов энергетической инфраструктуры Казахстана нуждается в модернизации. Множество узлов и агрегатов эксплуатируются более 30 лет, что вызывает существенное снижение эффективности и увеличивает риск аварий.

Оценка остаточного ресурса: на многих ТЭЦ проводится регулярный мониторинг состояния оборудования с применением методов неразрушающего контроля. Однако большинство объектов нуждается в замене ключевых элементов, таких как теплообменники, паровые котлы и трубопроводы, из-за высокого уровня коррозионного износа. [6, с.35]

Модернизация: в рамках модернизационной программы планируется замена старого оборудования и внедрение новых технологий для повышения энергоэффективности и продления срока эксплуатации объектов.

Актуальность данной статьи по исследованию остаточного ресурса оборудования под давлением обусловлена следующими факторами:

Надежность оборудования: с ростом требований к эксплуатационным характеристикам промышленных объектов важно обеспечивать максимальную надежность оборудования. Исследование остаточного ресурса помогает своевременно выявлять потенциальные риски и дефекты, что позволяет избежать аварий и снижает вероятность поломок во время эксплуатации. [5, с.120]

Долговечность оборудования: определение остаточного ресурса позволяет продлить срок службы оборудования, минимизируя затраты на его замену и модернизацию. Это существенно увеличивает его эксплуатационный период и сокращает необходимость в капитальных вложениях.

Экономическая эффективность: продление срока службы оборудования через управление его ресурсом и своевременное техническое обслуживание позволяет предприятиям снизить затраты и повысить общую эффективность эксплуатации, что в долгосрочной перспективе ведет к значительным экономическим выгодам. [4, с.35]

Остаточный ресурс оборудования на ТЭЦ определяется рядом факторов, однако коррозия является основным и наиболее критичным элементом, влияющим на продолжительность безопасной эксплуатации оборудования, работающего под давлением. Рассмотрим основные факторы, начиная с коррозии как ключевого:

1. Коррозия

Внутренняя и внешняя коррозия: Оборудование ТЭЦ постоянно подвергается воздействию агрессивных сред - воды, пара, топочных газов, химических веществ. Внутренняя коррозия,

вызванная химическими реакциями между кислородом (в воздухе, растворённом в воде) и металлическими поверхностями труб, является одной из главных причин разрушения.

Эрозионно-коррозионное изнашивание: в условиях повышенного давления и температуры, скорость разрушения металла значительно увеличивается. Это особенно критично для трубопроводов, через которые проходят агрессивные среды, ускоряя процесс коррозии. [5, с.80]

Образование накипи на внутренних стенках труб и сосудов снижает теплопередачу, что приводит к перегреву металла и ускоряет его коррозионное разрушение.

Коррозионное растрескивание под напряжением: Давление и температурные колебания усиливают этот процесс, что может привести к разрушению металла даже при небольших повреждениях.

Коррозия опасна тем, что она приводит к постепенной потере металлом прочности и снижению его толщины. Если своевременно не выявить такие процессы, возможно внезапное разрушение оборудования, что представляет угрозу безопасности и приводит к необходимости преждевременной замены элементов.

2. Температурные режимы

Высокие температуры увеличивают скорость коррозионных реакций. Перегрев металла способствует ускорению процессов окисления, что сокращает его срок службы.

Постоянные циклы нагрева и охлаждения вызывают термическое напряжение, что также ослабляет структуру металла и может вызывать трещины, особенно в местах сварки. [6, с.90]

3. Давление

Рабочее давление в системах, таких как котлы и трубопроводы, создает внутренние напряжения в материале. В сочетании с коррозией это приводит к возникновению микротрещин, которые могут перерасти в более серьезные дефекты.

Резкие изменения давления увеличивают вероятность повреждений, особенно при длительной эксплуатации. [3, с.47]

4. Механические нагрузки

Вибрации, возникающие при работе турбин и насосов, негативно влияют на оборудование. Вибрационные нагрузки, совмещенные с коррозией, приводят к усталостным повреждениям металла.

Постоянные изгибы и колебания трубопроводов создают дополнительные точки коррозионного воздействия.

5. Качество исходных материалов и сварных швов

Некачественные материалы или нарушения при сварке приводят к ускоренному износу оборудования. Сварные швы являются особенно уязвимыми к коррозионному растрескиванию.

6. Режимы эксплуатации и техобслуживание

Неправильная эксплуатация (превышение температурных или давленческих пределов) ускоряет износ оборудования, особенно в условиях коррозионного воздействия.

Регулярное техническое обслуживание и диагностика позволяют выявлять коррозию на ранних стадиях, что помогает продлить срок службы оборудования.

В данной статье для решения проблемы старения оборудования на ТЭЦ я предлагаю два основных подхода: ремонт на месте и замена оборудования. [5, с.30]

1. Ремонт на месте

Заварка трещин: Это временное решение, которое позволяет оперативно устранить повреждения и обеспечить продолжение работы оборудования. Слесаря могут использовать современные сварочные технологии и материалы для ремонта, что может существенно улучшить качество соединений и повысить прочность. [4, с.50]

Преимущества: Быстрота выполнения работ и снижение затрат на новое оборудование.

Недостатки: Заварка трещин не решает проблемы коррозии и усталостного износа. С течением времени могут возникнуть новые трещины, что потребует повторного вмешательства.

2. Замена оборудования

Полная замена старого оборудования: Этот подход является более надежным, так как он устраняет все потенциальные проблемы, связанные с коррозией и физическим износом. Новое оборудование может быть выполнено из более устойчивых к коррозии материалов, а также иметь более современные технологии контроля и диагностики.

Преимущества: Гарантия долгосрочной эксплуатации и снижение риска аварийных ситуаций.

Недостатки: Высокие первоначальные затраты на приобретение и установку нового оборудования. [3, с.87]

Заключение

Каждый из этих подходов имеет свои плюсы и минусы. Наиболее рациональным решением будет комбинированный подход,

где в краткосрочной перспективе используются методы ремонта на месте, а в долгосрочной - планируется замена оборудования. Это позволит обеспечить надежность работы ТЭЦ и оптимизировать затраты на обслуживание и эксплуатацию.

Кроме того, важно внедрять регулярные профилактические проверки и современную диагностику состояния оборудования, чтобы заблаговременно выявлять проблемы и принимать меры по их устранению.

ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Абдрашитов, А. А., Табагарова, А. Д. (2018). Проблемы обновления оборудования ТЭС РК. Молодой учёный, 5, 140-142.
- 2 Иванов, В. С. (2017). Оценка состояния оборудования тепловых станций с использованием методов неразрушающего контроля. Молодой учёный, 3, 150-153.
- 3 Карагулов, С. К. (2016). Исследование остаточного ресурса оборудования на ТЭС. Энергетика и энергосбережение, 8, 45-49.
- 4 Справочник «Тепловые электростанции и тепловые энергетические установки: справочник» под редакцией Горелова В.И. и Коробкина В.В.
- 5 С.А. Беляев, В.В. Литвак, С.С. Солод. (2008). Учебное пособие - Надёжность теплоэнергетического оборудования ТЭС, 13 - 25, 27 - 43, 29 - 35.
- 6 Зорин, В.М. (2012). Эксплуатация и надёжность энергетических установок, 50-6.

РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫСТЫҢ ТЕРМИНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ СЕНІМДІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІ

ИБРАЕВ А. Ж.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Сенімділік – бұл объектінің белгілі бір жұмыс жағдайында берілген функцияларды белгілі бір дәрежеде орындау қасиеті. Нысан техникалық жүйе болуы мүмкін; ол, мысалы, техникалық деректер парағында сипатталған белгілі бір функцияларды орындауы керек. Релелік қорғанысқа қатысты объектіні шкаф немесе қорғаныс панелі, жеке реле және т. б. деп түсінуге болады. Мысалы, ток релесі белгіленген токқа жақын токта жұмыс істеуі

керек және қалпына келтіру тоғына жақын токта бастапқы күйіне оралуы керек. Қайтару коэффициенті көрсетілген мәннен кем болмауы керек, реле түйреуіштері зақымдалмай, белгілі бір қуатты ауыстыруы керек. Бір-біріне қатысты және жерге тұйықталған элементтерге қатысты ток өткізетін бөліктердің окшаулауы сынақ кернеуіне төтеп беруі керек, жауап беру уақыты белгілі бір мәннен аспауы керек және т.б.

Сенімділік күрделі қасиет болып табылады, оған мыналар кіруі мүмкін:

Сенімділік – бұл объектінің белгілі бір уақыт не болмаса белгілі бір жұмыс уақытында үздіксіз жұмыс істеу қасиеті.

Төзімділік – объектінің белгіленген техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүйесі кезінде шекті күй басталғанға дейін жұмыс күйін сақтау қасиеті.

Техникалық қызмет көрсету – объектінің оның істен шығуының сонымен қатар, зақымдалуының себептерін болдырмауға және анықтауға, техникалық қызмет көрсету және жөндеу арқылы оның жұмыс жағдайын сақтауға әрі қалпына келтіруге бейімделуінен тұратын қасиеті.

Сақтау – объектінің сақтау мен тасымалдау кезінде, одан кейін сенімділік, беріктік пен қызмет көрсету көрсеткіштерінің мәндерін сақтау қабілеті.

Өміршеңдік – объектінің бұзылуларға төтеп беру қабілеті, тұтынушылардың тамактануын жаппай бұзу арқылы олардың каскадты дамуын болдырмайды.

Қауіпсіздік – объектінің адамдар мен қоршаған орта үшін қауіпті жағдайларды болдырмау қабілеті.

Тұрақтылық – объектінің белгілі бір уақыт ішінде тұрақтылықты үздіксіз сақтау қасиеті.

Режимді басқару – объектіні басқару арқылы қалыпты режимді сақтау қабілеті [1].

Кез-келген техникалық құрылғы, соның ішінде релелік қорғаныс панелі немесе шкаф элементтерден тұрады. Көбінесе релелік қорғаныс және автоматика жүйелері сияқты күрделі техникалық жүйелерді қарастырғанда келесі терминдер қолданылады: элемент, блок, құрылғы, жүйе. Бұл элемент блоктың бөлігі болып келеді, бірнеше блоктар құрылғыны құрайды (мысалы, релелік қорғаныс панеліне кіретін реле), ал бірқатар құрылғылар релелік қорғаныс жүйесін құрайды. Тұтастай алғанда жүйе де, оның элементтері,

блоктары, құрылғылары да сенімділікті зерттеу процесінде қарастырылуы мүмкін.

Жоғарыда аталған «жүйе», «элемент» және т.б. ұғымдар салыстырмалы. Біз бір мәселені шешу процесі кезінде жүйе ретінде қарастыратын нәрсені басқа мәселені шешу кезінде күрделірек жүйенің элементі ретінде қарастыруға болады және т.б. Мысалы, қорғаныс релесі жеке элементтерден тұрады: резисторлар, микросұлбалар, қосқыштар, баспа тақшасы, негіз, қақпақ және т.б. Осы тұрғыдан алғанда жеке реле жүйенің бір түрі болып келеді. Дегенмен, қорғаныс шкафының ішінде әрбір реле жалпы жүйенің элементі ғана болып табылады. Осының бәрі шешілетін тапсырмаға байланысты болып келеді.

Егер қарастырылып отырған элемент үнемі жұмыс істеп тұрса, онда ақаулықтың пайда болуы бірден сәтсіздікке әкеледі. Көріністерінің сипаты бойынша сәтсіздіктер әдетте параметрлік пен апатты болып бөлінеді.

Параметрлік сәтсіздіктер кезінде қарастырылып отырған параметр (мысалға, белгілі бір бөліктің температурасы, реленің жұмыс тогы немесе резистордың кедергісі) уақыт өте келе өзгеріп отырады, қауіпті шекті мәндерге жетеді де, кейін қарастырылып отырған жүйе берілген функциялардың кез-келгенін қажетті көлемде орындауды тоқтатады.

Апаттық ақаулармен (мысалы, жабдықтағы қысқа тұйықталу) параметр кенеттен өзгереді; секірікпен. Мысалы, кенеттен оқшаулау бұзылып, тізбектегі ток күрт жоғарылайды.

«Ақаулар көзі» тұрғысынан сенімділіктің екі түрлі аспектілері бар:

«аппараттық сенімділік» – релелік қорғаныс құрамына кіретін жабдықтың өзінің сенімділігі;

«персонал сенімділігі» - жобалау және техникалық қызмет көрсету персоналының қателерінен жұмыс кезінде қорғаныс ақауларымен байланысты аспект [2].

Қарастырылып отырған модель релелік қорғаныстың аппараттық сенімділігін есептеуге арналған. Қызметкерлердің кінәсінен болған дұрыс емес қорғаныс әрекеттері, әдетте, есепке алынбайды. Қызметкерлердің қателіктерін ескеру қажет болған жағдайда, бұл қосымша ескертіледі.

Профилактикалық бақылау ағыны тұрақты бақылау кезеңімен тұрақты деп саналады. Қорғаныс қалпына келтірілген кезінде оның құрамындағы барлық ақаулар жойылады және жаңа ақаулар

енгізілмейді деп болжанады. Осы тармақта баяндалған ережелерді өзгерту қажет болған жағдайларда бұл қосымша көрсетіледі.

Жөндеу кезінде қорғаныс жұмыс істеуден бас тарта алмайды, сол себептен релелік қорғаныс жүйесін жөндеу жүргізілетін уақыт аралығы қорғаудың дұрыс емес әрекеттері мүмкін болатын уақытты қарастырған кезеңде ескерілмейді. Егер релелік қорғаныс жүйесінің бір бөлігі ғана жөндеуге шығарылса (мысалы, өзара резервтелген екі жиынтықтың бірі), онда жиынтықтардың бірін жөндеу процесінде жүйенің қалған бөлігінің жұмыс істеу процесін талдау керек. Бұл жағдайда релелік қорғаныс жүйесінің жұмысында ақаулардың пайда болу шарттары айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Ұсынылған модельде элементтердің тәуелсіз тұрақты бұзылулары ғана қарастырылады. Болжам бойынша:

бір элементтің істен шығуы жүйенің басқа элементтерінің істен шығуына әкелмейді;

бір рет пайда болған бас тартуды өзін-өзі жою мүмкін емес; қорғаныс элементтерінің істен шығуы қорғаныстың жұмысына «сұраныстардың» ағынынан тәуелсіз болып саналады.

Модель негізінен элементтердің апатты ақауларын ескереді, яғни элемент тек екі күйде болуы мүмкін: «ақаулы» немесе «ақаулы емес». Зақымдалған элементтің жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіру, осылайша, тұтастай алғанда бүкіл жүйенің жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіруге әкеледі. Қызмет көрсетуші персонал жоспарлы қалпына келтірген кезде параметрлік бас тартулар жойылады [3].

Релелік қорғаныс жүйесінің істен шығуы мүмкін:

қорғанысты пайдаланудан шығару уақытында оның жұмысқа жарамдылығын персоналмен тексеру процесінде; мұндай сәтсіздіктер ақаулар деп аталады және әдетте жүйе тиімділігінің айтарлықтай төмендеуіне әкелмейді;

қорғанысты пайдаланудан шығармай-ақ, оның жұмысқа жарамдылығын автоматты немесе автоматтандырылған тексеру процесінде; егер қорғаныстың жалған немесе шамадан тыс іске қосылуы орын алмаса, онда осындай істен шығулар да ақаулар ретінде жіктеледі; егер ақаулардың пайда болуы нәтижесінде қорғаныс жүйесі дұрыс жұмыс істемеуі орын алса, онда мұндай сәтсіздіктер жұмыс кезіндегі ақаулар деп аталады.

Жұмыс кезіндегі релелік қорғаныс ақаулары пайда болу режимдері және олардың әкелетін салдары бойынша жалған дабылдар, шектен тыс дабылдар және жұмыс істемеулері болып

бөлінеді. Энергия жүйесіндегі зардаптарға байланысты релелік қорғаныс ақаулары жиі бұзылуларға, ақауларға және апаттарға бөлінеді. Бұзылу – бұл элементтер толық жұмыс істеген уақытта басқару элементтерін дұрыс орнатпауының салдарынан жүйенің қалыпты жұмысының бұзылуы. Бұл жағдайда ақаулықты қалпына келтіру үшін тек баптауды жүргізу жеткілікті (мысалы, қорғаныс параметрлерін дұрыс орнату). Ақау – мысалы, қорғанысты орнату, реттеу не болмаса техникалық қызмет көрсету кезінде анықталған және жүйенің бұзылуына әкелмейтін ақаулық.

Жұмыс кезінде пайда болатын ақаулардың салдарымен жағдай басқаша болып келеді, дегенмен бұл жағдайда кейбір ақаулар елеулі зақымсыз анықталады. Егер ақаулық нәтижесінде қорғаныс дұрыс жұмыс істемесе, тізбектің қуат бөлігінде пайда болған зақымның теріс салдарын күшейтсе немесе өзі тұтынушылардың ажыратылуына әкелсе, онда олар апат туралы айтады. Пайдалану процесінде туындайтын ақаулықтарды қорғаудың мүмкіндігінше көп бөлігі ақаулар деңгейімен шектеліп, апаттарға әкелмейтініне қол жеткізу өте маңызды. Әдетте сұлбада пайда болатын ақаулардың түрі мен жұмыс істемеудің мүмкін болатын түрі арасында біржақты байланыс болады.

Шамадан тыс іске қосу тұрғысынан қауіпті ақаудың пайда болуынан кейін сыртқы қысқа тұйықталу кезінде шамадан тыс іске қосу пайда болуы мүмкін: егер схемада қорғаныс істен шығуы тұрғысынан қауіпті ақау болса, онда бұл нысан зақымдалған кезде қорғаудың істен шығуы мүмкін. Ақаулық үшін артық емес тізбектерде жалған сигналдар тұрғысынан қауіпті ақаудың пайда болуы дереу қорғаныстың жалған дабылдарына әкелуі мүмкін.

Жұмыстағы релелік қорғаныстың ақауларының екі немесе одан да көп түрлері тұрғысынан қауіпті ақаулар болуы мүмкін (мысалы, белгілі бір жағдайларда қажетсіз немесе жалған дабылдарға әкелуі мүмкін ақаулар). Кейбір жағдайларда қорғаныс сұлбасын немесе параметрлерін өзгерту ақау мен қорғаныс ақауының ықтимал режимі арасындағы «байланысты» өзгертуі мүмкін. Мысалы, күту режимінде қорғанысты іске қосуды болдырмайтын іске қосу органдары енгізу жалған дабылдар тұрғысынан қауіпті ақауларды шамадан тыс дабылдар тұрғысынан қауіпті санатқа «аударуы» мүмкін және тағы басқа [4].

Сенімділік көрсеткіштері. Сенімділік бірқатар жеке қасиеттермен сипатталады. Қасиеттерді қамтамасыз ету дәрежесін бағалау үшін сенімділік көрсеткіштері енгізілді. Оңтайлы шешімді

таңдаған кезінде критерийлер қолданылады - белгілі сенімділік көрсеткіштері негізінде белгілі көзқарас тұрғысынан ең жақсы шешімдерді таңдауға мүмкіндік беретін ережелер. Бірінғай және кешенді көрсеткіштерді ажыратады. Бірінғай көрсеткіш – бұл бір қасиетке сандық баға беру. Кешенді көрсеткіш екі немесе одан да көп қасиеттерді бір уақытта бағалайды.

Бірінғай көрсеткіштер. Сенімділікті бағалау үшін келесі көрсеткіштер қолданылады:

- ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы $P(t)$;
- істен шығу ағынының параметрі $\Omega(t)$;
- істен шығу деңгейі $\Lambda(t)$;
- сәтсіздіктер арасындағы орташа уақыт $T_{o.c.p.}$.

Атталған көрсеткіштердің біріншісін қарастырайық. Ол әдетте қалпына келтірілмейтін объектілердің сенімділігін бағалау үшін қолданылады, бірақ қалпына келтіруге болатын объектілерге де қолданылады. Біз жаңадан жасалған қорғаныс релелік құрылғыларының сенімділігін зерттеп жатырмыз делік. Ол үшін біз мұндай құрылғыларды (мысалы, 1000 дана) сынақтан өткізіп, олардың жұмысқа жарамдылығын аптасына бір рет тексереміз. t уақытындағы қызмет көрсетілетін құрылғылардың санын $m(t)$ белгісімен белгілейміз. Сонда t уақытындағы $P(t)$ ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығын келесідей анықтауға болады:

$$\bar{P}(t) = \frac{m(t)}{n}. \quad (1.1)$$

1.1 формуласында көрсетілген (t) таңбасының үстіндегі штрих теориялық $P(t)$, ықтималдығының көрінісі туралы емес, эксперименттердің шектеулі саны бойынша осы шаманың болжамды практикалық анықтамасы туралы екенін білдіреді. Неғұрлым көп эксперименттер жүргізілсе (өрнектегі n шамасы (1.1) неғұрлым үлкен болса), соғұрлым $P(t)$ шамасы оның шынайы $P(t)$ мәніне жақындайды.

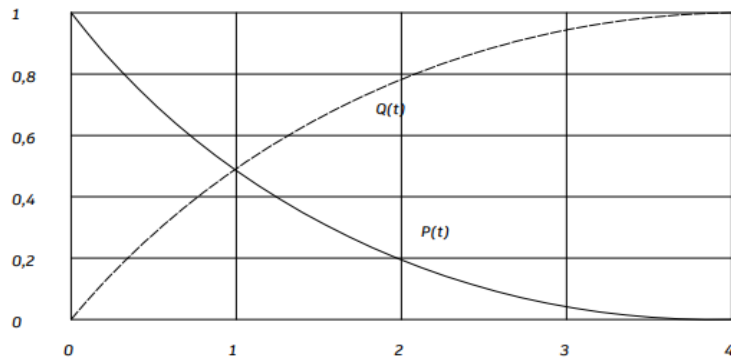
Осылайша, $P(t)$ жұмысының ықтималдығы t уақытындағы жұмыс істейтін өнімдердің салыстырмалы санын сипаттайды.

Сенімділіктің жиі қолданса ие тағы бір көрсеткіші – істен шығу ықтималдығы $Q(t)$, мұндағы

$$Q(t) = 1 - P(t). \quad (1.2)$$

1-суретте жүйе элементтерінің бірі үшін алынған ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығының $P(t)$ (тұтас сызық) және істен шығу ықтималдығының $Q(t)$ (үзік сызық) сипаттамалары көрсетілген. Суретте қарастырылып отырған жағдайда уақыт бойынша ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығының тәуелділігі экспоненциалды жағдайға жақын екенін көрсетеді.

$$P(t) = \exp(-\Omega t) \quad (1.3)$$



Сурет 1 – Ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы және істен шығу ықтималдығы

(1.3) өрнектегі Ω мәні тұрақты және ағын параметрі деп аталады. Ең қарапайым ағын үшін $\Omega = \text{const}$ жалпы жағдайда $\Omega = f(t)$.

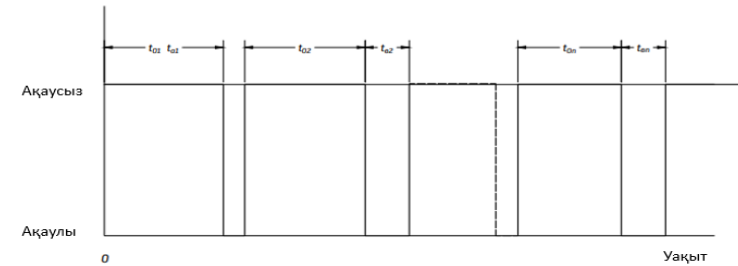
Осылайша, ең қарапайым істен шығу ағыны жағдайында элементтің істен шығусыз жұмыс істеу ықтималдығы t уақыттың экспоненциалды функциясы болып табылады және t деп біз элемент белгілі болған уақыт моменті арасындағы уақыт аралығының ұзындығын түсінеміз. Сонымен қатар, t элементтің жақсы жұмыс тәртібінде екендігі белгілі болған уақыт моменті мен сенімділік есептелетін уақыт моменті арасындағы уақыт аралығының ұзақтығы ретінде түсініледі.

Кешенді көрсеткіштер. Екі немесе одан да көп қасиеттерді бір уақытта бағалайтын көрсеткіштер кешенді деп аталады.

Дайындық коэффициенті k_r – бұл көрсеткіш сенімділіктің екі қасиетін – мүлтіздік пен жөндеуге жарамдылықты бағалайды.

Дайындық коэффициенті – бұл жабдықтың жұмысқа жарамдылығы жоспарланған техникалық қызмет көрсету

арасындағы уақыт аралығында ерікті түрде тандалған уақытта жұмыс істеу мүмкіндігі.



Сурет 2 – Техникалық элементтің өмірлік диаграммасы

Сурет 2-де техникалық элементтердің бірінің «өмірін» көрсететін график көрсетілген. Нөлдік уақытта бұл элемент жақсы жағдайда іске қосылды және 1-ші уақытқа дейін бірінші істен шыққанға дейін жұмыс істеді t_{01} . Бірінші жөндеу уақыты t_{01} болды, содан кейін қарастырылып отырған элемент t_{02} барсында дұрыс жұмыс істеді, содан кейін ол t_{02} уақытына жөндеуді және солай жалғаса береді. Жалпы алғанда, суретте осындай «дұрыс жұмыс – жөндеу» циклдарының n -ші саны көрсетілген.

t уақытының ерікті сәтінде біз қарастырылып отырған элементтің жұмыс істеп тұрғанын тексеру үшін келеміз делік. Біз пайда болған сәтте оның жұмыс істеу ықтималдығын анықтаймыз. Бұл дайындық коэффициентіне тең.

Әлбетте, объектіні жақсы жағдайда табу ықтималдығы Σt_{0i} жақсы күйдегі барлық уақыттардың қосындысының қарастырылатын $\Sigma t_{0i} + \Sigma t_{0i}$ уақыт аралығының жалпы ұзақтығына қатынасына тең:

$$k_r = \frac{\Sigma t_{0i}}{\Sigma t_{0i} + \Sigma t_{0i}} \quad (1.4)$$

(1.4) өрнегендегі алымы мен бөлімін n -ге бөлсек, онда

$$k_r = \frac{T_{0, \text{cp}}}{T_{0, \text{cp}} + T_{\text{в, cp}}} = \frac{\mu}{\lambda + \mu} \quad (1.5)$$

мұндағы $T_{0, \text{cp}}$, $T_{\text{в, cp}}$ – сәйкесінше ақаулар арасындағы орташа уақыты мен қалпына келтірудің орташа уақыты;

Λ және μ – істен шығу қарқындылығы және қалпына келтіру қарқындылығы.

Дайындықсыздық коэффициенті q . Релелік қорғаныс сенімділігі бойынша мамандарды оптимистерден гөрі пессимистер деп атауға болады. Олар әдетте сенімсіздікті сипаттайтын көрсеткіштерге қызығушылық танытады. Осындай негізгі көрсеткіштердің бірі дайындықсыздық коэффициенті q (апаттық тоқтап қалу коэффициенті) болып табылады, бұл жабдықтың жоспарлы техникалық қызмет көрсетуді орындау арасындағы уақыт аралығында ерікті түрде таңдалған уақытта жұмыс істемеу ықтималдығын білдіреді [5].

$$q = 1 - q_r = \frac{T_{в,ср}}{T_{о,ср} + T_{в,ср}} = \frac{\Lambda}{\Lambda + \mu} \quad (1.6)$$

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Китушин В. Г. Энергетикалық жүйелердің сенімділігі. – М.: Жоғары мектеп, 1984 ж. – 284 б.
- 2 Чернобровов Н. В. Релелік қорғаныс. – М.: Энергетика, 1974. – 680 б.
- 3 Андреев В. А. Электрмен жабдықтау жүйелеріндегі релелік қорғаныс, автоматика және телемеханика. – М.: Жоғары мектеп, 1985. – 391 б.
- 4 Электр қондырғыларының ережелері. – М.: Энергоатомиздат, 1986 ж. – 648 с.
- 5 Вентцель Е. С. Ықтималдық теориясы. – М.: Ғылым, 1964. – 576 б.

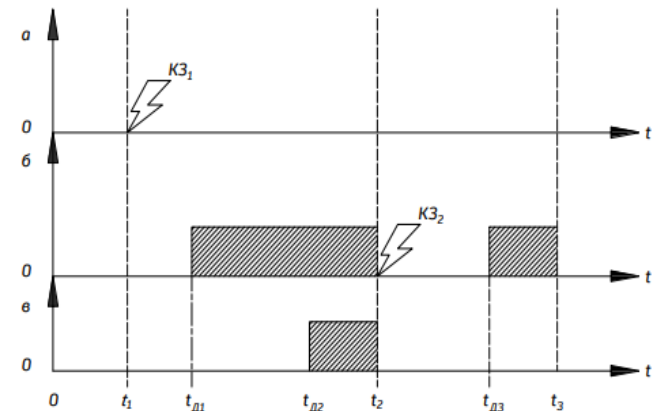
РЕЛЕЛІК ҚОРҒАНЫС ЖҰМЫСЫНЫҢ МОДЕЛІ

ИБРАЕВ А. Ж.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қалпына келтіру ағындарына енгізілген кейбір оқиғаларды тәуелсіз деп санауға болмайды. Мұны сурет 1 үлгісімен көрсетуге болады. ҚТ₁ кезінде t_1 уақытында релелік қорғаныс жүйесі толық жұмыс істейді және дұрыс жұмыс істейді. $t_{д1}$ сәтінде жұмыс істемеулері тұрғысынан қауіпті ақау пайда болады. Қазіргі уақытта қорғалатын нысанға ешқандай зақым келмегендіктен, ол ешқандай түрде көрінбейді. $t_{д2}$ уақытында шамадан тыс операциялар

тұрғысынан қауіпті ақау пайда болады, ол да өзін көрсетпейді, өйткені сыртқы қысқа тұйықталулар жоқ. Егер ҚТ₂ қорғалатын объектіде қысқа тұйықталу орын алса, жұмыс істемеулері тұрғысынан қауіпті ақау қорғаныстың жұмыс істемеуіне, кейіннен оның толық қалпына келтірілуіне әкеліп соқтырады. Осы уақытқа дейін болған, қажетсіз іске қосу тұрғысынан қауіпті ақау, ол өзін көрсете алмай тұрып жойылады. Осылайша, қорғаныстың жұмыс істемеуі жүйеде бар екі ақауды бір уақытта жоюға әкеледі, яғни бұл ақауларды жоюға байланысты оқиғалар тәуелді болып табылады. $t_{д3}$ уақытында қорғаныстың жұмыс істемеулері тұрғысынан қауіпті ақау қайтадан пайда болады, ал t_3 уақытында жалған сигналдар тұрғысынан қауіпті ақау пайда болады, бұл бірден жалған дабылға әкеледі. Жүйе қайтадан толығымен қалпына келтіріліп, осы уақытқа дейін іске қосылмау тұрғысынан қауіпті ақау жоғарыда сипатталғанға ұқсас түрде жойылады, яғни ақауларды жоюға байланысты оқиғалар тәуелді болады [1].



Сурет 1 – Қалпына келтіру процесінің тәуелділігі:

а – жалған іске қосылу тұрғысынан қауіпті ақаулардың пайда болуы; б – жұмыс істемеу тұрғысынан қауіпті ақаулардың пайда болуы; в – шамадан тыс іске қосу тұрғысынан қауіпті ақаулардың пайда болуы.

Релелік қорғаныста диагностикалық құрылғыларды кеңінен қолдану қалпына келтіру ағынының құрамдас бөліктерін егжей-

тегжейлі талдау қажеттілігіне әкеледі. Бұл ағынның кейбір құрамдас бөліктері төменде толығырақ қарастырылады.

Жалпы қарағанда, релелік қорғаныс жүйесінің жұмысқа қабілеттілігін немесе жұмысқа қабілеттілігін қалпына келтіруге әкелетін оқиғалардың барлық ағыны екі топтан құралады:

- кездейсоқ оқиғалар;
- тұрақты оқиғалар.

Бұл жағдайда, мысалы, профилактикалық қалпына келтіру және сынақтық тексерулер ағыны, функционалдық диагностикалық құрылғылар жұмыс істегеннен кейін жұмысқа қабілеттілікті қалпына келтіру ағыны, қарастырылып отырған релелік қорғаныс құрылғысы үшін «сұраныс» болып табылатын қысқа тұйықталу ағыны сияқты оқиғаларды ескерген жөн. Жұмыс істемей қалғаннан кейін релелік қорғанысты тексеру және қалпына келтіру ағымы, тексерілмеген көрші элементтің істен шығуы салдарынан тексерілмеген элементті қалпына келтіру және т.б. [2].

Қазіргі уақытта релелік қорғаныс құрылғысының сенімділігін есептеу, әдетте, сенімділіктің белгіленген көрсеткіштеріне сәйкес жүзеге асырылады, мысалы, q дайындықсыздық коэффициенті:

$$q_{эл} = \frac{\omega_{эл}}{\omega_{эл} + \mu} \quad (1.1)$$

мұндағы, $\omega_{эл}$ – релелік қорғаныс құрылғысының қарастырылып отырған элементінің ақаулық ағынының параметрі;

μ – қалпына келтіру қарқындылығы.

Кейде релелік қорғаныс құрылғысының тізбегінде белгілі бір ақаулардың пайда болуынан туындаған нәтижелерді талдау кезінде нақты қорытынды жасау мүмкін емес. Мұндай ақаулық екі немесе одан да көп салдарға әкелуі мүмкін, олардың әрқайсысына, көбінесе, өз ықтималдығы тағайындалуы мүмкін. Мұндай жағдайларда, негізінен, барлық (немесе ең ықтимал) салдарды ескере отырып, сенімділік көрсеткіштерінің есептеулерін жүргізу қажет.

Релелік қорғаныстың сенімділігін есептеу кезінде «ақаулармен күресті», яғни релелік қорғаныс тізбегінде пайда болған кейбір ақаулар бұрын пайда болған басқа ақаулардың зиянды әсерін жою жағдайларын ескеруге болады.

Трансформатордың дифференциалды қорғаныс релесінде сыртқы қысқа тұйықталу кезінде шамадан тыс жұмыс істеуге әкелетін ақау бар деп есептейік. Кей уақыттан кейін шығыс аралық релесі сәтсіздікке ұшырады және зақымдану оның шығыс

контакттері жабыла алмайтындай болды. Екінші ақаудың пайда болуы нәтижесінде бірінші ақаудың зиянды әсері жойылады. Сонымен қатар, нәтижесінде тұтастай алғанда тізбектің өнімділігі жақсарды ма деп айту қиын болып келеді, өйткені екінші ақау қорғалатын объект зақымдалған жағдайда қорғаныстың бұзылуына әкелуі мүмкін. Алайда қаралып отырған іс бойынша бірінші ақаудың релелік қорғаныс тізбегіне зиянды әсері іс жүзінде жойылды [3].

Сенімділік теориясында тағы бір маңызды ұғым бар – шекті күй. Шектеулі күй деп объектінің мұндай күйі, оған жеткенде оны мақсатына қарай одан әрі пайдалану іс жүзінде орынсыз немесе мүмкін емес болады. Бұл әдетте тозуға байланысты пайда болады және мыналарға әкелуі мүмкін:

– электр оқшаулауы бұзылып, персоналға электр тогының соғу қаупі бар;

– шекті күйге жеткенде, релелік қорғаныстың жұмысындағы ақаулар бұрынғыға қарағанда жиі кездеседі, соның нәтижесінде жүйенің жұмыс істеу тиімділігі күрт төмендейді;

– іс жүзінде жыл бойына ағымдағы жөндеуге кететін шығындар соншалықты артып, пайдаланылған өнімнің өзіндік құнынан асып кеткен жағдайлар тіркелді.

Статистикаға сәйкес, жұмыс істейтін релелік қорғаныс және автоматика жүйелерінің шекті күйі әдетте жұмыс басталғаннан кейін 25-30 жылдан кейін болады. Мұндай жағдайларда әдетте релелік қорғаныс құрылғыларының қызмет ету мерзімі 25-30 жыл болуы керек деп айтылады. Дегенмен, жабдықтардың әлдеқайда ерте ескіретін жағдайлары бар. Бұл, мысалы, электромеханикалық релелерге (уақыт релесі, аралық реле және т.б.) қатысты, егер оларды жиі қосу қажет болса. Бұл жағдайда, тіпті қысқа мерзімде, өнімнің қызмет ету мерзімі таусылуы мүмкін. Бұл жағдайда ресурс деп шекті күйге жетуге әкелетін операциялардың саны түсініледі.

Қорғаудың жұмыс істеу процесі әртүрлі оқиғалар ағындарының (релелік қорғаныс және ақауларды автоматтандыру схемасында, ішкі және сыртқы қысқа тұйықталуларда, тексерулер мен қалпына келтірулердің тұрақты ағынында және т.б.) әртүрлі күйлерде болуы мүмкін релелік қорғаныс құрылғысымен өзара әрекеттесуінен тұрады. Бұл жағдайда релелік қорғаныс жүйесі немесе құрылғы олар үшін алынған «сұраныстарға» қатысты «қызмет» ретінде ұсынылуы мүмкін (аймақтағы және қорғаныс аймағынан тыс қысқа тұйықталулар, сондай-ақ жұмыс күту режимі істемеу туралы «сұраныс»). Егер «сұраныс» дұрыс қызмет көрсетсе, идеалды

жағдайға қатысты тиімділіктің төмендеуі болмайды. Егер қандай да бір себептермен қабылданған өтінімге қызмет көрсетілмесе немесе дұрыс қызмет көрсетілмесе, онда жүйенің тиімділігі төмендейді. Бұл бірдей дәрежеде техникалық жетілдірілмегендіктен болатын сәтсіздіктерге және идеалдан төмен сенімділікке байланысты қате әрекеттерге қатысты.

Электр энергетикасындағы түбегейлі шешілмеген мәселелердің бірі [1] ток трансформаторларын (ТТ) қолданбай релелік қорғаныс құрылғыларын (РҚК) құру болып табылады. Мәселе ТҚ-ның металды көп қажет ететіндігінде және қиындығында ғана емес, сонымен қатар қайталану арқылы бүкіл қорғаныс жүйесінің сенімділігін арттыру үшін жаңа ток сенсорлары мен қорғаныс құрылғыларын пайдалану қажеттілігі (әсіресе микропроцессорлық қорғаныс, өйткені олар сенімділік үміттерін ақтамады). [2-4] көрсетілгендей, бұл мәселені шешу жолдарының бірі қамыс қосқыштарын пайдалану болуы мүмкін. Құрылыс принциптері [3, 4] және ақпарат алу үшін ТА қажет етпейтін қамыс ажыратқыштарындағы максималды токтан қорғау [5], дифференциалды [6] және дифференциалды-фазалық [7] үлгілері қазірдің өзінде ұсынылған. Бұл қорғаныстардың кейбіреулері жылдамдық, сезімталдық және таңдамалылық бойынша дәстүрлі қорғаныстардан кем түспейді, басқалары жылдамдығы жағынан жоғары, ал кейбіреулері сезімталдық жағынан төмен. Бірақ негізгі қасиеттердің бірі - аппараттық сенімділік - әлі қарастырылмаған. Сонымен қатар, сенімділік және оны жақсарту жолдары релелік қорғаныс құрылғыларын геркон қосқыштарын пайдаланып одан әрі дамытудың орындылығын анықтауға болады. Бұл жұмыс осы мәселені шешуге тырысады. [4].

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Федосеев А. М. Электр энергетикалық жүйелердің релелік қорғанысы. Желілердің релелік қорғанысы. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 520 б.
- 2 Вавин В. И. Турбогенератор-трансформатор қондырғыларының релелік қорғанысы. – М.: Энергоиздат, 1982. – 256 б.
- 3 Соцков Б. С. Автоматтандыру және есептеуіш техниканың элементтері мен құрылғыларының сенімділігін есептеу және теориясының негіздері. – М.: Жоғары мектеп, 1970. – 270 б.
- 4 Гук Ю. Б. Электр қондырғыларының сенімділігін талдау. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 224 б.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ ПО КРИВЫМ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ

ПЕРМЯКОВ М. О.

студент, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

ЧАМИН Д. Е.

студент, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

КОПЫРИН В. А.

к.т.н., доцент, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Одним из основных электромеханических преобразователей энергии в электроприводе является двигатель постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ). Схема замещения ДПТ НВ приведена на рисунке 1.

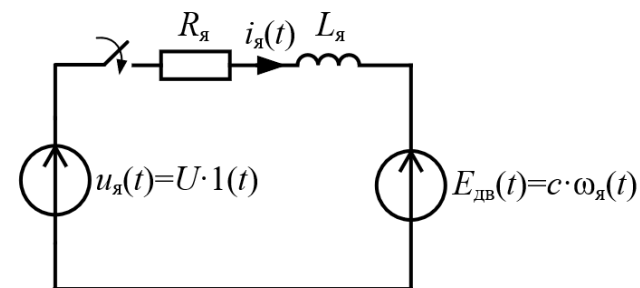


Рисунок 1 – Схема замещения ДПТ НВ

где $u_я(t)$, $i_я(t)$ – напряжения и токи обмотки якоря соответственно; $R_я$, $L_я$ – активное сопротивление и индуктивность обмотки якоря соответственно; $\omega_я(t)$ – угловая скорость якоря; c – конструктивный коэффициент.

Двигатель постоянного тока независимого возбуждения при управлении со стороны обмотки якоря описывается системой дифференциальных уравнений первого порядка, которая в нормальной форме Коши имеет вид [1]:

$$\begin{cases} \frac{di_я(t)}{dt} = \frac{U \cdot 1(t) - i_я(t) \cdot R_я - \omega_я(t) \cdot c}{L_я} \\ \frac{d\omega_я(t)}{dt} = \frac{c \cdot i_я(t) - M_c}{J} \end{cases},$$

Система уравнений 1 – СДУ ДПТ НВ,

где J – суммарный момент инерции приведенный к валу электродвигателя; M_c – момент сопротивления механизма.

В качестве объекта исследования рассмотрим двигатель постоянного тока с независимым возбуждением марки 2ПБ112МУХЛ4. Паспортные данные электродвигателя приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Паспортные данные электродвигателя 2ПБ112МУХЛ4

Марка	Параметры							
	$P_{ном}$, кВт	$U_{ном}$, В	$I_{ном}$, А	$n_{ном}$, об/мин	$R_{я}$, Ом	$L_{я}$, Гн	J , кг·м ²	c , В/(рад/с)
2ПБ112МУХЛ4	0,34	220	2,5	750	15,79	0,106	0,015	2,3

Для построения переходных характеристик пуска электродвигателя на холостом ходу воспользуемся известными численными методами решения дифференциальных уравнений, например, методом Эйлера. Начальные условия: $t=0$, $i_{я}(0)=0$, $\omega_{я}(0)=0$. Графики тока и напряжения приведены на рисунке 2.

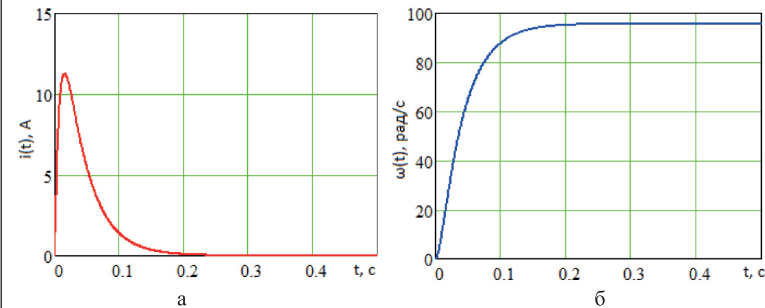


Рисунок 2 – Переходные характеристики:
а) тока; б) угловой скорости

Представим систему дифференциальных уравнений ДПТ НВ в виде разностных уравнений. Для этого заменим производную тока в системе дифференциальных уравнений 1 с помощью формулы конечной разности:

$$\frac{di_{я}(t)}{dt} = \frac{i_{я}[k] - i_{я}[k-1]}{\Delta t},$$

Формула 2 – Формула левой разности для производной тока,

где k – номер шага дискретизации; Δt – период дискретизации.

Выразим из второго уравнения системы (1) угловую скорость якоря и подставим в первое уравнение. С учетом проведенных преобразований первое уравнение системы (1) будет выглядеть следующим образом [3-5]:

$$U[k] = R_{я} \cdot i_{я}[k] + L_{я} \frac{i_{я}[k] - i_{я}[k-1]}{\Delta t} + \frac{c^2}{J} \cdot \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-1} i_{я}[k]$$

Формула 3 – Разностное уравнение электрического равновесия ДПТ НВ

Произведем выборку токов по данным переходных характеристик тока (рис. 1а) с периодом дискретизации равном десятой части постоянной времени $\Delta t = 67,13 \cdot 10^{-4}$ с. Условимся, что данная выборка токов является результатом физических замеров, проведенных лаборатории. При этом, примем допущение, что измерительные каналы идеальны, сигнал не содержит помех.

Для идентификации параметров ДПТ НВ составим систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) на основе формулы (3). Первое уравнение составим при $t[k] = \Delta t \cdot k$, второе при $t[k-1] = \Delta t \cdot (k-1)$, третье при $t[k-2] = \Delta t \cdot (k-2)$. Тогда в матричной форме система имеет вид:

$$\begin{pmatrix} U[k] \\ U[k] \\ U[k] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} i_{я}[k] & \frac{i_{я}[k] - i_{я}[k-1]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-1} i_{я}[k] \\ i_{я}[k-1] & \frac{i_{я}[k-1] - i_{я}[k-2]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-2} i_{я}[k] \\ i_{я}[k-2] & \frac{i_{я}[k-2] - i_{я}[k-3]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-3} i_{я}[k] \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} R_{я} \\ L_{я} \\ A \end{pmatrix}$$

Система уравнений 4 – СЛАУ для идентификации параметров R , L , A ДПТ НВ

Решим методом обратной матрицы систему (4) относительно оценок R , L , A параметров схемы замещения ДПТ НВ:

$$\begin{pmatrix} \hat{R}_я[k] \\ \hat{L}_я[k] \\ \hat{A}[k] \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} i_я[k] & \frac{i_я[k]-i_я[k-1]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-1} i_я[k] \\ i_я[k-1] & \frac{i_я[k-1]-i_я[k-2]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-2} i_я[k] \\ i_я[k-2] & \frac{i_я[k-2]-i_я[k-3]}{\Delta t} & \Delta t \cdot \sum_{k=0}^{k-3} i_я[k] \end{pmatrix}^{-1} \cdot \begin{pmatrix} U[k] \\ U[k] \\ U[k] \end{pmatrix}$$

Система уравнений 5 – СЛАУ для идентификации оценки параметров ДПТ НВ

$$\hat{J}[k] = \frac{c^2}{\hat{A}[k]}$$

Формула 6 – оценка момента инерции двигателя

Зависимости оценок $\hat{R}_я[k]$, $\hat{L}_я[k]$ и $\hat{J}[k]$ и их сравнение с эталонными значениями R, L и J представлены на рисунках 3 и 4 соответственно.

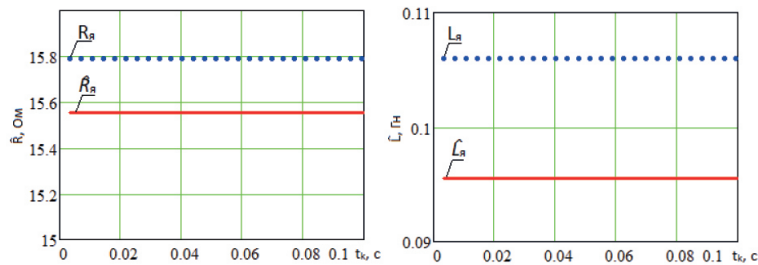


Рисунок 3 – Графики оценок: а) активного сопротивления якорной обмотки, б) индуктивности статорной обмотки

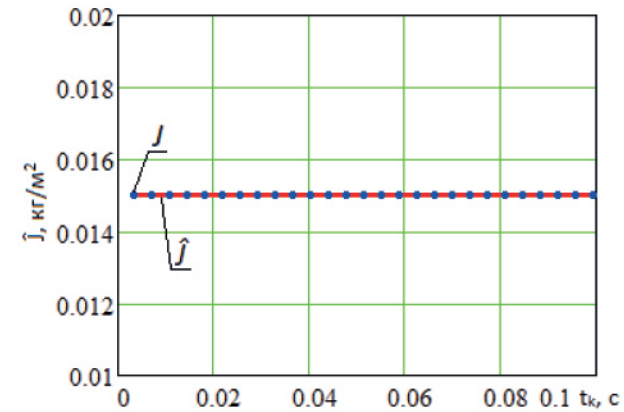


Рисунок 4 – График оценки момента инерции электродвигателя
Определим усредненные значения оценок активного сопротивления R_{cp} , индуктивности L_{cp} и момента инерции J_{cp} :

$$R_{cp} = \sum_{k=20}^{100} \frac{\hat{R}_{я.k}}{100-20} = 15,74 \text{ (Ом)}$$

Формула 7 – Усредненное значение оценки активного сопротивления обмотки якоря

$$L_{cp} = \sum_{k=20}^{100} \frac{\hat{L}_{я.k}}{100-20} = 0,097 \text{ (Гн)}$$

Формула 8 – Усредненное значение оценки индуктивности обмотки якоря

$$J_{cp} = \sum_{k=20}^{100} \frac{\hat{J}_k}{100-20} = 0,015 \text{ (кг} \cdot \text{м}^2)$$

Формула 9 – Усредненное значение оценки момента инерции электродвигателя

Определим погрешности оценок средних значений параметров ДПТ НВ:

$$\Delta R = \left| \frac{R_{cp} - R_{я}}{R_{я}} \right| \cdot 100 = 0,268 \%$$

Формула 10 – Погрешность оценки среднего значения активного сопротивления обмотки якоря

$$\Delta L = \left| \frac{L_{cp} - L_{я}}{L_{я}} \right| \cdot 100 = 8,7 \%$$

Формула 11 – Погрешность оценки среднего значения индуктивности обмотки якоря

$$\Delta J = \left| \frac{J_{cp} - J_{я}}{J_{я}} \right| \cdot 100 = 1,25 \%$$

Формула 10 – Погрешность оценки среднего значения момента инерции приведенного к валу электродвигателя

Анализ погрешностей оценки средних значений параметров ДПТ НВ показал, что погрешность не превышает 8,7 %, что допустимо в инженерной практике. Предложенный подход можно использовать в определении оценок параметров двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.

ЛИТЕРАТУРА

1 Глазырин, А. С. Математическое моделирование электромеханических систем. Аналитические методы: учебное пособие / А. С. Глазырин; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 206 с.

2 Пантелеев, Н. Н., Якимов А. С., Босов А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Учеб. пособие – Москва : Высшая школа, 2001. – 376 с.

3 Коновалов, В. И. Идентификация и диагностика систем: учебное пособие // Томский политехнический университет. – Томск, 2010. – 163 с.

4 Боловин, Е. В. Способы повышения обусловленности матриц при решении систем разностных уравнений в задачах идентификации параметров динамических объектов / Е. В. Боловин, А. С. Глазырин // Известия Томского политехнического университета, 2013. – Т. 322, № 2. – С. 51-55.

5 Глазырин, А. С. Разработка и лабораторное апробирование метода идентификации параметров электродвигателей на основе разностных схем / А. С. Глазырин, Е. В. Боловин // Известия Томского политехнического университета, 2012. – Т. 321, № 4. – С. 112-115.

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

СЛЯМФАЛИ С. С.
студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Преобразовательные установки (ПУ) занимают важное место в современных энергосистемах и промышленности, обеспечивая преобразование энергии для различных нужд. Важнейшей задачей при эксплуатации ПУ является защита от коротких замыканий и других аварийных ситуаций, которые могут привести к повреждению оборудования и значительным финансовым потерям. Дифференциальная защита (ДЗ) — это одна из ключевых технологий для защиты ПУ, основанная на сравнении токов на входе и выходе установки. В данной статье проводится анализ текущего состояния этой технологии, рассматриваются основные принципы ее работы, проблемы и перспективы дальнейшего развития.

В современных условиях повышенного спроса на электрическую энергию и сложной структуры энергосистем особое внимание уделяется надежности работы преобразовательных установок, используемых для преобразования тока и напряжения в различных приложениях. Промышленные предприятия, транспортные системы и энергетика требуют постоянного улучшения методов защиты этих установок от аварийных ситуаций.

Дифференциальная защита используется для предотвращения повреждений внутри установки и вокруг нее путем быстрого обнаружения неисправностей. Основной принцип ее работы заключается в сравнении величины токов, проходящих через разные части ПУ. При нормальной работе токи на входе и выходе равны, но при появлении неисправности возникает разница, что служит сигналом для отключения установки.

Дифференциальная защита базируется на сравнении входных и выходных токов, протекающих через защищаемую область преобразовательной установки. Основной принцип заключается в том, что токи, измеренные на разных концах защищаемой зоны, при нормальных условиях работы установки практически равны. Однако при возникновении внутренних коротких замыканий, обрывов или других неисправностей, разница между этими токами становится значительной. Это отклонение становится сигналом для срабатывания защиты, которая отключает поврежденное оборудование от сети.

Ключевым компонентом ДЗ является измерительный трансформатор тока, который позволяет сравнивать токи на входе и выходе установки. В случае, если наблюдается разница между токами, превышающая допустимое значение, система ДЗ активируется и отправляет сигнал на отключение установки, предотвращая дальнейшее развитие аварийной ситуации.

Традиционные системы дифференциальной защиты работают на базе электромеханических реле, которые, несмотря на свою простоту и надежность, имеют ряд ограничений. Одним из таких ограничений является более низкая скорость срабатывания и чувствительность по сравнению с современными решениями, что может стать критическим в условиях высокоскоростных процессов в ПУ.

В условиях динамического развития энергетических и промышленных технологий существует несколько проблем, с которыми сталкиваются традиционные системы дифференциальной защиты:

1. Ложные срабатывания. Одной из наиболее значимых проблем, с которыми сталкиваются существующие системы дифференциальной защиты, является склонность к ложным срабатываниям. Из-за электромагнитных помех, изменений нагрузки и других внешних факторов дифференциальная защита может ошибочно сработать, что приводит к ненужному отключению

оборудования. Это особенно актуально для крупных установок, где такие отключения могут вызвать значительные потери в производительности и доходах.

2. Чувствительность к внешним факторам. Защищаемые устройства часто работают в условиях высоких токов и напряжений, что повышает вероятность возникновения помех и изменений в нормальных режимах работы. Например, резкие колебания тока или напряжения при пуске или остановке крупных электродвигателей могут привести к срабатыванию защиты, даже если сама установка работает нормально.

Для минимизации таких ситуаций внедряются дополнительные устройства фильтрации и сглаживания сигналов.

3. Необходимость тщательной настройки. Традиционные системы ДЗ требуют точной настройки параметров, таких как чувствительность к изменению тока и задержка срабатывания. Если параметры будут неправильно настроены, это может привести либо к отсутствию реакции на реальные неисправности, либо к частым ложным срабатываниям.

4. Ограниченные возможности для самодиагностики. В традиционных системах релейной защиты отсутствует функция самодиагностики, что затрудняет выявление проблем в самой системе защиты до момента срабатывания. Это может увеличить риск неисправности самой защиты, которая не сможет корректно отреагировать на аварийную ситуацию.

Для повышения эффективности и надежности дифференциальной защиты преобразовательных установок применяются различные методы улучшения. Некоторые из них направлены на снижение частоты ложных срабатываний, повышение точности диагностики неисправностей и адаптацию к более сложным условиям эксплуатации.

1. Использование точных трансформаторов тока. Для минимизации ошибок измерений применяются более точные и чувствительные трансформаторы тока, которые позволяют более точно фиксировать разницу токов на разных концах ПУ. Это помогает сократить вероятность ложных срабатываний и повысить общую надежность защиты.

2. Увеличение диапазона настройки защиты. Одним из методов повышения точности является возможность настройки диапазона чувствительности системы защиты. Это позволяет более точно адаптировать систему под конкретные условия эксплуатации ПУ,

что особенно актуально для установок, работающих в условиях переменных нагрузок.

3. Использование дополнительных фильтров и схем сглаживания. Для предотвращения ложных срабатываний, вызванных помехами, в системы ДЗ вводятся дополнительные фильтры, которые помогают сглаживать скачки токов и предотвращать их ошибочное восприятие как сигнал о неисправности.

4. Сегментация защищаемой зоны. В некоторых случаях может быть полезно разделить защищаемую зону на несколько отдельных участков, каждый из которых контролируется собственной системой ДЗ. Это позволяет локализовать проблему на меньшей территории и снизить вероятность того, что ложное срабатывание приведет к отключению всей установки.

Несмотря на существующие проблемы, дифференциальная защита преобразовательных установок продолжает совершенствоваться. Основное внимание уделяется улучшению точности срабатывания, снижению вероятности ложных срабатываний и адаптации к более сложным условиям эксплуатации. В перспективе можно ожидать развития более гибких решений, которые смогут учесть динамические изменения условий работы ПУ и повысить их надежность.

Также важным направлением остается создание методов диагностики неисправностей в самих системах защиты. Возможность выявлять потенциальные проблемы в системе ДЗ на ранних стадиях позволит предотвратить ситуации, когда защита не сможет сработать в нужный момент.

Дифференциальная защита преобразовательных установок остается одной из ключевых технологий для обеспечения надежной и безопасной работы этого оборудования. Несмотря на существующие проблемы, связанные с ложными срабатываниями и необходимостью точной настройки, современные системы ДЗ продолжают развиваться, предлагая новые методы повышения надежности и точности работы. В дальнейшем можно ожидать появления более точных, адаптивных и устойчивых к внешним воздействиям решений, которые повысят уровень защиты и минимизируют риски аварий в преобразовательных установках.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Куликов, В. С. «Релейная защита и автоматика электрических систем». Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 2006.
- 2 Шабад, М. А. «Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей». Учебное пособие для вузов. М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
- 3 Москаленко, В. В. «Автоматика и управление электроэнергетическими системами». Учебник для вузов. М.: Академия, 2006.
- 4 Гуревич, В. И. «Электрические станции и подстанции: релейная защита и автоматика». Учебное пособие для вузов. М.: Энас, 2009.
- 5 Чернобровов, Н. В. «Релейная защита энергетических систем». Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2008.
- 6 Кацман, М. М. «Релейная защита электрических систем». Учебник для техникумов. М.: Энергоатомиздат, 1988.
- 7 Баринов, В. А., Совалов, С.А. «Режимы энергосистем». Справочник. М.: Энергоатомиздат, 1990.
- 8 Копылов, И. П. «Электрические машины». Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2007.

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

УӘН А. Қ.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар

В условиях глобальных экологических вызовов, таких как изменение климата и истощение невозобновляемых ресурсов, переход на возобновляемые источники энергии (ВИЭ) становится важным приоритетом для многих стран мира, включая Казахстан. Павлодарская область, являясь ключевым индустриальным регионом страны, сталкивается с особыми вызовами, связанными с повышенной зависимостью от угольной энергетики. В связи с этим внедрение ВИЭ рассматривается не только как экологическая инициатива, но и как стратегическое направление для улучшения энергетической безопасности и повышения экономической эффективности. В регионе активно реализуются проекты, направленные на использование энергии ветра, солнца и биомассы,

что в перспективе может значительно сократить зависимость от традиционных источников энергии и снизить уровень выбросов парниковых газов. Одним из наиболее успешных проектов в сфере ВИЭ является установка двух ветряных электростанций в крестьянском хозяйстве ТОО «Галицкое», расположенном в Успенском районе Павлодарской области. Данный проект стал возможен благодаря инициативе местного предпринимателя Александра Касицына, который изучал возможности альтернативной энергетики в течение нескольких лет. Приобретенное в Германии оборудование включает две турбины мощностью по 1 МВт каждая, которые в скором времени будут подключены к подстанциям. Ожидается, что после пусконаладочных работ ветряные станции начнут полноценно работать, обеспечивая электроэнергией не только сельскохозяйственный кооператив, но и местное население. Проект является частью программы по переходу региона к «зеленой экономике», которая была запущена после международной выставки ЕХРО-2017 в Астане. Важно отметить, что мощность установленных станций 2 МВт превышает текущие потребности села, что позволяет сохранять резервные мощности на случай увеличения нагрузки или возможного расширения хозяйства. Это показывает перспективность использования ВИЭ в сельской местности, особенно в удаленных районах, где подключение к централизованным источникам энергии может быть затруднено или экономически невыгодно.

Кроме проекта ТОО «Галицкое», в Павлодарской области реализуется ряд других инициатив, направленных на развитие ВИЭ. Одним из важных аспектов является использование комбинированных блок-модулей, которые совмещают в себе солнечные панели и ветрогенераторы. Эти модули устанавливаются на участках животноводческих хозяйств и крестьянских хозяйств, находящихся в удаленных районах, где отсутствует возможность подключения к централизованным электросетям. На сегодняшний день в области установлено более 100 таких модулей общей мощностью 97 кВт, что позволяет существенно снизить зависимость сельских населенных пунктов от традиционных источников энергии.

Особое внимание уделяется также вопросам автономного освещения. В таких районах, как Железинский, Актогайский и Павлодарский, были установлены автономные системы уличного освещения, работающие на солнечных батареях. Всего в этих районах было установлено 123 комплекса, что обеспечивает качественное и

стабильное освещение в сельских населенных пунктах независимо от внешних электрических сетей. Эти инициативы не только повышают уровень жизни в сельской местности, но и способствуют улучшению экологической обстановки за счет снижения выбросов углекислого газа и других вредных веществ.

Значительным шагом в продвижении ВИЭ является участие образовательных учреждений региона в разработке и внедрении проектов возобновляемой энергетики. В частности, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова создал демонстрационную зону высокой энергетической эффективности, где установлены 4 ветрогенератора и 96 солнечных панелей общей мощностью 11,6 кВт. Этот проект был реализован не только для практической демонстрации возможностей ВИЭ, но и в качестве учебной площадки для студентов и магистрантов, обучающихся по специальности «электроэнергетика».

На базе этой демонстрационной зоны проводятся практические занятия, в ходе которых студенты изучают особенности проектирования, установки и эксплуатации систем ВИЭ. Это способствует подготовке квалифицированных специалистов, которые в будущем смогут продолжить развитие «зеленой» энергетики как в Павлодарской области, так и в других регионах Казахстана. Данный проект также демонстрирует важность интеграции образовательных и научных учреждений в процесс перехода к устойчивой энергетической системе, что позволит ускорить внедрение ВИЭ в повседневную жизнь общества.

Одним из ключевых аспектов внедрения ВИЭ в Павлодарской области является экономическая эффективность данных проектов. За период с 2015 по 2017 годы, благодаря реализации Комплексного плана энергосбережения, удалось сэкономить более 50,4 млн кВтч электрической энергии и 77,7 тыс. Гкал тепловой энергии. Эти меры привели к экономии 35 тыс. тонн условного топлива, что эквивалентно значительному снижению выбросов углекислого газа и других загрязнителей в атмосферу.

Один из наиболее заметных примеров экономической эффективности ВИЭ - проект по строительству газомазутной котельной на Аксуском заводе ферросплавов. Этот проект позволил сократить выбросы газов и пыли на 460 тонн в год, а также уменьшить потребление угля на 20 тыс. тонн и мазута на 500 тонн. Эти меры не только улучшают экологическую ситуацию, но и

снижают затраты на энергоносители, что делает производство более конкурентоспособным и устойчивым.

Несмотря на достигнутые успехи, развитие ВИЭ в Павлодарской области сталкивается с рядом проблем и вызовов. Одним из главных барьеров является высокая стоимость возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционной угольной энергетикой. По данным АО «KOREM», себестоимость производства электроэнергии от угля составляет 7-8 тенге за киловатт-час, в то время как солнечная энергия обходится в 30 тенге, а ветровая - в 25 тенге. Эти различия в стоимости делают ВИЭ менее доступными для широкого круга потребителей, особенно в условиях ограниченного государственного финансирования и отсутствия значительных субсидий.

Еще одной проблемой является необходимость дополнительных затрат на оборудование, связанное с накоплением и преобразованием электроэнергии, произведенной от ВИЭ. Например, для работы солнечных панелей и ветрогенераторов требуется установка аккумуляторных систем для хранения энергии и инверторов для преобразования постоянного тока в переменный. Эти затраты увеличивают стоимость проекта и делают его менее привлекательным для инвесторов.

Тем не менее, несмотря на эти сложности, развитие ВИЭ в Павлодарской области продолжает набирать обороты, что свидетельствует о важности и необходимости перехода на устойчивые источники энергии для долгосрочного развития региона.

Павлодарская область демонстрирует уверенный прогресс в области внедрения возобновляемых источников энергии, что способствует улучшению экологической ситуации и повышению энергетической безопасности региона. Примеры успешных проектов, таких как ветряные электростанции в ТОО «Галицкое», комбинированные блок-модули и автономные системы уличного освещения, показывают потенциал ВИЭ для решения актуальных энергетических задач. Однако для дальнейшего развития ВИЭ необходима более активная государственная поддержка, направленная на снижение затрат и стимулирование инвестиций в этот сектор. В долгосрочной перспективе, переход на ВИЭ может стать ключевым фактором устойчивого экономического роста и экологической безопасности Павлодарской области.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ашимбаев, Т. А. (2018). Энергетическая безопасность Казахстана в условиях глобальных изменений. Астана: Издательство «Экономика».
- 2 Бакауов, Б. С. (2017). Перспективы и вызовы развития возобновляемой энергетики в Павлодарской области. Журнал «Энергетическая политика Казахстана», [5(12), 34-42].
- 2 Касицын, А. М. (2019). Альтернативные источники энергии в сельском хозяйстве Казахстана. Павлодар: Издательство Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова.
- 3 Молдагалиев, Н. А. (2020). Влияние ЕХРО-2017 на развитие зеленой энергетики в Казахстане: уроки и перспективы. Алматы: Издательство «Энергетика и экология».
- 4 Петренко, И. В. (2019). Интеграция возобновляемых источников энергии в энергетическую систему Казахстана. Журнал «Энергетика Центральной Азии», [6(14), 50-58].
- 5 Садвакасов, Ж. Т. (2020). Использование биомассы в энергетике: опыт Павлодарской области. Энергетическая наука Казахстана, [9(3), 72-79].
- 6 Своик, П. М. (2021). Экономические аспекты внедрения возобновляемой энергетики в Казахстане. Алматы: Издательство «ПолитЭнерго».
- 7 ТОО «Галицкое» (2018). Технический отчет по проекту установки ветряных электростанций в Успенском районе Павлодарской области. Павлодар.
- 8 Торайгыров, С. И. (2017). Развитие солнечной энергетики в Павлодарском регионе: проблемы и перспективы. Журнал «Зеленая энергия Казахстана», [2(8), 43-51].

ИСТОЧНИКИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИИ

КУМАРБЕК Б., ХАВДРАСОЛЬ У.
преподаватели специальных дисциплин,
«Аксуский колледж черной металлургии», г.Аксу

В Казахстане уже на протяжении многих лет тема развития альтернативных источников энергии остается открытой. Много разговоров, а также все возможных инициатив по созданию в Казахстане реально действующих предприятий, использующих в

качестве источника энергии альтернативу ,взятую с солнцем или ветром .

Однако с недавнего времени Казахстан постепенно стал переходить на использование альтернативной энергетики , но пока еще в малых масштабах .

Пролетая над Ганновером или, скажем, Голландией, конечно, можно увидеть большое количество ветростанций, тем более что Европа объявила о том, что в ближайшие 20-30 лет удельный вес использования альтернативных источников должен заменить традиционные источники энергии [1, с. 55].

Тема развития альтернативных источников энергии или использования тех видов энергоресурсов, что ранее не использовались, в последнее время стала весьма популярной. Подпитывает этот интерес возрастающая потребность мировой экономики в энергоресурсах, периодически возникавшие кризисы на мировом рынке энергоносителей, озабоченность экологической нагрузкой на окружающую среду при использовании минерального топлива и все более осознаваемая необходимость поиска некой альтернативы минеральным энергоресурсам.

К источникам альтернативной энергии относят нетрадиционные источники энергии- солнечную,ветровую геотермальную энергетику. Энергию можно разделить на два больших класса:на возобновляемая и возобновляемая. К первой категории относится использование таких энергоносителей, как нефть и каменный уголь.Рано или поздно из запасы на планете будут исчерпаны .К тому же их применение связано с выбросами в атмосверу углекислого газа глобальным потеплением.Возобновляемые ,или альтернативные источники энергии –неисчерпаемые ресурсы ,напремер ,ветер или солнечный свет.Их применение имеет меньше побочных эффектов , а риск истощения запасов отсутствует полностью.в наши дни большая часть энергии вырабатывается за счет жигания нефти и газа,а также благодаря работе атомных электростанций. Все эти источники потенциально опасны для окружающей среды. Поэтому востребованной становится альтернативная энергетика ,позволяющая получать энергию более экологичным способом, наносящим минимальный вред окружающей среде [4, с. 21].

Возобновляемые источники энергий не наносят вред окружающей среде, помогают снизить уровень выбросов парниковых газов в атмосферу, уменьшить последствия изменения климата. К восстанавливаемымисточникам не относится атомная

энергетика и природный газ, поскольку запасы этих ресурсов не вечны. Энергию можно поделить на два больших подразделений: восстанавливаемая и не восстанавливаемая. Использование энергоносители таких как нефть, и уголь относятся к первой категории. В скором времени запасы нашей планеты будут истощены. Их приминение связано с глобальным потеплением и выбросами углекислого газа. Восстанавливаемые или заменяющие источники энергии нескончаемые ресурсы это ветер или Солнце. Их использование имеет наименьше побочных эффектов, а рискитраты запасов снижается до нуля. В наши дни наибольшую часть энергии получаем за счет жигания газа и нефти,за счет работы атомных электростанций.Все эти источники опасны для нашей среды обитания. Поэтому мы больше пользуемся альтернативной энергетикой, она позволяет получить энергию экологичным путем, которая наносит не сильный вред окружающей среде [2, с. 124].

Альтернативные виды энергии.

Есть разные виды энергий и методы их добывания. Солнечная энергия, ветровая, гидроэнергия, волновая энергетика, геотермальная энергия и биотопливо являются одними из видов альтернативной энергетики. Методы добывания и использование зависит от каждого вида индивидуально. Они похожи лишь тем что пользуются потенциалом для развития и используются наименьше нежели ископаемое топливо.

Плюсы и минусы альтернативной энергии

В данный момент производство альтернативной энергетики не развито, вопреки ее экологичности и высоко перспективности.

1.1.Солнечная энергия.

Плюс этой отрасли энергетики, вы экономите ежемесячный счет за электричество.Повышаете стоимость своего жилища, при этом солнечные панели становятся дешевле чем раньше. Хоть и Солнце светит всюду на нашей планете, есть некоторые регионы которые получают не так много солнечного света как другие. Минус в этих панелях в том что они подходят не ко всем крышам домов. Например кедровая черепица или шифер не подходят для таких солнечных панелей. В дни затмения и в ночное время суток солнечные панели не работают, поэтому обладатели таких панелей временно пользуются электроэнергией. Конечно если вы устанавливаете солнечные панели впервые для вас это будет стоить дороже потому что вы должны будет заплатить за всю составляющую, но в последующим эти панели помогут вам

экономит. Энергия которую Солнце выделяет Земле в течение 24 часов, было бы достаточно для пользования всей планетой за 36 дней. При этом выработка электричества солнечными панелями не больше 2 % от общего количества. Солнечная энергия является экологичным, безопасным и недорогим по себестоимости. Самый большой минус такой панели то что она зависит от погоды и ночного времени. В странах которые находятся в северной части нашей планеты невыгодно строительство солнечных панелей. Ученые хотят создать панель, которая будет улавливать фотоны в не солнечную погоду. Есть проблема в том что фотоэлементы нужно уничтожать вовремя, потому что в них содержатся опасные элементы. Мало стран которые могут заниматься переработкой солнечных батарей. Солнечные панели получают востребованность в тех странах в которых обходятся дешевле. Во многих удаленных фермерских участках используют солнечные батареи. Хотя некоторые страны несмотря на ее стоимость и альтернативу дешевле приобретают солнечные панели. Например, Израиль в котором 90 % воды нагревается с помощью энергии Солнца. С помощью солнечных батарей создают машины, самолеты и поезда. Также «умные дома» в основном оснащаются солнечными панелями, умный дом может настроить необходимую мощность в зависимости от домочадцев. Также солнечные панели являются резервными источниками. На данный момент мощность электростанций работающие на солнечной энергии 400,0МВт. Запускается новый проект для увеличения мощности до 850,0МВт. [1, с. 12].

1.2. Ветроэнергетика.

Добывание энергии с помощью ветра, также эффективно как и солнечные панели. Если сравнивать цены 1980года и на данный момент они снизились на 80 %. Ветроэнергетика-отрасль возобновляемой энергетики, занимающаяся разработкой теоретических основ, методов и технических средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию. Он рассматривает возможности рационального использования энергии ветра в народном хозяйстве. В целях поиска дешевых источников электроэнергии в стране, в соответствии с государственной программой “о развитии производства электроэнергии в Казахстане до 2030 года”, рассматриваются эффективные пути применения энергии электрической энергии, вырабатываемой ветровыми силами, в народном хозяйстве. В

Казахстане можно широко и обильно производить электроэнергию, получаемую ветровой энергией [2, с. 25].

Энергия ветра имеет много экологических и экономических преимуществ перед другими источниками энергии. Повысить его эффективность можно путем совершенствования технологии ветроэнергетических установок. Для устойчивого использования энергии ветра необходимо комплексное сочетание ветроэнергетических установок с другими источниками энергии. В Восточном, Юго-Восточном, Южном регионах республики очень эффективно производство электроэнергии в сочетании гидроэлектростанций и ветряных электростанций. Если сила ветра увеличивается в зимние месяцы, она уменьшается в летние месяцы, а вода, с другой стороны, уменьшается в зимние месяцы, она увеличивается в летние месяцы. Таким образом, производство энергии может быть несколько стабилизировано. На 40-й широте в приграничной с Китаем зоне Алматинской области, на мегабассейне Евразии, наблюдается сильный ветер у ворот Жетысу, так называемого “полюса ветра” в Центральной Азии, где переносится объем огромной воздушной массы. Это естественная “аэродинамическая труба” в самом узком месте (10-12 км в ширину и 80 км в длину) двух гор. Энергия ветра в основном возникает из-за того, что солнечная энергия неравномерно нагревает поверхность Земли. Каждый час Земля получает от Солнца 1014 кВтч энергии. 1-2% солнечной энергии преобразуется в энергию ветра. Этот показатель в 50-100 раз превышает энергию, выделяемую всеми растениями на земле при преобразовании в биоэнергетику. В течение нескольких тысяч лет люди использовали ветер в качестве источника энергии. Плавал с помощью паруса, используя энергию ветра. Земля использовалась при орошении, в качестве ветряной мельницы для измельчения зерновых продуктов [3, с. 12].

Запасы энергии ветра в 100 раз превышают запасы гидроэнергии рек всей планеты. Всегда и везде дует ветер. Можно отметить бурый прохладный летний бриз, чудесные штормы, приносящие катастрофу, ущерб. Регенеративная нетрадиционная ветроэнергетика перспективна, экологична, ее запасы никоим образом не истощаются, она дешевая, эффективная. Их использование не нарушает балансы природы. Всем нам известно, что применение энергии ветра удобно на волнообразных берегах моря в высоких предгорьях горных районов. Регионов, благоприятных для развития ветроэнергетики, очень много. Сила ветра напрямую связана с

неровной поверхностью земли. Например, рассмотрим две части горной местности, где, хотя энергия Солнца, падающая на две части, одинакова, поскольку Земля имеет разную шероховатость, влияние силы ветра и направление также различаются. Влияние силы ветра меняется в зависимости от смены времени года, изменения погоды. Например, учитывая климатические условия Дании, получается, что энергия, обеспечиваемая фотоэлектрической системой, дает 18% зимой и 100% летом, а энергия, получаемая от ветряной электростанции, дает 100% зимой и 55% летом. При такой совместимости,

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Концепция экологической безопасности РК, Астана, 2002.
- 2 Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек. М., «ФАИР-ПРЕСС», 2003 г.
- 3 Проект Закона РК «О поддержке использования возобновляемых источников энергии» 2007 – 2009 гг.
- 4 Стокгольмская Конвенция о СО₂: [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.pops.int/documents/convtext/convtext_ru.pdf

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

ШУКУБАЕВА Г. А.

студент, Екибастузский колледж инженерно-технического института имени академика Сатпаева, г. Екибастуз

Казахстан - большая и богатая ресурсами страна в Центральной Азии сегодня находится на перепутье развития энергетического сектора.

Казахстан владеет запасами энергетических ресурсов, такими как нефть, природный газ, уголь, уран.

Около 70 % электроэнергии в Казахстане вырабатывается из угля, 14,6 % – из гидроресурсов, 10,6 % – из газа и 4,9 % – из нефти.

В Казахстане проблема дефицита энергии остаётся актуальной. Строительство АЭС может решить эту проблему и способствовать развитию региональной инфраструктуры и экономики страны.

Так как в марте этого года Минэнерго сообщило, что к 2035 году потребление электроэнергии в стране вырастет до 153 млрд кВт/ч. При этом выработка электроэнергии на действующих

станциях к тому времени упадет до 89 млрд кВт/ч. Но это произойдет в том случае, если не будут введены в эксплуатацию новые электростанции, а часть старых выйдет из строя [1, с. 12].

Согласно данным Министерства энергетики на сегодняшний день дефицит электроэнергии составляет 1,3 гВт. Поданным в 2023 году потребление рекордно выросло на 7%, тогда как ранее в течение нескольких лет естественный прирост составлял 1,5-2%. Еще 2021 году говорили о том что сложившийся дефицит связан с бесконтрольным ростом серых майнеров и аварийных случаев на электрических станциях. Эксперты утверждают о том что первой причиной дефицита послужила изношенность электросетей и оборудования до 80%. Для восстановления потребуется время, так же придется выводить из строя электростанции которые будут ремонтироваться, следовательно дефицит электроэнергии будет только расти. В таком случае развитие экономики требует еще больше энергозатрат. Если оставить все как есть то аварии станут более частыми и люди будут сидеть без электричества. Развитие атомной энергетики является решением этой проблемы [2, с. 115].

Многие Казахстанцы опасаются перед масштабными авариями, основанный на историческом опыте. Двух самых крупных аварий на земле, на Чернобыльской станции в Украине и на Японской станции Фукусиме. Анатолий Степаанович Дятлов -заместитель главного инженера по эксплуатации, утверждал, что авария произошла из-за несоответствия реактора РБМК требованиям ядерной безопасности.

Причиной аварией на Фукусиме были названы разрушительное землетрясение и цунами. Сейчас в мире работают 443 атомных реактора, еще более 50 стадий строительства. Калужская АЭС –первая в мире подключенная к электросети атомная электростанция, запущена в промышленную эксплуатацию 26 июня 1954 года. Расположена в городе Обнинск Калужской области. В апреле 2002 года выведена из эксплуатации, и стала музеем объектом культурного наследия. Ни одного инцидента за годы работы там не случилось, хотя тогда технологии были далеко не такими как сейчас. [3, с. 251]

В Казахстане рассматривается строительство АЭС нового поколения с самыми современными технологиями для обеспечения высочайших мировых стандартов безопасности.

Для строительства АЭС Казахстан планирует использовать атомные реакторы самого последнего поколения. Такие технологии

обеспечивают высокий уровень защиты и отвечают строгим требованиям безопасности. Всё это позволяет минимизировать риски аварийных ситуаций. По словам заместителя главного инженера Национального ядерного центра Казахстана Дениса Зарвы, атомные реакторы максимально устойчивы к внешним и внутренним воздействиям. Они оснащены современными уровнями безопасности, активным и пассивным. В случае выхода реактора из нормального состояния, система вернёт его в оптимальный режим работы. Денис Зарва, заместитель главного инженера РГП «Национальный ядерный центр РК»: Если один из параметров реактора – температура, давление, мощность – достигнет недопустимого значения, сработает аварийная защита, которая быстро прекратит цепную ядерную реакцию в активной зоне реактора.

Преимущества атомной энергии

Атомная электростанция может вырабатывать огромное количество энергии с малым количеством топлива, при этом не загрязняет атмосферу и не производит выбросы парникового углекислого газа, из-за которых стремительно ухудшается климат на нашей планете, загрязняется почва и повышается кислотность океанов.

Угольные и газовые электростанции, в свою очередь, используют атмосферу для неконтролируемого и бесплатного сброса своих отходов, которыми мы все дышим..

К тому же по сравнению с возобновляемыми источниками энергии у атомной есть бесспорный плюс. АЭС могут работать круглосуточно, независимо от солнечного света, ветра или других природных факторов. Говоря профессиональным языком, коэффициент использования установленной мощности АЭС – более 90 %, а у ВИЭ – не более 25-35%. [5, с. 152]

Недостатки атомной энергии

1. Риск аварий. Самый большой страх, связанный с атомной энергетикой, — это возможность аварий, таких как катастрофы на Чернобыльской АЭС или АЭС Фукусима. В случае аварии возможны серьёзные последствия для окружающей среды и здоровья людей.

2. Проблема радиоактивных отходов. После использования ядерного топлива образуются радиоактивные отходы, которые требуют специального хранения и утилизации на протяжении тысячелетий.

3. Высокая стоимость строительства. Строительство атомных электростанций требует значительных капитальных вложений и времени, что делает этот вид энергии дорогим на стадии запуска.

Крупнейшие АЭС

1. КАСИВАДЗАКИ-КАРИВА (Япония) – установленная мощность 8212 МВт.

2. АЭС БРЮС (Канада) – установленная мощность 6797 МВт.

3. АЭС ХАНУЛЬ (Южная Корея) – установленная мощность 6216 (5924) МВт.

4. ЗАПОРОЖСКАЯ АЭС (Украина) – установленная мощность 6000 МВт. [6, с. 142]

Принцип работы

Урановое топливо поступает на АЭС в металлических цилиндрах их загружают в реактор, заполненный водой, и запускают процесс деления. Каждое ядро урана делится на две части, которые в свою очередь тоже делятся пополам, и так по цепочке в процессе деления образуется большое количество тепла. Вода в реакторе нагревается до 300 градусов и прокачивается по трубе. Эта труба по сути представляет собой гигантский кипятильник, который нагревает воду в соседнем парогенераторе. Далее под давлением пара раскручивается турбина. Турбина от этого вращения работает, электрогенератор вырабатывает электричество, которое затем поступает к конечному потребителю по линиям электропередач.

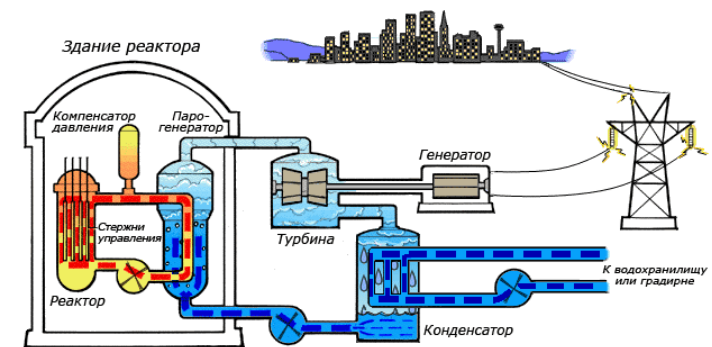


Рисунок 1

Атомные электростанции имеют углеродный след, сопоставимый с углеродным следом возобновляемых источников энергии, таких как солнечные и ветровые электростанции, и намного ниже, чем ископаемое топливо, такое как природный газ и уголь.

Атомные электростанции являются одними из самых безопасных способов производства электроэнергии, сравнимыми с солнечными и ветровыми электростанциями. [10, с. 132]

Заключение

Атомная энергия — это важный элемент современной энергетической системы, способный играть значимую роль в будущем в качестве источника чистой и мощной энергии. Однако для её безопасного использования необходимо решать вопросы, связанные с безопасностью и утилизацией отходов, а также продолжать работу над новыми, более безопасными технологиями.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Атомной энергетике XX лет. М.: Атомиздат, 1974.
- 2 Александров А. П., Доллежалъ Н. Д. Развитие уран-графитовых канальных реакторов в СССР. — Атомная энергия, 1977, т. 43, № 5, с. 385.
- 3 Атомно-водородная энергетика и технология. Вып. 2. М.: Атомиздат.
- 4 Будов В. М., Безносов А. В., Фарафонов В. А. Основное оборудование АЭС. Горький: ГПИ им. А. А. Жданова, 1979.
- 5 Будов В. М., Безносов А. В., Фарафонов В. А. К тепловому расчету парогенерирующих трубок Фильда. — Тр. Московского энергетического института, 1981, вып. 530.
- 6 Воронин А. М. Развитие атомной энергетике в СССР. — Электрические станции, 1980, № 12, с. 9.
- 7 Герасимов В. В., Монахов А. С. Материалы ядерной техники. М.: Энергоиздат, 1982.
- 8 Маргулова Т.Х. Атомные электрические станции. М.: Высш. школа, 1978.
- 9 Ташлыков О.АЭС.Ташлыков издательства, Издательство Уральского университета.
- 10 Зорин В. М. Атомные станции.Росотом история, 2012 г.

31 Секция.
Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
Современные информационно-коммуникационные технологии

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПО РАСПОЗНАВАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ НА ОСНОВЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

АБИТОВ К. М.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
ТОКЖИГИТОВА Н. К.
PhD, асс. профессор (доцент), Торайгыров университет, г. Павлодар

В современном мире безопасность и эффективное управление доступом к различным объектам становятся всё более значимыми задачами. С увеличением числа транспортных средств и усложнением инфраструктуры возникает необходимость в создании инновационных решений, способных обеспечить надёжный контроль и мониторинг передвижения автотранспорта. В современном мире безопасность и эффективное управление доступом к различным объектам становятся всё более значимыми задачами. Традиционные методы идентификации, основанные на ручной проверке документов или визуальном осмотре, уже не справляются с возросшими требованиями к скорости и точности обработки информации. Внедрение информационных систем, автоматизирующих процессы распознавания визуальных данных с использованием методов машинного обучения, является актуальным направлением, отвечающим современным потребностям в области безопасности и контроля доступа [1].

Кроме того, развитие таких систем стимулирует научно-технический прогресс в области искусственного интеллекта и обработки изображений, открывая новые возможности для исследований и внедрения передовых технологий в практику. Актуальность темы обусловлена также глобальными тенденциями цифровизации и интеграции интеллектуальных систем в повседневную жизнь, что требует постоянного совершенствования методов и средств автоматизации.

Система автоматического распознавания автомобильных номерных знаков с применением методов машинного обучения демонстрирует высокую эффективность и практическую

ценность. Система значительно ускоряет процесс идентификации транспортных средств, позволяя в автоматическом режиме распознавать номерные знаки и мгновенно сопоставлять их с информацией в базе данных. Это способствует сокращению времени проверки на пунктах охраны, парковках, пропускных пунктах и других объектах, где необходим контроль доступа [2].

Автоматизация процесса распознавания не только повышает скорость обслуживания, но и снижает вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором. Система облегчает работу сотрудников, освобождая их от рутинных задач и позволяя сосредоточиться на более важных аспектах безопасности. Это особенно актуально в условиях высокой нагрузки и большого потока транспортных средств.

Из машинного обучения в системе взята технология нейронных сетей, особенно глубоких нейронных сетей. Применение современных технологий компьютерного зрения и глубоких нейронных сетей обеспечивает высокую точность распознавания даже в сложных условиях окружающей среды, таких как плохое освещение, различные углы обзора и наличие помех на изображении. Интеграция системы с базой данных позволяет оперативно получать подробную информацию о транспортном средстве и его владельце, что способствует принятию обоснованных и своевременных решений о допуске или отказе в доступе.

Система обладает интуитивно понятным пользовательским интерфейсом, что облегчает ее использование операторами без специальной технической подготовки. Модульная архитектура обеспечивает гибкость и масштабируемость, позволяя адаптировать решение под различные требования и условия эксплуатации.

Для разработки системы были определены как задачи, которые она должна выполнять, так и качества, которыми она должна обладать. Основными задачами системы являются автоматическое распознавание номерных знаков на изображениях или видеопотоках, сопоставление распознанных номеров с базой данных и предоставление информации оператору для принятия решения о допуске транспортного средства. Важными качествами системы считаются высокая точность распознавания, быстрое действие для работы в реальном времени, удобный и интуитивно понятный интерфейс, а также надежность и устойчивость к ошибкам [3].

Архитектура системы состоит из следующих основных модулей: модуль захвата и предобработки изображений, модуль

обнаружения номерного знака, модуль распознавания символов, модуль базы данных и модуль пользовательского интерфейса. Модуль захвата и предобработки изображений отвечает за получение изображений с камеры и их предварительную обработку для улучшения качества. Модуль обнаружения номерного знака выделяет область номерного знака на изображении с помощью методов компьютерного зрения. Модуль распознавания символов сегментирует номерной знак на отдельные символы и распознает их с использованием нейронных сетей. Модуль базы данных хранит информацию о транспортных средствах и предоставляет данные для принятия решений. Модуль пользовательского интерфейса обеспечивает взаимодействие пользователя с системой, отображая результаты распознавания и предоставляя необходимые элементы управления.

Все модули системы тесно связаны и работают в едином потоке данных, передавая информацию последовательно от одного к другому, что обеспечивает слаженную работу всей системы.

В качестве языка программирования был выбран Python благодаря его простоте и наличию широкого спектра библиотек для обработки изображений и машинного обучения. В процессе разработки использовались библиотеки OpenCV для обработки изображений и компьютерного зрения, а также TensorFlow для разработки и обучения нейронных сетей. Для реализации встроенной базы данных применялся SQLite. Для создания настольного приложения был использован фреймворк Tkinter.

Модуль захвата и предобработки изображений обеспечивает получение изображений с камеры или загрузку из файловой системы. Предобработка включает преобразование в оттенки серого, фильтрацию шумов и улучшение контраста для повышения качества изображения. Выделение краев выполняется для облегчения обнаружения контуров на изображении.

Модуль обнаружения номерного знака использует функции OpenCV для поиска контуров и их анализа. Фильтрация контуров основана на геометрических критериях, таких как размер, форма и аспектное соотношение, что позволяет определить область, содержащую номерной знак. Выделенная область обрезается из исходного изображения для дальнейшей обработки.

Модуль распознавания символов играет ключевую роль в системе автоматического распознавания номерных знаков, так как именно он отвечает за преобразование изображения номерного знака

в последовательность символов, которые могут быть использованы для идентификации транспортного средства. Процесс распознавания начинается с сегментации номерного знака на отдельные символы, что осуществляется с помощью анализа вертикальных проекций и разделения по промежуткам между символами. Этот метод основан на том, что в бинаризованном изображении номерного знака символы обычно отделены друг от друга областями с фоновыми пикселями, что позволяет определить границы каждого символа.

При сегментации учитываются возможные вариации в ширине символов, расстоянии между ними и наличии наклона или искажений на изображении. Для повышения точности сегментации могут применяться дополнительные методы предобработки, такие как морфологические операции (эрозия и дилатация), выравнивание наклона и нормализация размера символов. Это позволяет получить более четкие и однородные изображения отдельных символов, что важно для последующего этапа распознавания [4].

Для распознавания символов была разработана и обучена сверточная нейронная сеть (CNN) на основе фреймворка TensorFlow. Выбор сверточной нейронной сети обусловлен ее высокой эффективностью в задачах классификации изображений и способности автоматически извлекать значимые признаки из данных. Модель нейронной сети включает в себя несколько сверточных слоев, которые выполняют свертку входных изображений с различными фильтрами для выявления локальных признаков, таких как линии, углы и текстуры. После сверточных слоев следуют слои подвыборки (Pooling), которые уменьшают размерность данных и делают модель более устойчивой к смещениям и искажениям на изображениях. Далее идут несколько полносвязных слоев, которые объединяют признаки, извлеченные сверточными слоями, и выполняют классификацию на основе этих признаков. Последний слой сети использует функцию активации Softmax, что позволяет получить вероятностное распределение по классам символов. Таким образом, модель способна распознавать различные символы, включая буквы и цифры, используемые в номерных знаках.

Обучение нейронной сети проводилось на тщательно подготовленном и размеченном датасете, включающем большое количество изображений символов номерных знаков в различных условиях. Датасет собирается из реальных фотографий номерных знаков, а также дополнен сгенерированными изображениями

для увеличения объема данных и повышения разнообразия. При подготовке датасета учитывались различные факторы, такие как разные шрифты, размеры символов, освещение, шумы и искажения, чтобы сделать модель более устойчивой к реальным условиям эксплуатации [5].

Модуль базы данных был реализован с использованием SQLite и включает необходимые поля для хранения информации о транспортных средствах, таких как номер автомобиля, данные владельца и статус доступа. В этом модуле пользователи смогут производить операции добавления, удаления, обновления записей и поиска информации по распознанному номеру. Эти функции предоставят пользователям возможность эффективно управлять информацией о транспортных средствах, поддерживая базу данных актуальной и полной. Пользователи смогут добавлять новые записи при появлении новых транспортных средств или изменении данных о владельцах, что обеспечит своевременное обновление информации.

Удаление записей позволит убрать устаревшие или некорректные данные, предотвращая возможные ошибки при идентификации транспортных средств. Функция обновления обеспечит возможность корректировки существующих записей, например, изменения статуса доступа или обновления контактной информации владельца. Поиск информации по распознанному номеру станет ключевой функцией, позволяющей быстро находить необходимые данные после распознавания номерного знака системой [6].

Вся собранная и обработанная информация передается в модуль пользовательского интерфейса, который отображает результаты оператору системы. Оператор получает визуальное представление исходного изображения, распознанного номерного знака и связанной с ним информации из базы данных, что позволяет ему быстро и эффективно принимать решения о допуске транспортного средства. Модуль пользовательского интерфейса разработан на базе Tkinter и предоставляет удобный и интуитивно понятный интерфейс для оператора системы. Благодаря такой последовательной и взаимосвязанной передаче данных между модулями, система функционирует как единый организм, где каждый компонент выполняет свою специфическую роль, поддерживая и дополняя работу других модулей. Это обеспечивает высокую скорость обработки, точность распознавания и надежность системы в целом,

позволяя эффективно справляться с задачами автоматизации распознавания и идентификации транспортных средств в реальном времени. Схема взаимодействия между модулями представлено на рисунке 1.

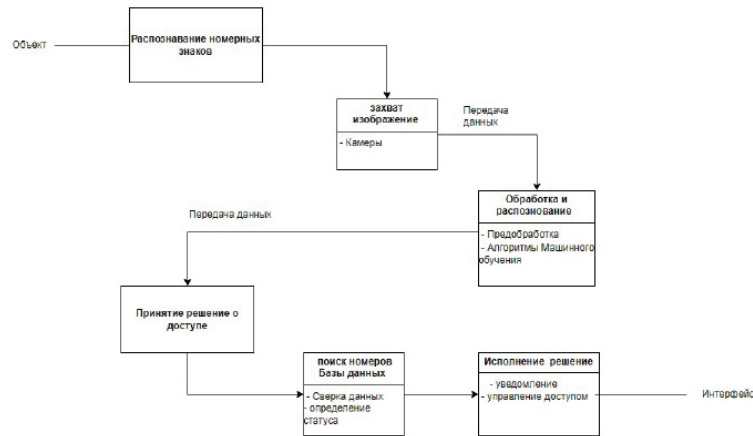


Рисунок – 1 Схема алгоритма взаимодействие модулей

Дальнейшее развитие системы может быть направлено на улучшение алгоритмов для повышения устойчивости к различным условиям съемки, расширение функциональности, включая интеграцию с другими системами безопасности, а также разработку мобильных приложений для расширения области применения системы. Связь с существующими системами видеонаблюдения, контроля доступа и управления данными позволит создать комплексное решение для обеспечения безопасности на объектах. Обмен информацией с внешними базами данных, такими как правоохранительные органы или страховые компании, расширит возможности системы и повысит ее эффективность.

Проведенное исследование показало, что интеграция методов предобработки изображений, алгоритмов обнаружения и сегментации номерных знаков, а также применение глубоких нейронных сетей для распознавания символов позволяет создать эффективную систему автоматического распознавания автомобильных номерных знаков. Данная система обеспечит высокую точность и скорость работы, обеспечивая обработку изображений в реальном времени и автоматизируя процесс

идентификации транспортных средств. Система способна значительно ускорить процесс контроля доступа на различных объектах, таких как пункты охраны, парковки, пропускные пункты и другие территории с ограниченным доступом. Автоматизация распознавания номерных знаков и мгновенное сопоставление с информацией в базе данных способствует сокращению времени проверки, повышению пропускной способности и снижению вероятности ошибок, связанных с человеческим фактором. Это особенно актуально в условиях повышенных требований к безопасности и необходимости оперативного принятия решений.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ahmad, M. B., Musa, U. F., Dahiru, M., & Abimbola, M. B. (2023). Advantages of automated license plate recognition technology [Электронный ресурс]. Middle East Research Journal of Engineering and Technology, 41, 10–15. URL: https://kspublisher.com/media/articles/MERJET_41_10-15.pdf.

2 Khan, M. M., Ilyas, M. U., Khan, I. R., Alshomrani, S. M., & Rahardja, S. (2023). License plate recognition methods employing neural networks [Электронный ресурс]. IEEE. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10063864>.

3 Ammar, A., Koubaa, A., Boulila, W., Benjdira, B., & Alhabashi, Y. (2023). A multi-stage deep-learning-based vehicle and license plate recognition system with real-time edge inference [Электронный ресурс]. Sensors, 23(4), 2120. URL: <https://www.mdpi.com/1424-8220/23/4/2120>

4 Jawale, M. A., William, P., Pawar, A. B., & Marriwala, N. (2023). Implementation of number plate detection system for vehicle registration using IoT and recognition using CNN [Электронный ресурс]. Journal of Information Security and Applications, 72, Article 103456. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2665917423000971>.

5 Zokirov, S. (2024). An AI-based automatic license plate recognition system [Электронный ресурс]. Webster University in Tashkent, 5(6). URL: <http://academiarepo.org/index.php/1/article/view/803>.

6 Leszczuk, M., Janowski, L., Nawala, J., Zhu, J., Wang, Y., & Boev, A. (2023). Objective video quality assessment and ground truth coordinates for automatic license plate recognition [Электронный ресурс]. Electronics, 12(23), 4721. URL: <https://www.mdpi.com/2079-9292/12/23/4721>.

ҚАЗІРГІ ЗАМАНДАҒЫ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

АЙТМАГАМБЕТОВА М. Т.

информатика пәнінің оқытушысы, Павлодар қ.

техникалық колледж сервисі, Павлодар қ.

ТЕМІРБОЛАТ Н.

студент, Павлодар техникалық сервис колледжі, Павлодар қ.

Қазіргі заман – ақпараттық -коммуникациялық технологиялар заманы. Әрбір адамның қолында ақпарат алуға, оны таратуға және өндеуге мүмкіндік беретін құралдар бар. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар қоғамның барлық салаларына еніп, және оның дамуына үлкен әсер етіп жатыр. Осы баяндамада біз ақпараттық коммуникациялық технологиялардың қазіргі оқтудағы және қоғамдағы ролі мен маңызын, сондай-ақ оның әлеуметтік, экономикалық және мәдени әсерін қарастырамыз.

Ақпараттық коммуникациялық технологиялар– ақпаратты жинауды, беруді, өндеуді сақтауды және көрсетуді қамтамасыз ететін техникалық құралдар мен әдістердің жиынтығы. Бүгінгі таңда оларсыз өміріміздің кез келген саласын елестету мүмкін емес. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар біздің өмір сүру салтымызды түбегейлі өзгертті. Біз бүкіл әлемдегі адамдармен нақты уақыт режимінде сөйлесе аламыз, үйде отырып-ақ оқи аламыз, қашықтан жұмыс істей аламыз және ақпараттың үлкен көлеміне қол жеткізе аламыз. Дегенмен, технология ыңғайлылықпен қатар жаңа міндеттер де алып келеді. Компьютерлік технологиялардың адам қызметінің барлық салаларына жаһандық енуі және ақпараттық ортада жаңа коммуникациялардың қалыптасуы дәстүрлі білім беру жүйесін түбегейлі өзгертті. Оқытуда заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану әлемдік білім беру үдерісін дамытудың маңызды және тұрақты тенденцияларының бірі болып табылады. Біріншай ақпараттық кеңістік жағдайында студенттерді тұлғаның дамуына мол мүмкіндіктер беретін жаңа АКТ-ны пайдалана отырып оқыту қажеттілігі туындады. Соңғы уақытта оқу процесінде планшеттер мен электронды құрылғылар қолданыла бастады. Көмекші материалдарды орналастыруға мүмкіндік беретін тақталар құрылымдық-логикалық диаграммалар мен кестелер түріндегі ескертпелер, сондай-ақ элементтерді қолдану, мәтінді пішімдеу және жасағаннан кейін оны тез өзгертуге мүмкін болмайды, жазбаша түрде болмаса. Осындай жаңалардың

біріндеп енгізілуімен технологиялар, ақпаратты ұсыну сапасы да артады. Әдістемелік жұмыста ақпараттық технологияларды қолдану оқытушыларға жұмысты жеңілдетеді алады, Мысалы: мұғалімге сабақ кезінде дәрісті үздіксіз айтып отырудың қажеті жоқ, себебі студентке (бізге) түсінікті презентацияны дайындау жеткілікті болады және кезіндепрезентация демонстрациялары осы электрондық түйіндеменің слайдтарын толықтырады.

Жаңа технологияларды қолданудың тағы бір жағымды жағы оқыту –бор дәуірінен кету. Оқытушыларға енді қажет болмайды үнемі тақтаның қасында болып, формулар мен анықтамаларды жазып, аудиторияны айналып өтуге. Егер кез-келген оқыту орнында оқытушы ақпараттық технологияларды , айта келсек, мультимедиялық проекторларды, электрондық тақтаны жақсы меңгерсе, студент үшін жаңа нәрсе ашылып, олардың қызығушылықтары арттады, өйткені қазіргі кезде біз ақпараттық қоғамда өмір сүріп келе жатырмыз. Электрондық өнімдерді пайдалану, атап айтқанда планшеттер, электронды тақталар, ноутбуктар, мультимедиялық проекторлар, оқу материалын ұсынуға мүмкіндік береді және студенттердің ұзақ мерзім жадында сақтайды. Сондықтан қазіргі педагогикалық концепцияларда оқыту енді тек мұғалімнен оқушыға білім беру процесі ретінде қарастырылмайды.

Қазіргі білім берудің айқындаушы тенденциясы – ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың көмегімен қол жеткізуге болатын студентке бағытталған білім беру жүйесіне көшу болып табылады. Осындай технологиялар қазіргі заманғы ашық және қашықтықтан білім беру жүйелерінде ақпаратты беру және оқытушы мен оқушының өзара әрекетін қамтамасыз ету үшін белсенді түрде қолданылып келе жатыр. Заманауи мұғалім тек АКТ саласында білім алып қана қоймай, сонымен қатар оларды кәсіби қызметінде қолданудың сарапшысы болуы керек деп ойлаймын. [1 б.52]

Ақпараттық -коммуникациялық технологияларды мүмкіндігі шектеулі балалар үшін жаңа нәрсе меңгеріп, мотивацияны дамытуда көмекші ретінде және әлеуметтену тәсілдерінің бірі болып табылады. Ерекше білім беру қажеттіліктері бар балалар - бұл көбінесе түзету оқыту мен тәрбиелеуді қажет ететін психо-физикалық дамуы бұзылған (сөйлеу, көру, есту, тірек-қимыл аппараты, интеллект және т.б.) балалар. Ақпараттық-компьютерлік ортаның көмегімен білім алу балаға болашақта еңбекке және жалпы лайықты өмір сүруге қажетті кәсіби дағдыларды меңгеру

мүмкіндігін береді. Арнайы білім беруді қажет ететін балаларды қашықтықтан оқыту арқылы нақты оқу орнына қарамастан әрбір балаға сапалы білім беруге мүмкіндік береді. Ақпараттық-коммуникациялық технология құралдары: оқыту, тренажерлар, ақпаратты іздеу және анықтамалық, демонстрация, модельдеу, зертханалық, модельдеу, ойындар. Сабақтар мен іс-шараларда электронды оқу материалдарын пайдалану балаларды пәндік әлеммен таныстырып қана қоймайды, сонымен қатар олардың ақпараттық құзыреттілігі мен коррекциялық саласын дамытуға ықпал етеді. Moodle жүйені пайдалана отырып, сіз қашықтықтан оқыту порталында сабақтар жасай аласыз.

Оқу процесінде ең көп қолданылатын ақпараттық-коммуникациялық технология құралдарына мыналар жатады:

- 1 Компьютер мен мультимедиялық проектордың көмегімен көрсетілген электронды оқулықтар мен оқу құралдары;
- 2 Симуляторлар және тестілеу бағдарламалары;
- 3 Бейне және аудио жабдықтар;
- 4 Симуляторлар және тестілеу бағдарламалары;
- 5 Мультимедиялық презентациялар

Ақпараттық - коммуникациялық технологиялар құралдарының бірнеше классификация түрлері бар. Оларды білім беру жүйесінде екіге бөлуге болады, мысалы: ақпараттық құралдар және бағдарламалық қамтамасыз ету. Ақпараттық құралдарға жататындар компьютер, принтер, сканер, аудио, видеокамера, ал бағдарламалықты алсақ, оның ішіне электронды оқулықтар, тренажерлар, тестілеу орталары, ақпараттық сайттар, интернет іздеу жүйелері және т.б. болып табылады. Ақпараттық коммуникациялық технологиялар саласындағы серпіліс бізді танымдық белсенділікті ақпараттық қамтамасыз етуді ұйымдастыруды қайта қарауға мәжбүр етеді. Осылайша, АКТ құралдарының екінші классификациясы ақпараттық технологияларды оқу іс-әрекетінде қолдану мүмкіндіктерін қарастыруға мүмкіндік береді. Мысалы:

1. Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google, Chrome және т.б., әртүрлі жүйелер сияқты браузерлер арқылы интернетте әдебиеттерді іздеу.
2. Microsoft Office, Microsoft PowerPoint және т.б. базалық қолданбалы пакетті пайдаланып мәтіндермен жұмыс істеу үшін
3. Ақпаратты сақтау және жинақтау үшін (CD және DVD, Flash дискілері);

4. Байланыс үшін (Интернет, электрондық пошта, Skype және т.б.);

5. Графика мен дыбысты өңдеу және ойнату үшін (Microsoft Media Player және т.б.) және т.б. болып табылады. Аталған АКТ құралдары сабақтарда және студенттердің өз бетінше әрекетін ұйымдастыруда үлкен мүмкіндіктер жасайды.

Компьютерлік оқыту бағдарламалары сөйлеу әрекетінің әртүрлі түрлерін жаттықтыруға мүмкіндік береді, лингвистикалық және коммуникациялық қабілеттердің қалыптасуына ықпал етеді, тілдік және сөйлеу әрекеттерін автоматтандырады, сонымен қатар студенттердің яғни біздің жеке көзқарасын және өзіндік жұмысын ұйымдастыруды қамтамасыз етеді. Компьютер мен тағы да бірнеше ақпарат ресурстарымен жұмыс істеу балалардың зияткерлік белсенділігін ынталандырады, кеңістікті ойлауын, есте сақтауын, логикасын, зейінін дамытады, оларды өз бетінше жұмыс істеуге, шешім қабылдауға және тапсырманы өз бетінше шешуге үйретеді, ұсақ моториканы жақсы дамытуға көмектеседі. [4, б. 35]

Ақпараттық коммуникациялық технологиялар саласындағы серпіліс бізді танымдық белсенділікті ақпараттық қамтамасыз етуді ұйымдастыруды қайта қарауға мәжбүр етеді. Осылайша, АКТ құралдарының екінші классификациясы ақпараттық технологияларды оқу іс-әрекетінде қолдану мүмкіндіктерін қарастыруға мүмкіндік береді:

АКТ-ның қоғамдағы рөлі айта келсек, олар :

1. Глобализация - ақпараттық технологиялар арқылы адамдар әлемнің кез келген нүктесіндегі адамдармен байланыса алады.
2. Демократизация - ақпараттық технологиялар ақпаратқа қол жеткізуді жеңілдетіп, адамдардың саяси белсенділігін арттырады.
3. Экономикалық өсу- электронды коммерция, онлайн-банкінг және басқа да көптеген экономикалық процестер ақпараттық технология арқылы жүзеге асырылады.
4. Білім берудің дамуы - онлайн-курстар, электронды оқулықтар және басқа да білім беру ресурстарының арқасында білім алу мүмкіндігі кеңейді.
5. Мәдениеттің дамуы - цифрлық өнер, онлайн-музейлер және басқа да мәдени жобалар арқылы мәдени мұраны сақтау және тарату мүмкін болды.

Ақпараттық технологияның теріс және оң әсерлері бар, олар :

Ақпаратқа қол жетімділіктің артуы, коммуникацияның жеңілдеуі, экономиканың дамуы, білім берудің жаңа мүмкіндіктері

, дүниежүзілік мәдениетке қол жетімділік осының бар оң әсерлері. Ал теріс әсерін ала келсек, олар: киберқылмыстардың көбеюі, жеке бастың құпиялығының бұзылуы, ақпараттық шабуылдар, интернет тәуелділігі, цифрлық алшақтық.

Болашақта АҚТ-ның дамуы мына бағыттарда жалғасады деп күтілуде. Бағыттарын ала келсек, Интернет заттардың интернетіне айналуы, искусственного интеллектінің дамуы, виртуалды және арттырылған шындықтың кеңінен қолданылуы, блокчейн технологиясының дамуы, биотехнологиялармен интеграция.

Қорытындылай келе, қазіргі әлемдегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың адам санасына алатын орны орасан. Әлеуметтік қатынастар желілер принципі бойынша ұйымдастырылады, мұнда әрбір субъект басқалармен қарым-қатынаста болады. Бұрын қауымдастықтың негізі адамның тұрғылықты жері мен жұмысына жақындығы болса, бүгінде бұл байланыстың әлсіреуі байқалады. Қазіргі уақытта адамдар өздерінің жеке қажеттіліктерін осы жаңа мүмкіндіктер негізінде жүзеге асырады – желілік индивидуализм (дараланған қауымдастық), ғаламдық желілік құрылымдардың бір бөлігіне айналады. Заманауи зерттеулер көрсеткендей, медиа коммуникациялардың әсері құндылықтар, мінез-құлық үлгілері, дәстүрлер, рәсімдер құрылымындағы өзгерістерді көрсететін мәдени және әлеуметтік өзгерістерге таралады. А.И.Яковлев атап көрсеткендей, компьютерлік құралдарға негізделген жаңа ақпараттық білім беру технологиялары оқытудың тиімділігін 20–30 % арттыруға мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Ақпараттық жүйелер. [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <https://bilimdiler.kz/baiga/>
- 2 Ақпараттық технологиялар. [Электрондық ресурс]. - Кіру режимі: <https://stud.kz/referat/>
- 3 Ақпараттық технологияларды басқару: Оқу құралы. университеттерге арналған оқулық / Ред. проф. Титоренко Г. - М.: БРЛК - ДАНА, 2003 ж.
- 4 Ақпараттық -технологияларды стандарттау реформалары. [Электрондық ресурс]. – Кіру режимі: <http://www.techno.edu.ru:160000/db/msg/18628.html>.
- 5 Дарындар Интерн

РОБОТОТЕХНИКА БОЙЫНША ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЖОБАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРЫН ЖЕТІЛДІРУ

АЛИБЕКОВА Д. Т.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ТОҚЖИГИТОВА Н. К.

PhD, ассоц. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазақстан Республикасының «Цифрлы Қазақстан» бағдарламасы бүгінгі күнге дейін өзектілігін жоғалтқан жоқ. Себебі, қазіргі таңда ІТ саласы дүниежүзі бойынша айрықша сұранысқа ие. Оның ішінде ақпараттық технологиялардың қарышты қадаммен жетіліп, күн санап дамып жатқан қазіргі заманда оны қолға алу өте маңызды [1].

Цифрлық технологияларға кең мағынада электронды құрылғылар, жүйелер мен мәліметтерді өңдейтін бағдарламалар жатады. Мұндай жағдайда компьютер мен смартфондар, әлеуметтік желілер, жасанды интеллект, түрлі бағдарламалар осы түсініктің ішіне енеді. Ал цифрлық сауаттылық дегеніміз -осы технологияларды меңгеру және қолдана білу. Цифрлық технологиялардың аз мерзім ішінде өмірімізді трансформациялап, күнделікті тіршілігіміздің бір бөлігіне айналғаны жасырын емес. Олар еңбек нарығын да өзгертіп, бірқатар мамандықтарды жойып, орнына жаңа қызмет түрлерінің пайда болуына әкелді. Сол себепті білім саласында да цифрландыру жүзеге асырылды.

Білім саласындағы цифрландырудың ең басты мақсаты-білім беру сапасын арттыру, яғни халықаралық дейгейде әртүрлі салаларда, оның ішінде «жасанды интеллект» және «ауқымды деректер» жасау саласында бәсекеге қабілетті Ел жастарын дайындау болып табылады. Мектепте «Цифрлық сауаттылық» пәнін оқыту мақсаты – білім алушыларды компьютер құрылғысы, ақпаратты ұсыну және өңдеу, интернет желісінде жұмыс істеу, есептік ойлау, робототехника мәселелері бойынша заманауи ақпараттық технологияларды практикада пайдалану үшін базалық біліммен, іскерлікпен және дағдылармен қамтамасыз ету. «Цифрлық сауаттылық» ұғымы робототехникамен тығыз байланысты. Қазіргі уақытта ҚР Білім және ғылым министрлігі бірқатар бастамаларды енгізуде [2]:

1) 3-4 сыныптарда «ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» пәні енгізіліп, оларды оқуда және күнделікті өмірде

тиімді пайдалану үшін заманауи ақпараттық технологиялармен жұмыс істеудің жалпы базалық білімін қалыптастырады;

2) робототехника шеңберінде бағдарламалаудың жалпы негіздерін үйрететін робототехника бойынша 372 үйірме жұмыс істейді.

Сонымен қатар, жас ұрпаққа қойылатын жаңа талаптарды назарға ала отырып, креативті ойлау мен техникалық дағдыларды дамыту арқылы орта білім беру мазмұнын қайта қарау қажеттілігі туындауда.

Робототехника Қазақстандық мектептерінде «Робототехника» үйірме, факультатив шеңберінде өткізіледі. Демек, пәннің оқу бағдарламасын ұйымдастыру, оқушылар үшін пәнді неғұрлым тартымды ету үшін білімді бағалау жүйесін әзірлеу, оларды робототехниканың барынша қызықты және жобалық жұмыстарға дайындау. Ал 2023 жылдан бастап, стандартқа сәйкес оқу бағдарламасында «Цифрлық сауаттылық» оқу пәнінің базалық мазмұны білім алушылардың алгоритмдік ойлау қабілетін ойын программалау ортасында қалыптастыруға, робототехника жиынтығының негізгі компоненттерімен таныстыруға, қарапайым роботтар жинауға және оларды басқаруға бағытталған.



Сурет 1 – Оқушылардың робот жинауға бейімделуі

Педагогикалық іс-әрекеттің негізінде дәстүрлі және заманауи формалар, әдістер, оқыту әдістері жатыр. Дидактикалық принципке негізделген Жоба әдісі жақсы нәтиже береді. Бұл бастауыш сынып оқушылары үшін оқу процесін ұйымдастырудың педагогикалық тәсілдерін оқушылардың жеке жас ерекшеліктеріне қарай ажыратуға мүмкіндік береді, бұл көрнекі-бейнелі ойлауды,

қызығушылықты, қоршаған әлемге деген қызығушылықты ескеруге мүмкіндік береді. Жоба әдісі балалардың қызығушылықтары мен бейімділіктерін ескере отырып оқытуға мүмкіндік береді, балаларға өздерінің тілектері мен мүмкіндіктерін ашуға көмектеседі, жасырын қабілеттерін ашады. Іс – әрекет үшін материалды таңдау мүмкіндігіне ие бола отырып, балалар өздерінің шығармашылық зерттеу объектілерінің аумағын өздері анықтай алады, не жобалау қызықты екенін таңдай алады-тұрмыстық заттар немесе қоршаған әлем объектілері, кемелер немесе машиналар, ұшақтар немесе сәулет объектілері, жануарлар немесе декор элементтері.

Мотивацияның жоғарылауы және шығармашылық қабілеттердің дамуы жобалық қызметте негізгі белгінің-тәуелсіз таңдаудың болуына байланысты. Жоба үшін бастауыш сынып оқушысының жақын даму аймағында орналасқан баланы өз бетінше жұмыс істеуге қосуды ынталандыратын жеке және әлеуметтік маңызды мәселе қажет [3]. Жобамен жұмыс жасау оқушының шығармашылығын ашуға және көрсетуге барынша қолайлы жағдай жасайды. Жобалау қызметі оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, олардың дербестігін, жауапкершілігін дамытады, өз қызметін жоспарлау және шешім қабылдау қабілетін қалыптастырады.

Жобалық қызметтің маңызды нәтижесі-жоба барысында балалардың алған білімі олардың жеке тәжірибесіне айналады. Олар белсенділік процесінде балалардың өздері қойған сұрақтарға жауап ретінде алынды. Сонымен қатар, бұл білімнің қажеттілігі іс-әрекеттің мазмұнына байланысты, олар балаларға қажет, сондықтан олар үшін қызықты. Жұмыс тәжірибесі бойынша қарастырсақ, егер мектеп оқушысы тақырыпқа қызығушылық танытса ғана жоба сәтті бола алады.

Балаларды робототехникамен пән ретінде, бағдарламалау негіздерімен таныстыру-стандартты бағдарламалық жасақтама негізінде жүзеге асырылады, ол баланың біртіндеп бағдарламалау жүйесіне кіруіне мүмкіндік беретін түсінікті интерфейсмен ерекшеленеді [4]. Оқу процесінде алынған бұрыннан бар және жаңа тәжірибе арасында байланыс орната отырып, бала білім алады. Бастауыш сынып оқушыларын робототехникаға оқытуда негізгі жабдық ретінде LEGO MINDSTORMS EV3 конструкторлары қолданылады. Бұл оқушылардың мотивациясын едәуір арттыруға, олардың шығармашылық және зерттеу жұмыстарын ұйымдастыруға мүмкіндік береді, сонымен қатар оқушыларға танымдық ойын түрінде көптеген маңызды идеяларды білуге және өмірде қажетті дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Курс

материалы өнер мен тарихтан бастап математика мен жаратылыстану ғылымдарына дейінгі барлық дерлік оқу пәндерінен білім қажет болатындай етіп құрылған. Пәнаралық сабақтар әртүрлі механизмдерді жобалауға және құруға табиғи қызығушылыққа негізделген. Курстың негізінде оқушылардың іс-әрекетінің нәтижесі арқылы сынған әлемнің тұтас бейнесі жатыр. Робототехника сабақтары негізінен бейнелеу, ауызша, дизайн қабілеттерін дамытуға бағытталған. Бұл бағыттардың барлығы бір-бірімен тығыз байланысты және шығармашылықтың бір түрі екіншісінің дамуын жоққа шығармайды, бірақ шығармашылық қызметке әртүрлілік әкеледі. Ұсынылған тапсырманы орындауға қатысатын әрбір бала орындалған жұмысқа өз көзқарасын білдіреді, тапсырманың орындалу барысы, орындалған жобаның мақсаты туралы айтады. Тақырыптық тәсіл әртүрлі салалардағы тапсырмаларды бір бүгінге біріктіреді. Тақырыптық модель бойынша жұмыс жасай отырып, оқушылар математика, қоршаған әлем, бейнелеу өнері сабақтарында алған білімдерін пайдаланып қана қоймай, оларды тереңдетеді.

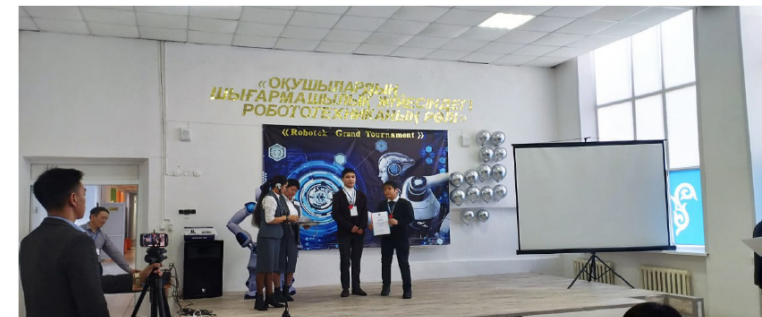
Жаратылыстану ғылымдарына, техникаға немесе қолданбалы зерттеулерге бейім оқушыларды оқыту нәтижелеріне стандарт талаптарына қол жеткізу үшін оларды бастауыш мектепте осындай оқу-танымдық қызметке тарту және мектеп білімінің келесі кезеңдерінде олардың қабілеттерін дамыту маңызды. Аталған талаптарға қол жеткізудің мүмкін әдістерінің бірі-балалардың робототехникадағы жобалау және зерттеу қызметі. Конструкторлық жобалармен жұмыс барысында әртүрлі сипаттағы міндеттер дәйекті түрде шешіледі. Жеке, жұпта немесе командада жұмыс істей отырып, балалар модельдер құра және бағдарламалай алады. Бірақ бастапқыда жоба тақырыбын таңдау, таңдалған тақырып бойынша ақпарат жинау, болашақ дизайн моделі талап ететін техникалық тапсырмаларды анықтау қажет. Әрі қарай, мәселені шешу жолдарын анықтап, жоспарланған жоспарды орындау қажет. Мұнда балалар Lego-ның қажетті бөлшектерін өз бетінше таңдайды, практикалық жұмысты орындайды, ойларды нақты модельге айналдырады. Сонымен қатар, жұмыстың практикалық жағы көбінесе ескерілуі керек бірқатар шарттарды орындаудан тұрады.

Робототехникадағы жобаға дайындау үшін:

- проблемалық жағдайларды шешуге қызығушылықты дамыту;
- мәселені зерттеу қабілетін қалыптастыру;
- қолда бар ресурстарды талдау;
- идеяларды ұсыну, шешімдерді жоспарлау және оларды жүзеге асыру;

- белсенді сөздік қорын жаңа техникалық терминдермен кеңейту;
- кеңістіктік және техникалық ойлауды дамыту;
- тұлғааралық қарым-қатынас және ұжымдық шығармашылық дағдыларын дамыту;
- бұрын алынған білімді пайдалана отырып, жобалау процесінде эксперимент қажеттілігін дамыту;
- бірлескен және дербес қызметте ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану;
- тұлғааралық қарым-қатынас және ұжымдық шығармашылық дағдыларын дамыту;
- ұсақ моториканы дамыту;
- көзге конструктивті міндеттерді шешу;
- логикалық, кеңістіктік ойлауды дамыту;
- конструктор бөлшектерін анықтау, ажырату және атау;
- жобалау: шарттар бойынша, үлгі бойынша, сызба бойынша, схема бойынша және схеманы өз бетінше құру;
- нақты әлемнің үш өлшемді модельдерін қолданыңыз;
- өз білім жүйесінде шарлау, жаңасын бұрыннан белгілі нәрседен ажырату.

Осы орайда оқушыларды жобаға дайындау барысында аудандық мектеп оқушылар арасындағы робототехникадан сайыстар өткізілді. Сайыстың нәтижесі жүлделі орындарға ие болды.



Сурет 2 – Робототехника сайысын қорытындылау

Робототехника жобаларында оқушылар өз жобасы бойынша модель жасайтын шығармашылық мәселені қатаң шеңбермен шектелмейтін еркін шешу жүзеге асырылуы мүмкін. Баланың қабілеттеріне қиындық тудыратын шығармашылық міндеттер

оның одан әрі оқуы мен дамуына жақсы ықпал етеді. Орындалу әсері, сәттілік атмосферасы, жақсы орындалған іс сезімі-осының бәрі өз жұмысын жалғастыруға және жетілдіруге деген ұмтылысты тудырады. Бала-табиғи конструктор, өнертапқыш және зерттеуші. Табиғатқа тән бұл міндеттер әсіресе тез жүзеге асырылады және құрылыста жетілдіріледі, өйткені баланың өз ғимараттарын, құрылымдарын ойлап табуға және жасауға, қызығушылығын, тапқырлығы мен шығармашылығын көрсетуге шексіз мүмкіндігі бар.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы, Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 қаулысы, <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000827>.

2 Қазақстандағы робототехниканың дамуы. <https://bilimdinews.kz/?p=227405>.

3 Эндру К., Джулио Р., Саша В. В. Робототехника: прорывные технологии, инновации, интеллектуальная собственность //Форсайт. – 2016. – Т. 10. – №. 2. – С. 7-27.

4 Сыдыхов Б. Д., Қойшыман Г., Батырхан З. А. Оқушыларға робототехника негіздерін оқытудың әдістемелік ерекшеліктері // Вестник КазНПУ имени Абая, Серия «Физико-математические науки». – 2020. – Т. 69. – №. 1. – С. 426-430.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ВЫЗОВЫ

БАГАУТДИНОВ А. С.

студент, Высший колледж имени М. Каныпьянова
«Павлодарский педагогический университет
имени Әлкей Марғұлана», г. Павлодар

ЕЛИСЕЕВА Н. Н.

преподаватель информатики, Высший колледж имени М. Каныпьянова
«Павлодарский педагогический университет
имени Әлкей Марғұлана», г. Павлодар

В последние десятилетия искусственный интеллект (ИИ) стал неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и образовательная сфера не стала исключением. Внедрение искусственного интеллекта

в образование имеет огромный потенциал для трансформации и совершенствования этой отрасли. Искусственный интеллект (ИИ) все глубже проникает в сферу образования, меняя подходы к обучению, знаниям и организации образовательного процесса.

В области формального образования с 2021 года в Казахстане действует Атлас новых профессий и компетенций, на основе которого с 2023 года ОВПО обновляют учебные программы, внедряя модули по машинному обучению, data science, кибернетике, искусственному интеллекту и робототехнике [1].

В 2023 – 2024 годах прошли форумы по применению искусственного интеллекта в различных сферах (финансы, бизнес, образование), что привлекло внимание к его возможностям. AI Centre, Satbayev University, ISSAI Nazarbayev University, nFactorial, Alem и другие образовательные платформы ведут активную просветительскую работу в целях повышения осведомленности населения о преимуществах искусственного интеллекта и безопасности его использования [1].

Однако на сегодняшний день открытыми остаются системные проблемы, связанные с дефицитом кадров, отсутствием необходимых знаний, высокой конкуренцией за таланты в сфере ИИ, недостаточным количеством образовательных программ, недостатком практической подготовки в области искусственного интеллекта, в связи с чем необходимо продолжить обучение преподавателей и повышение квалификации отраслевых специалистов, более активное внедрение искусственного интеллекта в образовательные программы колледжей и ОВПО [1].

В этой статье мы рассмотрим, как ИИ влияет на образование, какие перспективы он открывает и с какими проблемами сталкивается образовательное учреждение при его внедрении.

Как искусственный интеллект влияет на образование:

Один из наиболее значительных перспектив использования ИИ — это персонализация образовательного процесса. Традиционная система обучения построена по единому принципу для всех компонентов, что не может учитывать внешний вид и способности обучающихся. Искусственный интеллект, анализируя величину, интересы и темпы подготовки материала, может адаптировать учебную программу под каждого обучающегося, что приводит к заданию соответствующего уровня сложности. Это помогает обучающимся учиться в собственном темпе.

ИИ активно используется в адаптивных обучающих системах, которые могут подстраиваться под уровень обучающихся. Такие платформенные анализы подтверждают результаты тестов, выполненные задания и даже время, которое обучающиеся тратят на обучение. На основе этих данных ИИ предлагает технологии механической траектории и дополнительные материалы, использовать платформу для онлайн-курсов и дистанционного обучения, что позволяет повысить их эффективность.

ИИ может автоматизировать рутинные задачи преподавателей, такие как проверочные тесты, домашние задания и даже написание отзывов о работе обучающихся. Это особенно полезно при массовом обучении, где работа по проверке занимает много времени. Системы способны анализировать сочинения, определяя не только некоторые орфографические и грамматические ошибки, но и структуру текста, аргументацию аргументов и оригинальность идей. Это освобождает преподавателей для более творческой и педагогической работы.

ИИ может использоваться для создания интеллектуальных систем, которые помогают преподавателям планировать учебные занятия и разрабатывать образовательные программы. Системы, основанные на ИИ, могут диагностировать трудности в обучении и предлагать специальные программы для обучающихся. Например, системы могут определять проблемы с концентрацией внимания или расстройствами обучения и предлагать специальные задания или упражнения для обучающихся, эти системы также могут анализировать технологические данные, предлагать новые методы и подходы к обучению, а также обеспечивать адаптацию материалов в соответствии с потребностями определенных групп обучающихся. Преподаватели могут использовать эту систему для совершенствования своих методов.

ИИ может разработать и предоставить образовательные материалы на различных языках и уровнях сложности, делая образование доступным для разнообразной аудитории в разных странах. ИИ может значительно расширить доступ к образовательным ресурсам. Онлайн-платформы с использованием искусственного интеллекта позволяют предоставлять образовательные услуги даже в удаленных регионах, где отсутствует возможность традиционного обучения. Кроме того, ИИ может помочь в переводе научных материалов на разные языки, которые сделают обучение доступным для обучающихся.

Искусственный интеллект открывает большие перспективы в сфере образования. Персонализированные и адаптированные обучающие системы, автоматизация оценки знаний, интеллектуальные системы поддержки преподавателей и повышение доступности образования - все это позволяет сделать образование более эффективным и доступным. Однако важным аспектом является внедрение этих технологий с учетом этих вопросов, защиты данных и необходимости повышения квалификации преподавателя.

Вызовы развития искусственного интеллекта (ИИ) в образовании обещает значительно изменить и улучшить процессы образования, его внедрение сопровождается рядом серьезных вызовов. Эти трудности касаются как вопросов конфиденциальности данных, так и технических аспектов, включая вопросы доступности, безопасности данных, а также необходимость повышения квалификации преподавателей и обучающихся к новым технологиям.

Рассмотрим основные вызовы ИИ в образовании.

Использование ИИ в образовании требует сбора и анализа большого объема данных обучающихся: их измеряемости, поведения, времени, проводимого за заданиями, и других показателей. Возникает вопрос: как обеспечить защиту этой информации и предотвратить ее утечку или неправомерное использование? Многих беспокоит то, что данные могут использоваться в коммерческих целях, что затрагивает права обучающихся. Также остается открытым вопрос о том, кто будет владельцем данных — образовательное учреждение или компания-разработчик ИИ.

Разработка и внедрение ИИ-систем требуют значительных технических ресурсов и времени. Образовательные проблемы, связанные с необходимостью программного обеспечения, которое должно быть совместимо с уже существующими цепями. Однако стандарты использования ИИ в образовании до сих пор не устоялись, что может создавать проблемы в учреждениях разных систем. К тому же содержание и обновление таких систем специализированных функций, что требует дополнительного адаптера для обучения.

Успешное внедрение ИИ в образование невозможно без подготовки преподавателя. Многие учителя и преподаватели не имеют достаточного опыта работы с ИИ и цифровыми технологиями в целом. Это порождает потребность в дополнительных обучающих программах для педагогов, что требует времени и ресурсов. Важно

не только научить преподавателя техническим навыкам, но и помочь им понять, как использовать ИИ для улучшения образовательного процесса, выживая при этом человеческом подходе [2, с. 23].

Несмотря на все преимущества ИИ, одной из основных проблем остается замена человеческого общения искусственными живыми существами. Образовательный процесс включает в себя не только передачу знаний, но и развитие эмоционального интеллекта, межличностных навыков и этики. Искусственный интеллект пока не может полностью воспроизвести такие важные аспекты взаимодействия, как эмпатия, поддержка, живое общение. Автоматизация многих процессов может снизить эмоциональное участие преподавателей в жизни обучающихся, что важно для их мотивации и личностного роста.

Чрезмерное полагание на ИИ и автоматизированные системы в образовании может привести к тому, что обучающиеся теряют такие важные навыки, как критическое мышление, самостоятельность и способность решать сложные задачи. Я могу оплатить процесс получения знаний, но важно не заменять им активное участие обучающихся в обучении. В будущем существует риск того, что технология будет использоваться не для поддержки образования, а для его автоматизации, что снизит качество.

ИИ-системы, специально разработанные в одних странах или странах, которые могут не учитывать культурные и языковые особенности обучающихся из других частей мира. Это приводит к созданию образовательных решений, которые не всегда подходят для международного или многонационального контекста. Требуется создание ИИ-системы, которая будет адаптирована к различным образовательным тенденциям и культурным особенностям.

На сегодняшний день нет четких международных или национальных стандартов, которые бы регулировали использование ИИ в образовании. Это создает риск злоупотреблений и недобросовестного использования технологий. Важно создать правовые основы, которые бы защищали права обучающихся, контролировали использование их данных и обеспечивали прозрачность работы ИИ-системы в образовании.

Несмотря на очевидные преимущества и перспективы использования ИИ в образовании, ИИ представляет огромный потенциал для совершенствования образования, с помощью автоматизации, персонализации и развития новых методов

обучения, ИИ может существенно улучшить образовательные процессы.

Заключение

ИИ открывает перед образованием широкие перспективы, позволяя сделать процесс обучения более персонализированным, доступным и качественным. Однако внедрение ИИ сопровождается рядом вызовов, которые необходимо решать на уровне образовательных политик и технологий. Важно, чтобы ИИ стал инструментом, дополняющим и усиливающим работу педагогов, а не их заменяющим. В ближайшие годы необходимо продолжать развивать эти технологии с учетом этических, социальных и технических аспектов. [3, с. 107]

ЛИТЕРАТУРА

1 Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта на 2024-2029 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 24 июля 2024 года № 592.

2 Стивен Дагген «Искусственный интеллект в образовании: изменение темпов обучения», Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020 год.

3 Коровникова Н.А. Искусственный интеллект в образовательном пространстве: проблемы и перспективы // Социальные новации и социальные науки. – Москва: ИНИОН РАН, 2021. – № 2. – С. 98–113.

DOCKER - РУКОВОДСТВО ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ

БАЛТАБАЕВ Р. И.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

УЛИХИНА Ю. В.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСАБЕКОВА Б. Б.

ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Виртуализация – это технология, которая позволяет создавать виртуальные версии различных ресурсов, таких как операционные системы, серверы, сети или хранилища данных, также позволяет абстрагировать физическое оборудование, предоставляя

возможность запускать несколько виртуальных систем или служб на одном физическом ресурсе.

В последние годы программное обеспечение для виртуализации Docker стало одной из самых востребованных технологий в мире разработки и развертывания программного обеспечения. Благодаря Docker, концепция контейнеризации получила широкое распространение, позволяя разработчикам упаковывать приложения с их зависимостями в автономные, легко управляемые контейнеры. Это существенно упростило процесс развертывания и масштабирования приложений, а также облегчило совместную работу команд разработчиков и системных администраторов (DevOps).

Одним из ключевых преимуществ Docker является возможность запуска приложений в изолированной среде, которая не зависит от операционной системы или конфигурации сервера [1]. Это решает проблемы, связанные с несовместимостью программного обеспечения, позволяя разработчикам сосредоточиться на коде, не переживая о развертывании на разных платформах. Кроме того, контейнеры значительно ускоряют процесс разработки и тестирования, позволяя легко и быстро развертывать приложения в различных средах.

Рассмотрим основные понятия Docker, включая контейнеры, образы, а также ключевые команды и примеры использования Docker для создания и развертывания приложений. Также будет представлен инструмент Docker Compose, который позволяет работать с многоконтейнерными приложениями, что особенно полезно для микросервисной архитектуры.

Основные концепции Docker. Что такое контейнер и чем отличается от виртуальной машины (VM).

Контейнеры – представляет собой средства инкапсуляции приложения вместе с его зависимостями (библиотеки, системные файлы), изолированная от других процессов на одной и той же ОС. Однако контейнеры используют ядро хостовой ОС, что делает их более производительными и экономичными по сравнению с виртуальными машинами.

Виртуальная машина – это эмулированный компьютер, который полностью изолирован от физического хоста. Каждая VM имеет свою собственную операционную систему (гостевую ОС) и виртуализирует все аппаратные ресурсы, такие как процессор, память и устройства ввода / вывода.

Основные компоненты Docker: образы (images), контейнеры (containers), реестры (registries).

Образы (images) – это своего рода шаблон, из которого создаются контейнеры. Он содержит всё необходимое для работы приложения: код, библиотеки, зависимости, настройки операционной системы. Образы можно сравнить с «заготовками», которые потом превращаются в работающие контейнеры.

Пример: запустим с помощью образа веб-приложение, образ может содержать само приложение, а также веб-сервер и всё необходимое для его работы.

Контейнеры (containers) – это запущенный экземпляр образа. Можно сказать, что контейнер – это «живое» приложение, которое работает изолированно от других процессов. Каждый контейнер создаётся на основе образа и может быть запущен, остановлен, удалён и снова запущен.

В таблице 1 описаны основные отличия контейнера от виртуальной машины.

Таблица 1 – Основные отличия контейнера от виртуальной машины

Характеристика	Контейнер	Виртуальная машина (VM)
Операционная система	Использует общее ядро хостовой ОС	Полноценная копия операционной системы
Изоляция	Изоляция на уровне приложений и библиотек	Полная изоляция, включая ОС и аппаратные ресурсы
Вес	Легковесный (нет ОС внутри контейнера)	Тяжелее (каждая VM включает в себя ОС)
Быстрота запуска	Быстрый запуск	Медленный запуск
Ресурсы	Использует меньше ресурсов	Требует больше ресурсов
Гибкость в выборе ОС	Привязан к ОС хоста	Можно запускать разные ОС
Уровень изоляции	Средний (доступен доступ к общему ядру ОС)	Высокий (изолирована вся среда)

Пример: запускаем контейнер, то есть включаем приложение. Можно запускать много контейнеров из одного образа.

Реестр (registries) – это место, где хранятся образы. Это может быть публичный реестр, как Docker Hub, где люди выкладывают свои образы для общего пользования, или частный, где организации хранят свои собственные образы.

Работа с Docker: базовые команды.

Будем использовать Ubuntu Linux.

Краткое руководство по установке Docker [1].

Использованные команды:

- sudo apt-get update – команда для обновления текущих зависимостей и пакетов;
- sudo apt-get install ca-certificates curl – команда установки утилиты curl и сертификата;
- sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings – команда ручной установки ключей;
- sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg -o /etc/apt/keyrings/docker.asc – команда для добавления ключей в репозиторий ОС;
- sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc – команда для подтверждения прав администратора;
- echo \ “deb [arch=\$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.docker.com/linux/ubuntu \ \$(. /etc/os-release && echo “\$VERSION_CODENAME”) stable” | \ – сохранение изменений в файле sources.list.d;
- sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null - команда добавляет официальный репозиторий Docker в систему Ubuntu, чтобы вы могли устанавливать и обновлять Docker через APT, используя подписанный ключ для проверки подлинности пакетов;
- sudo apt-get update - команда для обновления текущих зависимостей и пакетов;
- sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin - команда устанавливает Docker и связанные с ним компоненты на систему Ubuntu, включая сам Docker Engine (docker-ce), клиент командной строки (docker-ce-cli), инструмент для контейнеров (containerd.io), а также плагины для сборки (docker-buildx-plugin) и управления контейнерами через Compose (docker-compose-plugin).

На рисунке 1 представлена установка Docker в терминале Linux (Ubuntu) или командной строке.

```

rus@rus-VirtualBox:~$ sudo apt-get update
Сущ:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease
Сущ:2 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease
Сущ:3 https://download.docker.com/linux/ubuntu noble InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo apt-get install ca-certificates curl
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Уже установлен пакет ca-certificates самой новой версии (20240203).
Уже установлен пакет curl самой новой версии (8.5.0-2ubuntu10.4).
Обновлено 0 пакетов, установлено 0 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg -o /etc/apt/keyrings/docker.asc
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.asc
rus@rus-VirtualBox:~$ echo \
  "deb [arch=$(dpkg --print-architecture) signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.asc] https://download.docker.com/linux/ubuntu \
  $(. /etc/os-release && echo "$VERSION_CODENAME") stable" | \
  sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null
rus@rus-VirtualBox:~$
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo apt-get update
Сущ:1 http://security.ubuntu.com/ubuntu noble-security InRelease
Сущ:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble InRelease
Сущ:3 https://download.docker.com/linux/ubuntu noble InRelease
Чтение списков пакетов... Готово
rus@rus-VirtualBox:~$ sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildx-plugin docker-compose-plugin
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей... Готово
Чтение информации о состоянии... Готово
Уже установлен пакет docker-ce самой новой версии (5:27.3.1-1-ubuntu.24.04-noble).
Уже установлен пакет docker-ce-cli самой новой версии (5:27.3.1-1-ubuntu.24.04-noble).
Уже установлен пакет containerd.io самой новой версии (1.7.22-1).
Уже установлен пакет docker-buildx-plugin самой новой версии (0.17.1-1-ubuntu.24.04-noble).
Уже установлен пакет docker-compose-plugin самой новой версии (2.29.7-1-ubuntu.24.04-noble).
Обновлено 0 пакетов, установлено 0 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.

```

Рисунок 1 – Установка Docker на Ubuntu Linux

На рисунках 2, 3 изображены основные команды запуск, проверка запущенных процессов, остановка и сборка образа контейнера: docker run, docker ps, docker stop, docker build.

```

rus@rus-VirtualBox:~$ sudo docker run -it alpine
/#
/#
/#
/#
/# ls
dev  etc  home  lib  media  mnt  opt  proc  root  run  sbin  srv  sys  tmp  usr  var
/#

```

Рисунок 2 – Запуск sudo docker run -it alpine

```

rus@rus-VirtualBox:~$ sudo docker ps
CONTAINER ID   IMAGE     COMMAND   CREATED   STATUS    PORTS   NAMES
rus@rus-VirtualBox:~$

```

Рисунок 3 – Проверка запущенных процессов sudo docker ps

Для начала проверяем все запущенные контейнеры с помощью команды sudo docker ps -a, потом команду sudo docker stop, которая отображена на рисунке 4.

```

ybox@k8s-trainee:~$ sudo docker ps -a
CONTAINER ID   IMAGE     COMMAND   CREATED   STATUS    PORTS   NAMES
748231673f11  hello-world  "/hello"  18 hours ago  Exited (0) 18 hours ago  gifted_heisenberg
ybox@k8s-trainee:~$

```

Рисунок 4 – Просмотр всех запущенных контейнеров sudo docker ps -a

```
vbox@k8s-trainee:~$ sudo docker stop 748231673f11
748231673f11
vbox@k8s-trainee:~$
```

Рисунок 5 – Команда `sudo docker stop 748231673f11`

На рисунке 5 отображена команда `sudo docker stop 748231673f11`, которая используется для останова запущенного контейнера в Docker.

Сборка образа контейнера с помощью команды `docker build` происходит на основе `Dockerfile` – текстового файла, содержащего инструкции, как создать образ [2].

Написание `Dockerfile`. В первую очередь, создается файл `Dockerfile` в корневой директории проекта. Этот файл описывает шаги по созданию образа, начиная с базового образа, установки необходимых зависимостей и копирования файлов.

Что такое `Docker Compose` [3]. `Docker Compose` – это инструмент для определения и управления многоконтейнерными приложениями в Docker. `Compose` позволяет описывать и запускать несколько контейнеров с помощью одного файла конфигурации (`docker-compose.yml`), что упрощает развертывание сложных приложений, состоящих из нескольких сервисов, например, веб-сервера, базы данных и кэширующего сервиса.

Преимущества Docker для разработки и развертывания [4]:

– Изолированные окружения – Docker позволяет создавать контейнеры, которые изолированы друг от друга и от системы. Это означает, что приложение с его зависимостями запускается в автономном окружении, что предотвращает конфликты между приложениями.

– Портативность – контейнеры Docker могут работать на любом сервере, где установлен Docker, будь то локальная машина разработчика, тестовый сервер или облако. Это обеспечивает консистентность среды разработки и эксплуатации.

– Масштабируемость – благодаря своей легковесности и быстрой загрузке, контейнеры Docker позволяют масштабировать приложения горизонтально, распределяя нагрузку между несколькими контейнерами.

– Быстрая и эффективная сборка и развертывание – Docker-контейнеры собираются быстрее, чем традиционные виртуальные машины, и их можно запускать практически мгновенно. Это особенно полезно для CI/CD (непрерывной интеграции и доставки).

– Легкость управления зависимостями – Docker позволяет упаковать приложение вместе со всеми зависимостями, что снижает проблемы, связанные с несовместимостью версий библиотек, языков и инструментов в разных средах.

– Упрощение DevOps-процессов – Docker значительно облегчает настройку инфраструктуры и управления средами для разработки, тестирования и производства, благодаря чему команды Dev и Ops могут работать в одном потоке и избегать ошибок, связанных с конфигурацией системы.

Оркестрация в Docker Swarm. Контейнеризация облегчает управление отдельными приложениями, но для больших систем, состоящих из множества контейнеров, необходима система оркестрации. Система оркестрации помогает автоматизировать развертывание, управление, масштабирование и мониторинг контейнеров.

Docker Swarm – Это встроенная система оркестрации для Docker, которая предоставляет функциональность для управления кластерами контейнеров. Docker Swarm позволяет легко развертывать контейнеры на нескольких серверах и управлять ими как единым ресурсом. Основные преимущества: простота настройки, интеграция с Docker CLI, поддержка горизонтального масштабирования.

Перспективы контейнеризации и влияние Docker на DevOps. Ускорение DevOps процессов – Docker значительно упрощает совместную работу между командами разработки и эксплуатации (DevOps). Благодаря контейнеризации, разработчики могут уверенно разрабатывать и тестировать приложения в средах, которые идентичны производственным [5].

Облачная нейтральность – Docker предоставляет возможность развертывать приложения на различных облачных платформах без значительных изменений в инфраструктуре. Это дает организациям гибкость выбора и свободу от привязки к конкретному поставщику облачных услуг.

Docker революционизировал подход к разработке, развертыванию и управлению приложениями. Контейнеризация стала ключевой технологией, которая упрощает создание, тестирование и перенос приложений между различными средами. Изоляция приложений, портативность, легковесность и совместимость Docker делают его незаменимым инструментом

для разработки и эксплуатации, особенно в эпоху микросервисов и облачных технологий.

Основные перспективы Docker и контейнеризации:

– Расширение использования микросервисной архитектуры – с ростом популярности микросервисов, Docker будет становиться всё более важным, поскольку он предлагает идеальное решение для управления и развертывания множества изолированных сервисов в рамках одной системы.

– Углубление автоматизации в DevOps и CI/CD – Docker активно интегрируется в CI/CD пайплайнах, позволяя автоматизировать тестирование, сборку и развертывание приложений. В будущем мы можем ожидать ещё более глубокую интеграцию Docker с инструментами DevOps и рост автоматизированных систем для управления жизненным циклом приложений.

– Унификация облачных решений – контейнеризация с Docker предоставляет универсальный способ разворачивать приложения в любых средах – локальных, публичных или частных облаках. Это способствует облачной нейтральности и снижению зависимости от конкретных провайдеров.

– Рост популярности оркестрации контейнеров – системы оркестрации, такие как Kubernetes и Docker Swarm, продолжают активно развиваться. С их помощью компании могут легче управлять распределенными системами, обеспечивая автоскейлинг, восстановление приложений и гибкость в распределении ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 O'REILLY Использование Docker Эдриен Моуэт 2017
- 2 Иван_Портянкин_Программирование_Cloud_Native_Микросервисы,_Docker 2018 - 2020
- 3 Иан_Милл,_Эйдан_Хобсон_Сейерс_Docker_на_практике_2020,_ДМК_Пресс
- 4 <https://habr.com/ru/articles/776188/>
- 5 <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/439980/>

МЕТОД РЕАЛИЗАЦИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОНЛАЙН-ОТЗЫВОВ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ МНЕНИЙ

БОЛАТХАН Ә. Қ.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
ТОҚЖИГИТОВА Н. К.

PhD, асоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Онлайн-обзоры являются важным фактором при принятии решений фирмами и клиентами в современном мире. Пользователи могут узнавать о товарах и услугах от других людей, поскольку существует огромное количество доступной информации, а предприятия могут быстро изменять свои предложения в ответ на отзывы клиентов. Но по мере увеличения объемов данных растет и потребность в автоматизированном анализе данных. Здесь может помочь аспектно-ориентированный анализ онлайн-отзывов, поскольку простого подсчета положительных или отрицательных оценок уже недостаточно для понимания всей картины.

Это исследование отличается тем, что в нем анализируется не только общий тон отзыва, но и вопросы, поднятые покупателями, такие как «качество продукции», «доставка» и «цена». В результате предприятия могут получать более точную и практичную информацию, которую они могут использовать для улучшения своих продуктов и услуг.

Чтобы облегчить углубленный анализ и выявление конкретных компонентов продукта или услуги, которые больше всего интересуют или не удовлетворяют потребителей, алгоритм автоматически распознает важные характеристики (категории) в отзывах, такие как качество, цены и сервис. Тональность оценивается для каждого аспекта в отдельности, а не только для оценки в целом. Это позволяет, например, показать, что клиент может быть доволен качеством продукта, но не его доставкой. Использование моделей глубокого обучения на основе transformer, таких как BERT, позволяет алгоритму учитывать контекст слов и фраз в обзоре [1]. Это делает анализ более точным, поскольку алгоритм понимает, что одно и то же слово может иметь разные значения в разных контекстах.

Автоматическое удаление стоп-слов из текста, лемматизация и разметка являются важнейшими шагами. Удаляя лишние слова и придавая тексту связный вид, эти процедуры помогают повысить уровень анализа. Алгоритм может быть изменен в соответствии с

отзывами и потребностями бизнеса в других секторах (рестораны, электроника, услуги и т.д.). У него есть возможность изучать оценки из разных дисциплин и учитывать особенности языка, используемого в каждой из них.

Аспектно-ориентированный анализ отзывов может стать очень полезным инструментом как в повседневной жизни потребителей, так и для предприятий. Например, для клиентов. Результаты такого анализа могут быть использованы пользователями для выбора продуктов и услуг, обладающими более глубокими знаниями. Например, сортировка по многочисленным отзывам для более быстрого поиска нужной вам информации может быть достигнута путем сравнения продуктов по определенным критериям.

Компании смогут быстро совершенствовать свои товары и услуги, выявлять и устранять жалобы клиентов, а также повышать лояльность клиентов, используя точный анализ отзывов для выявления болевых точек.

В дополнение к предложениям по проведению дополнительных исследований, в этой статье освещаются основные этапы разработки метода аспектно-ориентированного анализа отзывов, выполненного в контексте подготовки диссертации.

Для написания алгоритма извлечения отзывов будет использован Python. Выбор Python обусловлен его широким использованием в задачах машинного обучения и обработки естественного языка (NLP), а также из-за наличия мощных модулей и фреймворков, таких как:

Для предварительной обработки текста (удаление стоп-слов, токенизация, лемматизация) используйте NLTK и SpaCy.

Для применения традиционных методов машинного обучения используйте Scikit-learn.

Используя TensorFlow и PyTorch, можно реализовать модели глубокого обучения, такие как BERT, LSTM и другие [2].

Transformers от Hugging Face для работы с предварительно обученными моделями (BERT и другие архитектуры, основанные на transformer).

Python - отличный выбор для создания алгоритма аспектно-ориентированного анализа интернет-обзоров, поскольку он предлагает практические инструменты для быстрого тестирования алгоритмов, их реализации и создания прототипов.

На ранних этапах исследования были проведены углубленные исследования в этой области. В центре внимания был обзор

существующих решений. Выделение пробелов и анализ тона - это два современных метода обработки естественного языка (NLP), которые были приняты во внимание. Это позволило выявить лучшие практики и определить, какие методы могут быть изменены или усовершенствованы для решения проблемы аспектно-ориентированного анализа. В зависимости от отрасли онлайн-обзоры могут иметь различный формат и содержание. Это исследование облегчило понимание отличительных особенностей каждой отрасли и того, как они влияют на обработку данных.

Второй этап включал в себя тщательное изучение современных методов аспектно-ориентированного анализа. Были рассмотрены такие методы анализа тональности, как логистическая регрессия, случайный лес и метод опорных векторов (SVM). Особое внимание было уделено методам нейронных сетей, таким как BERT и LSTM. Эти модели являются отличным выбором для задач, связанных с анализом совокупности аспектов, поскольку они продемонстрировали высокий уровень эффективности при обработке контекстуальной информации [3]. В качестве инструментов и технологий обработки текстов были выбраны методы нейронных сетей, модели машинного обучения и библиотеки Python (NLTK, Space).

На данном этапе находится в разработке метод удаления стоп-слов, который необходим для улучшения качества анализа текста. Ключевые моменты:

Сбор данных: Прежде всего, отзывы собираются из различных источников, включая социальные сети, веб-сайты с отзывами (например, Yelp и Amazon) и платформы электронной коммерции. Для этого вы можете использовать API-сервисы или веб-скрейпинг.

Предобработка текстов: Данные проходят несколько этапов предобработки.

Удаление стоп-слов: Чтобы сконцентрировать анализ на значимых терминах, исключаются такие распространенные слова, как местоимения, союзы и предлоги [4].

Токенизация: Анализ текстов упрощается за счет разбивки на отдельные слова (токены).

Лемматизация и стемминг: Приведение слов к их базовым формам (леммам) или корням позволяет обрабатывать разные формы одного и того же слова как одно понятие, что повышает качество анализа.

Маркировка данных: Если в проекте используется обучение для супервизоров, данные должны быть снабжены комментариями. Для создания обучающих наборов данных для машинного обучения аспекты и соответствующие им тона помечаются вручную или с использованием полуавтоматических методов [5].

Следующим шагом является создание аспектно-ориентированной методики извлечения данных. Для повышения точности и производительности при построении алгоритма используется гибридный метод, сочетающий модели глубокого обучения и подходы машинного обучения. Аспекты текста извлекаются с использованием моделей синтаксического анализа и методов машинного обучения. Это могут быть такие методы, как: NER (Named Entity Recognition) для выделения ключевых терминов, частеречный анализ (POS-tagging) для изучения синтаксической структуры текста и выделения аспектов.

Анализ тональности проводится с использованием моделей глубокого обучения, таких как BERT или LSTM (позитивных, негативных или нейтральных). С помощью этих моделей, которые обучаются на размеченных данных, можно более глубоко изучить обратную связь, определяя тональность каждого компонента независимо [6]. Для повышения эффективности и качества анализа используются предварительно обученные модели (например, BERT). Эти модели позволяют учитывать контекст слов и делать более точные выводы о значении отзывов. Чтобы адаптироваться к деталям рассмотренных обзоров, ранее подготовленные модели проходят переподготовку с использованием собранных данных.

На данный момент вся теоретическая и проектная работа, включая исследование предметной области, проверку существующих алгоритмов и подготовку данных для создания аспектно-ориентированного анализа обратной связи, успешно завершена. Эти действия заложили основу для последующих этапов проекта, в частности, для создания и практического тестирования алгоритмов.

Перспективы дальнейшего исследования:

Разработка и тестирование алгоритма: Впоследствии следует разработать окончательную версию алгоритма и оценить ее на фактических данных из нескольких областей (электронная коммерция, услуги, гастрономия).

Оценка качества модели: После создания алгоритма будет проведена тщательная оценка его качества путем сопоставления

результатов с результатами предыдущих решений. Это поможет определить преимущества и недостатки метода.

Адаптация к разным типам данных: Исследование также предполагает адаптацию методов анализа данных и разработку общей модели, которая может обрабатывать обзоры из различных источников.

Интеграция с бизнес-процессами: Интеграция аспектно-ориентированного анализа с бизнес-процессами, такими как CRM или рекомендательные системы, является одним из ключевых направлений будущих исследований.

Область анализа отзывов пользователей все еще находится на ранней стадии развития; эта работа - только начало. Последующие исследования и статьи будут посвящены практической реализации предложенного подхода, а также его оптимизации и адаптации под конкретные задачи.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Zhang, Z., & Wang, J.: «Deep learning for sentiment analysis: A survey.» IEEE Intelligent Systems. - 2016. 31(6), С. 44-49.
- 2 Chollet F. Deep learning with Python. – Simon and Schuster, 2021
- 3 Pontiki M. et al. Semeval-2016 task 5: Aspect based sentiment analysis //International workshop on semantic evaluation. – 2016. – С. 19-30.
- 4 Chowdhary, KR1442, and K. R. Chowdhary. “Natural language processing.” Fundamentals of artificial intelligence (2020): 603-649.
- 5 Sun C., Huang L., Qiu X. Utilizing BERT for aspect-based sentiment analysis via constructing auxiliary sentence //arXiv preprint arXiv:1903.09588. – 2019.
- 6 Devlin J. Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding //arXiv preprint arXiv:1810.04805. – 2018.

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

ГОРДЕЕВА Т. Ф.

преподаватель специальных дисциплин,

«Высший колледж электроники и коммуникаций», г. Павлодар

ҚАЙРУЛЛА Т. Т.

студент, «Высший колледж электроники и коммуникаций», г. Павлодар

Сегодня наш мир стремительно развивается в информационном и технологическом направлениях. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, оказывая влияние на все сферы общества и создавая новую реальность. Эти технологии не только определяют путь современного развития, но и становятся его движущей силой. Чтобы представить, каким будет их будущее, важно изучить текущие тренды и проанализировать перспективы их развития.

ИКТ можно разделить на несколько ключевых направлений. Во-первых, это технологии для сбора, обработки и передачи информации, такие как компьютеры, программы и базы данных. Они находят широкое применение в образовании, науке, бизнесе и многих других сферах.

Во-вторых, это коммуникационные технологии, которые дают возможность общаться на расстоянии и оставаться на связи в любой точке мира. В эту категорию входят телефоны, электронная почта, социальные сети и другие средства коммуникации, которые играют важнейшую роль в повседневной жизни.

И, наконец, третье направление – технологии автоматизации и управления. Эти системы активно используются в промышленности, транспорте, медицине и других областях для повышения эффективности и улучшения качества процессов.

Таким образом, ИКТ не только изменяют наш мир сегодня, но и формируют его будущее, открывая перед нами новые возможности [7].

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) охватывают широкий спектр инструментов и решений, которые позволяют нам эффективно обмениваться информацией и поддерживать связь. Это целый комплекс устройств, программ и сетей, используемых для обработки, передачи, хранения и обмена данными. Благодаря ИКТ, мы можем работать удаленно,

общаться с коллегами и друзьями из разных уголков мира, а также получать новости и информацию из самых разных источников. Эти технологии помогают преодолевать барьеры расстояния и времени, создавая условия для глобального взаимодействия.

ИКТ включают несколько ключевых направлений:

Компьютерные технологии: обеспечивают работу аппаратного и программного обеспечения, поддерживающего функционирование компьютеров, сетей и других цифровых устройств.

Сетевые технологии: позволяют обмениваться данными между устройствами, создавая условия для их взаимодействия.

Интернет-технологии: обеспечивают доступ к глобальной сети Интернет, открывая возможности для поиска информации, использования онлайн-ресурсов и общения с людьми по всему миру.

Мультимедийные технологии: позволяют создавать и обрабатывать различные формы медиа, включая текст, изображения, звук и видео. [1]

Ключевой аспект ИКТ – это коммуникация. С их помощью мы можем обмениваться сообщениями, делиться информацией и сотрудничать как на профессиональном, так и на личном уровне. Сочетание информационных и коммуникационных технологий превратило ИКТ в мощный инструмент, который помогает людям и организациям не только получать и передавать информацию, но и эффективно взаимодействовать в глобальных масштабах.

Развитие ИКТ – это удивительная история, которая прошла несколько этапов. Первоначально радиосвязь и телефония сыграли важнейшую роль в международной коммуникации. Позже появились спутниковые сети, а затем – радио и телевидение, что расширило возможности массового общения. Но настоящий прорыв произошел с появлением Интернета и развитием волоконно-оптических сетей, что дало возможность мгновенного обмена информацией по всему миру.

ИКТ обладают огромным потенциалом для улучшения качества жизни, развития бизнеса, образования и науки, а также повышения эффективности в самых разных отраслях.

XX век подарил нам множество значительных изобретений, но одно из самых значимых – это передача информации на большие расстояния с помощью оптоволоконного кабеля. Благодаря этому технологии объемы и скорость передачи данных значительно возросли, что оказало огромное влияние на образование, здравоохранение, бизнес и другие сферы. Потенциальная

пропускная способность одного оптического волокна невероятна – до нескольких терабит в секунду. [6]

Массовое строительство оптоволоконных линий началось около 20 лет назад и продолжает активно развиваться. В этом году ведутся работы над международным проектом строительства волоконно-оптической линии по дну Каспийского моря между Азербайджаном и Казахстаном. Разработан детальный план прокладки подводного кабеля протяженностью более 340 км от Актау до азербайджанского Сиазана. Резервный канал длиной около 330 км будет проложен от порта Курык до Бузовны, рядом с Баку. Этот проект стратегически важен для Казахстана, поскольку создаст новый маршрут для транзита глобального интернет-трафика через Казахстан, Каспий, Азербайджан, Грузию, Черное море, Болгарию в Европу, что ускорит развитие цифрового телекоммуникационного коридора и усилит международные связи.

Кроме того, крупнейший телеком-оператор Казахстана, «Казахтелеком», активно развивает инфраструктуру высокоскоростного интернета, в том числе с использованием технологии GPON («оптоволокно до квартиры»). Строительство оптоволоконных линий до базовых станций 5G продолжается, и технологический сектор становится всё более взаимосвязанным. Искусственный интеллект, облачные вычисления, беспилотная авиация и мобильная связь – все эти технологии развиваются совместно.

Скорость роста сетей 5G впечатляет, и уже разрабатываются решения для развертывания сетей следующего поколения – 5G-Advanced (5G-A), которые поддерживают приложения с высокой мобильностью и надёжностью, а также интеграцию искусственного интеллекта и машинного обучения. Ожидается, что 2024 год станет началом новой эры – эры мобильного искусственного интеллекта. Коммерческий запуск сетей 5G-A и появление устройств с ИИ сделают интеллектуальные услуги доступными повсеместно, что изменит взаимодействие человека с технологиями, повлияет на создание контента и откроет новые возможности для мобильной индустрии.

Каждое десятилетие появляются новые стандарты мобильных сетей, и впереди нас ждет сеть 6G, которая обещает революционные возможности. Одной из ключевых особенностей 6G станет голографическое телеприсутствие: трёхмерные голографические дисплеи с полным параллаксом, цветопередачей и частотой 30

кадров в секунду потребуют скорости передачи данных свыше 4 Тбит/с. Это открывает захватывающие перспективы для взаимодействия и общения в будущем. [4]

Подтверждая актуальные тенденции в мобильных технологиях, крупнейшие производители уже разрабатывают устройства с интегрированным искусственным интеллектом, такие как смартфоны и планшеты с 3D-дисплеями, для которых не нужны специальные очки. Кроме того, появляется новая большая языковая модель Nebula Telecom, которая будет помогать корпоративным клиентам в проектах цифровой трансформации, усиливая роль ИИ в бизнесе и телекоммуникациях.

Прогнозируется, что к 2030 году число мобильных устройств превысит 125 миллиардов. Сеть 6G подключит эти устройства, а также автономные транспортные средства и многочисленные датчики. Для таких систем критически важны низкие задержки и невероятная надежность, чтобы обеспечить безопасность пассажиров и эффективное управление транспортными системами даже при высокой мобильности. Увеличение количества сенсоров в транспортных средствах и дронах потребует более высокой скорости передачи данных, и именно технологии 6G могут стать ключом к их внедрению, обеспечив новое поколение программных и аппаратных решений.

Переход на новые стандарты связи обещает не только увеличение скорости передачи данных, но и создание новых приложений, таких как автономные транспортные средства и умные города.

Интеграция информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта в телекоммуникационную отрасль откроет новые горизонты. Это позволит моделировать и оптимизировать конфигурацию сетевых ресурсов, улучшать энергоэффективность и анализировать управление сетью, делая её более устойчивой и эффективной.

ИКТ продолжают эволюционировать, оказывая влияние на все аспекты нашей жизни. Анализируя текущие тенденции, можно предположить, что будущее будет связано с еще более тесной интеграцией технологий, улучшением качества жизни и созданием новых возможностей. Важно также помнить о вызовах, связанных с безопасностью и этикой использования технологий, что требует внимательного подхода и осознанного использования. [2]

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бегичева С. В., Долженкова Е. В., Жуковская И. Е. [и др.] ; под общ. ред. Д. М. Назарова. Информатика и информационные технологии : учеб. пособие - Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2020. - 219 с.
- 2 Вавренюк А.Б., Васильев Н.П. , Вельмякина Е.В., Гуров Д.В., Иванов М.А., Матвейчиков И.В., Мацук Н.А., Михайлов Д.М., Шустова Л.И.; под ред. Иванова М.А. Разрушающие программные воздействия: Учебнометодическое пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. — 328 с.
- 3 Куприянов Д. В. Информационное и технологическое обеспечение профессиональной деятельности : учебник и практикум / Д. В. Куприянов ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации. - Москва : Юрайт, 2017. - 255 с.
- 4 Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю.. Интернет вещей: учебное пособие – Самара: ПГУТИ, 2015. – 200 с.
- 5 Сурнина Н. М. Информационное общество и проблемы прикладной информатики : учеб. пособие / Н. М. Сурнина. - Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2020. - 157 с.
- 6 Чиркина Н. Г. Информационные системы и технологии : учеб. пособие / Н. Г. Чиркина, М. А. Чиркин . - Екатеринбург : Изд-во УрГЭУ, 2018. - 146 с.
- 7 Икт — что такое Умнова Александра 4 июня 2024 г. [Электронный ресурс]. – URL: <https://skyeng.ru/magazine/wiki/it-industry/chto-takoe-ikt/> [дата обращения 27.09.2024].

ЗАМАНАУИ АҚПАРАТТЫҚ-КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

КАСИМОВА Р. А.

бастауыш сынып мұғалімі, № 18 ЖОББМ-КММ, Екібастұз қ.

ДЖАУБАЕВА А. З.

бастауыш сынып мұғалімі, № 18 ЖОББМ-КММ, Екібастұз қ.

БЕКОВА М. С.

бастауыш сынып мұғалімі, № 18 ЖОББМ-КММ, Екібастұз қ.

Біздің қоғам толықтай дамудың жаңа кезеңіне – ақпараттық кезеңге өтуде, оның барысында компьютерлік технологиялар мен онымен байланысты барлық ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мұғалім қызметінің барлық саласына еніп, оның

табиғи ортасына айналады. Бүгінгі таңда білім кеңістігін заманауи ақпараттық технологияларсыз елестету мүмкін емес.

Білім беруді ақпараттандыру күрделі және көп қырлы процесс, оны табысты жүзеге асыру білім беру мекемелерін компьютерлендіруге ғана емес, сонымен қатар білім беруді ақпараттандыруды қамтамасыз ету әдістемесіне, ғылым мен практиканың өзара байланысына байланысты. Бұл ғалымдар мен педагогтардың, психологтар мен әдіскерлердің, бағдарламашылар мен ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласындағы мамандардың күш-жігерін толық жұмылдыратын уақыттың жеткенін көрсетеді.

Олай болса:

Ақпараттық-коммуникациялық технология дегеніміз не?

АКТ мүмкіндіктері қандай?

Білім беруді ақпараттандыру процесі қалай жүзеге асырылады? – Бұл сұрақтар әрқайсымызды, ұстаздар қауымын алаңдатпай қоймайды.

Сонымен, бірінші сұраққа: ақпараттық – ақпарат, жаңалықтар, коммуникативтілік – қарым-қатынас, қарым-қатынас, технология – іскерлік, шеберлік.

Бір сөзбен айтқанда, «Ақпараттық-коммуникациялық технология (АКТ) адамға ғылыми ұғымдарды түсіндіруге мүмкіндік беретін және оларды қабылдау мен түсінуді жеңілдететін маңызды жүйе» деп айтуға болады. Осыған байланысты қазіргі заман мұғалімдерінің алдында тек білім, қабілет, дағдыны меңгеріп қана қоймай, олардың қабылдауын, ойлауын, ерік-жігерін дамыту, яғни өз бетінше жұмыс істеуге қабілетті, бәсекеге қабілетті тұлғаны тәрбиелеу міндеті тұр.

Ғалымдардың пікірінше, АКТ екі бөлікке сипатталады:

1) Компьютерлік бағдарламалар;

2) Желі қызметі.

Әрбір бөліктің функциялары төменде көрсетілген.

Жалпы білім берудің мақсаты терең білім мен кәсіби дағды негізінде өзін-өзі дамыту тұрғысынан еркін бағдарлай алатын және жауапты шешім қабылдай алатын жеке тұлғаны қалыптастыру болса, онда ақпараттың негізгі мақсаты. жол оқу процесін ақпараттандыруға арналған,

- электронды оқулықтардың құрылымын құру;
- мұғалімдердің ақпараттық құзыреттілігін арттыру;
- техникалық және бағдарламалық қамтамасыз ету;

- әлемдік білім кеңістігіне қол жеткізу.

Бірақ бұл мақсатқа жетудегі ең маңызды міндет

- білім беруді ақпараттандырудың даму тенденцияларын зерделеу және сәйкес мазмұнды анықтау;

- өз қызметтерінің мамандарын даярлау үшін ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізудің ұйымдық жүйесін құру.

- білім беру ұйымдарының оқу процесіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу бойынша мамандарды оқыту тәжірибесін тарату.

Бұл тақырыптың қазіргі таңдағы өзектілігі білім беру саласындағы инновациялық үдерістерді жүзеге асырумен, заманауи талаптарға сай ақпараттық қоғамның жаңа талаптарын жүзеге асырумен, оқу үдерісінде ақпараттық технологияларды қолдану аясын кеңейтумен және оқуға деген қызығушылық деңгейінің төмендеуі. Осы маңыздылықты басшылыққа ала отырып, мен өз жұмыс тәжірибемде сабақты қалай өткізу керек және АКТ көмегімен не істеу керек деген сұрақтарға келесі бағыттарды ұсынар едім:

Иллюстрациялық суреттер мен плакаттарды дайындау,

Ақпараттық бейнелерді жасау және ұсыну,

Сабақты бекіту, білімді тексеру және түсіндіру,

Рефераттар, баяндамалар және презентациялар дайындау,

Кез келген түрдегі сабақтар мен семинарлар, ғылыми конференциялар өткізу,

Зертханалық жұмысқа немесе виртуалды зертханалық жұмысқа дайындық,

Сабаққа дайындалу үшін қажетті ақпаратты интернеттен ізденіс.

Қашықтықтан оқыту жүйесін пайдалану.

АКТ-ның болашақ ұрпаққа жан-жақты білім алуына, іскер және дарынды, шығармашылық және еркін дамуына жол ашатын пайдасы көп.

Білім беруде жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларды қолданылу—заман талабы. Әр мұғалім өз сабағын түрлендіріп өткізгісі келеді. Себебі қазіргі ақпараттық технологияларды өз дәрежесінде пайдалану—білім сапасын арттырудың кепілі. Бүгінгі күні инновациялық әдістермен оқытуды қолдану арқылы білім алушының қабілетін арттырып, ізденушілігін дамытып, құзыреттілігін қалыптастыру ең негізгі мақсат болып

айқындалады. Сондықтанда күнделікті сабақта оқытудың тиімді әдістерін қолдану үшін оқытушыға үнемі ізденіс керек. Осы мақсатта біз өзіндік білім көтеру үшін түрлі әдістемелік құралдарға сүйенеміз.

Дегенмен, мұндай мүмкіндіктермен қатар АКТ-мен жұмыс істеу барысында туындайтын кемшіліктерді де атап өткен жөн. Студенттер компьютерде жұмыс істеу уақытын шектемеу керек, дәлірек айтсақ, техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтау керек. Бірақ көп жағдайда компьютерлік желі қызметтерінде адамның мінез-құлық ережелері сақталмайды, яғни нетикет ережелерін сақтау қажет. Осындай олқылықтардың алдын алу арқылы оқушылар интернеттен қажетті ақпаратты алып, білімдерін кеңейтіп, интернет мүмкіндіктерін тиімді пайдалана алады.

Бұл технологиялардың ерекшелігі—білім алушыға жан-жақты ықпал етуі. Яғни, тек білімді немесе оқу бағдарламасын меңгертіп қоймай, жеке тұлғаның танымдық қабілеттерін, танымдық процестерін, өзін-өзі өзектендіру, бекіту, шығармашылық қабілеттерін қалыптастыру, белсенді сөздік қорын дамытуға, өз бетімен білім алуға, ізденуге деген ықыласы мен іскерлігін, оқу-танымдық ынтасын жетілдіру, әрі жеке тұлғаны жан-жақты дамытуға жетелейді.

Сабақта жаңа әдістерді пайдалану арқылы сабақтарды жаңаша ұйымдастыру, оқытушының рөлі мен қызметінің артуына жағдай жасау, теориялық, ғылыми—педагогикалық және психологиялық зерттеулерге сүйене отырып, тыңдаушылардың құзыреттілігін қалыптастыру, ақпараттық технологиялар мен инновациялық оқыту әдістері арқылы оларды ізгілікке, елжандылыққа, саналылыққа, адамгершілікке, имандылыққа, еңбексүйгіштікке тәрбиелеу ұстаздың басты мақсаты. Инновациялық әдістерді тыңдаушылардың білім деңгейіне және жас ерекшелігіне қарай оқу үрдісінде пайдалану негізгі міндет болып табылады. Теориялық білімді игерту мен жаңғырту және жаңа жағдайға іс жүзінде лайықтап қолдануға үйреткенде ғана тіл үйренушілердің алған білімімен біліктілігі шынайы да нақтылы қалыптасады. Осындай жолмен қалыптасқан білім мен біліктіліктің танымдық маңызы да зор болады.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар үш бағытта қарастырылады:

1. Оқыту объектісі

2. Оқу құралы

3. Болашақ кәсіби-педагогикалық іс-әрекет құралы.

Оқыту процесінде АКТ-ны пайдалану әр оқушының оқу процесіндегі әртүрлі мақсаттарын, мотивтерін, қызығушылықтарын жүзеге асыруға көмектеседі;

АКТ білім алудың өнімді ақпараттық өрісін құруға ықпал етеді, оқушылардың өзін-өзі жүзеге асыруына, өзін-өзі ұйымдастыру қабілетіне, оқу іс-әрекетінде белсенділік пен шығармашылыққа жаңа мүмкіндіктер береді;

АКТ білім беруде педагогикалық технологиялардың бірі ретінде информатиканың жобалау әдісін қолдануға көмектеседі.

Баланың танымдық белсенділігі мен интеллектін дамытатын ойындардың бірнеше топтары бар:

Бірінші топ - заттық ойындар -бойыншықтар мен заттар арқылы жүзеге асады. Ойыншықтар мен заттар арқылы балалар түрді, түсті, материалдарды, адамдар мен жануарлар әлемін, олардың арасындағы қарым- қатынастарды зерттеп таниды.

Екінші топ шығармашылық, сюжеттік рольдік ойындар. Мұнда сюжет- интеллектуалдық іс - әрекеттің формасы.

Үшінші топ–еңбек, техникалық, конструкторлық, құрылыс ойындар. Бұл ойындар ересектердің кәсіби қызметтерін бейнелейді. Бұл ойындардың барысында оқушылар өз жұмысын жоспарлауға, керекті материалдарды жинақтауға, өзінің және басқалардың жұмысына сын көзбен қарауға, шығармашылық міндеттерді тез және дұрыс шеше білуге үйренеді. Еңбек белсенділігі таным белсенділігіне ұштасады.

Ең жақсы деген ойындар өз бетімен оқуға негізделген. Олар оқушыларды біліммен, біліктермен және дағдылармен қарулануға бағыттайды. Оқытудың екі негізгі компоненттен тұратыны белгілі: керекті ақпаратты жинау және дұрыс шешім қабылдау. Оқушылардың дидактикалық тәжірибесін толықтыратын да осы компоненттер. Бұл жерде психологиялық сипаттағы дамушы ойындарды да атап кеткен жөн: кроссвордтар, викториналар, ребустар, криптограммалар т.б.

Сондықтан да әрбір бастауыш сынып оқушысының қабілетіне қарай білім беруді, оны дербестікке, ізденімпаздыққа, шығармашылыққа тәрбиелеуді жүзеге асыратын жаңартылған педагогикалық технологияны меңгеруге үлкен бетбұрыс жасалуы қажет. Өйткені мемлекеттік білім стандарты деңгейінде оқу үдерісін ұйымдастыру қазіргі заманғы педагогикалық технологияларды ендіруді міндеттейді. Бастауыш сынып мұғалімдерінің алдына қойылып отырған міндеттердің бірі – бастауыш мектепте

оқытудың әдіс-тәсілдерін үнемі жетілдіріп отыру және қазіргі заманғы педагогикалық технологияларды меңгеру. Қазіргі таңда бастауыш сынып мұғалімдері инновациялық және интерактивтік әдістемелерін сабақ барысында пайдалана отырып, сабақтың сапалы әрі қызықты өтуіне ықпалын тигізуде. Сонымен, қазіргі заманғы педагогикалық технология бастауыш мектепте оқытудың ұтымды жолдарын зерттейтін ғылым ретінде жұмыс істейді және оқуда қолданылатын тәсілдер жүйесі ретінде, оқытудың шынайы барысы ретінде де қарастырылады.

Оқушылардың білім-білік дағдыларын дамытуға, логикалық ойлау қабілетін дамытуға деген қызығушылықтарын арттыру үшін әр мұғалім АКТ-ны өз сабақтарында пайдалана алады. Негізгі мақсатымыз – ұстаздар мен оқушылардың шығармашылық ізденістеріне мүмкіндік туғызып, алған білімдерін өмірде пайдалана білуге үйрету.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Серізбаева Б. Ойын технологиясын қолдану арқылы баланың тілін дамыту.// Қазақ тілі мен әдебиет орыс мектебінде. - №10. – 2014.

2 Тұрғынбаева Б. А. Дамыта оқыту технологиялары. – Алматы: Атамұра, 2015.

3 Оспанқұлова З. Ж. Оқушыларының ой өрісін дамытудың кейбір тиімді әдістері // № 12. – 2013.

4 Егембердиева А. С. Оқытудың педагогикалық технологиялары туралы жалпы мағлұматтар әдістемелік көмекші құрал. – Алматы: Алматы кітап, 2016.

5 Селевко Г. К. Авторские программы, педагогические технологии, инновационные школы. – Ярославль: Изд-во ИПК ПиРРО, 1997. – 192 б.

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ. С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ ARCGIS. GOOGLE EARTH.

ДУДАРЕВА А. Д.

учитель географии, СОШ имени Мухтара Ауэзова № 42, г. Павлодар

Развития ГИС технологий в их приложениях к геоинформатике развитие ИПД можно рассматривать как часть общей тенденции миграции пространственных данных, сервисов и приложений в сетевую среду, в том числе и в первую очередь в среду Интернета. Уже давно в ней размещены веб-версии комплексных региональных и национальных атласов (Канада, Швейцария и др.). Массовому распространению и использованию сетевых сервисов в повседневной жизни общества в немалой степени способствовало появление публичных картографических веб-сервисов, начало которым положено в 2005 г. проектами компании Google, включая Google Earth («Планета Земля») и Google Maps («Карты Google»), аналогами которых являются «виртуальные глобусы» WorldWind (НАСА, США), BingMaps (MicrosoftCorp., США) и др. Особое место среди них занимает сервис OpenStreetMap, некоммерческие.

ArcGIS - данное программное обеспечение представляет собой очень многофункциональный и технически продвинутый комплекс, который предназначен для использования специалистами, работающими в ГИС - геоинформационной системе. Программа позволит пользователям самостоятельно создавать карты, проводить пространственный анализ, а так же выполнять углубленное управление данными. Картография и анализ: информация о местоположении для всех ArcGISOnline позволяет подключать людей, местоположения и данные с помощью интерактивных карт. Итак, с помощью ArcGIS программы можно:


-Создавать интерактивные карты, которые объясняют Ваши данные и поощряют пользователей к изучению. Сопоставьте свои собственные данные и получите перспективу, добавив достоверные данные на основе местоположения, включенные в ArcGISOnline. Используйте интеллектуальное сопоставление делитесь картами и приложениями;

-Анализ данных. Понимайте свои данные в контексте местоположения с помощью интуитивно понятных инструментов анализа. Выявляйте взаимосвязи, определяйте основные

местоположения, используйте оптимальные маршруты и анализируйте закономерности, чтобы делать прогнозы. Добавьте ценный контекст к вашим данным, объединив их с демографическими данными Esri и данными об образе жизни.

Для того, чтобы работать с вашими данными их надо перенести в мощную систему, которая геонастраивается, размещается и масштабируется. Обновляйте и дополняйте свои данные, не нарушая работу карт и приложений, использующих эти данные. Контролируйте, кто добавляет и изменяет ваши данные. Подготовка к работе:

1. Для начало работы нужны ПК с установленным пакетом ArcGIS 10.8.;

2. Мы будем работать только с двумя объектами ArcGIS 10.8 ArcCatalog -  и ArcMap - .

Итак начнем:

Шаг 1. Создайте папку на рабочем столе, дайте имя (пусть будет «Geo»);

Шаг 2. Скопируйте файл «baza-million»из папки с именем «Чистая база» в папку «Geo». Мы будем брать оттуда эту геобазу всегда таким образом;

Шаг 3. Откройте ArcCatalog -  в меню «Пуск». Перед вами появится диалоговое окно ArcCatalog.

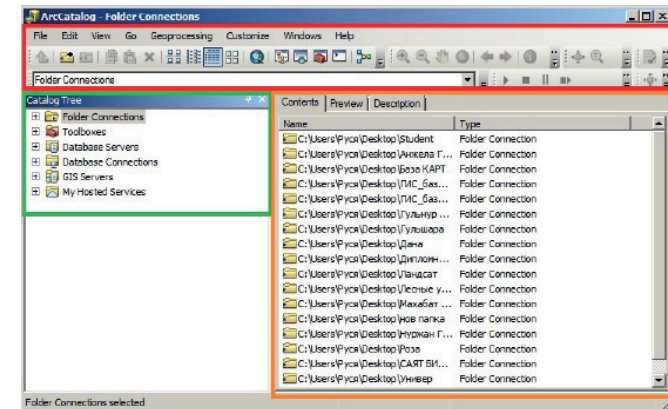


Рисунок 1 – Диалоговое окно ArcCatalog

Здесь выделены:

Красным цветом – «Панель управления»;

Зелёным цветом – «Древо каталога»;

Оранжевым цветом – «Рабочий фрейм»;

(Если нет «Древо каталога» тогда включите его в «Панели управления»)



Шаг 4. Подключитесь к папке «Geo». Нажмите на значок «Подключится к папке»



Появится окно (Рисунок 2)
Рисунок 2 – Окно с папками

Прокрутите колесиком мыши и найдите папку «Geo». Выберите её и нажмите кнопку ОК. Появится следующее окно. Здесь в «Рабочем фрейме» появилась геобазы «baza-million».

Шаг 5. Просмотрите содержание геобазы. Двойным щелчком откройте геобазу «baza-million». В «Рабочем фрейме» появилось содержание

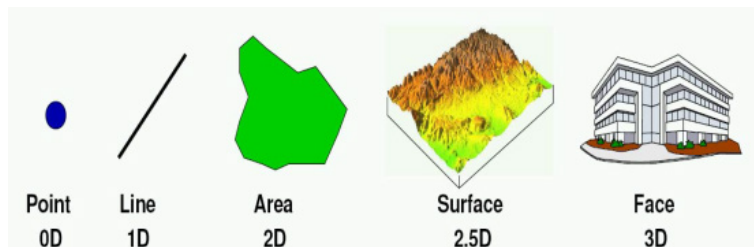


Рисунок 3 – Содержание

Здесь выделите класс данных «Border_RK», затем нажмите кнопку Предпросмотр (Preview). Появится визуализация данных. А теперь в «Древо каталога» пролистайте остальные классы данных.

Заметьте что существуют 3 основных вида пространственных данных, а именно:

-Точка

-Полилиния

-Полигон

Урок окончен закройте все окна.

Добавление данных:

Шаг 1. Откройте ArcMap - в меню Пуск. Появится окно «Начало работы», закройте его. Ознакомьтесь с элементами ArcMap

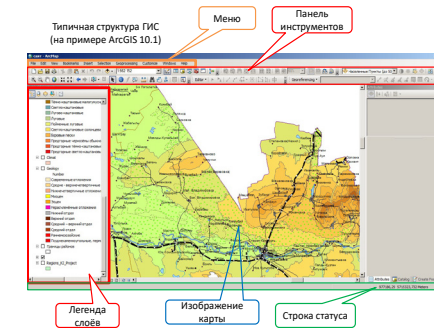


Рисунок 4 – Элементы ArcMap

Здесь возможно отличие от вашего окна. Возможно отсутствие «Легенды слоёв» и некоторых инструментов в «Панели инструментов»;

Шаг 2. Нажмите Правой Кнопкой Мыши (в дальнейшем ПКМ) на «Панель инструментов». Появится список инструментов. Обязательно активизируйте (поставьте галочку) следующих инструментов «Стандартные» (Standard), «Редактор» (Editor), «Пространственная привязка» (Georeferencing), Инструменты (Tools). . [9, с 209-215];

Шаг 3. Вызовите в инструменте «Стандартные» (Standard) - «Таблицу содержаний» (в некоторых ГИС «Легенда слоёв»).

Появится «Таблица содержаний»

(При нажатии на стрелку справа, появится 3 ВЫБОРА. Последние два активны только при подключении к интернету,

на досуге посмотрите «AddBasemap...» а сейчас нам нужно «AddDate...», двигаемся дальше)

Затем появится окно (Рисунок 6), где найдете папку «Geo», двойной щелчок, затем еще

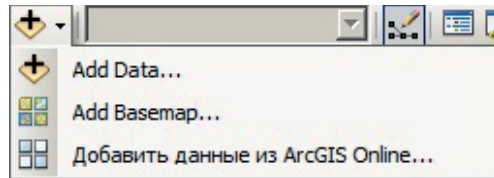


Рисунок 5 – папку «Geo»

двойной щелчок на геобазу «baza-million». Здесь выделите классы данных «Regions_RZ» и «RailRoad_RZ» зажав клавишу «CTRL». Нажмите кнопку «Добавить» (Add).

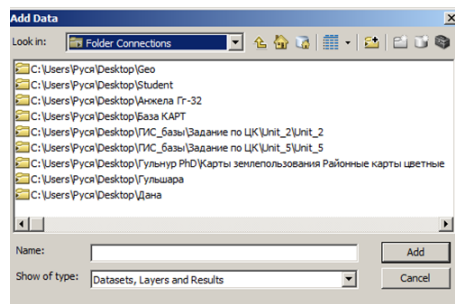


Рисунок 6 – классы данных

Появится окно к рисунку 7.

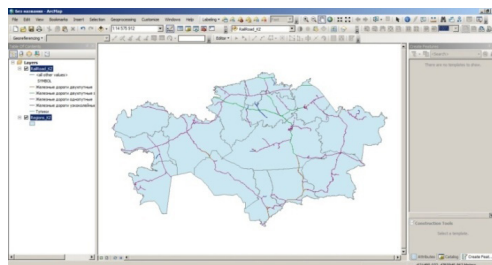


Рисунок 7 – Карта Казахстана

В результате анализа научно-педагогической литературы можно констатировать, что ГИС представляет собой систему, (систему хранения, анализа и графической визуализации пространственных. (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах. В работе были раскрыты особенности ГИС, их функционирование, существующее программное обеспечение, а так же этапы развития ГИС в мировой практике.

Формирование картографической грамотности учащихся возможно посредством проведения последовательных уроков с применением ГИС-приложений. Современные школьники легко осваивают компьютерные программы, а использование электронных карт, которые можно достаточно быстро самостоятельно изготовить в программе ArcGIS, придают практико-ориентированный характер обучению, способствуют развитию мотивации к учению.

Результаты использования ГИС-технологий на уроках географии свидетельствуют о положительных результатах ее реализации. Итоги показали, качественный рост таких показателей в ходе экспериментальной работы. [10, с. 6- 9]

Кроме того, в ходе эксперимента были сформированы показатели картографической грамотности, такие как: умения загружать базы данных, накладывать базовые карты и границы объекта, создавать атрибуты областей и легенду карты.

В ходе работы с применением ГИС - технологий учащиеся успешно освоили стандарт образование и продвигались на более высокий уровень, при этом реализовывалась парадигма образовательного процесса, которая заключается в том, что ученик должен учиться сам, а учитель осуществлять управление его учебной деятельностью. В ходе исследования удалось выявить и доказать, что ГИС - технологии гарантирует достижения каждым учащимся более высоких результатов в учебной деятельности по сравнению с традиционными методами.

ЛИТЕРАТУРА

1 Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н. А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 5 октября 2018 года. Рост благосостояния казахстанцев: повышение доходов и качества жизни от 5 октября 2018 года. Режим доступа: <https://www.akorda.kz/ru> - С. 7-14

2 Fundamental operations in computer-assisted map analysis. - International Journal of Geographical Information Systems, 1987, v. 1.-P 119-136.

3 Geographic information systems: definitions and prospects. - Bull. Geogr. and Map Div. Spec. Libr. Assoc., 1985, N 142.-P 12-17.

4 The National Science Foundation National Center for Geographic Information and Analysis.- Int. J. of Geographical Information Systems, 1987, v. 1, N 4.- P. 302-306.

5 Бугаевский Л. М., Цветков В. Я. Геоинформационные системы.- М.: Златоуст, 2000. –С.7-8

6 Геоинформационная система. [Электронный ресурс], 2018. Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная система/](http://ru.wikipedia.org/wiki/Геоинформационная_система/)

7 Герасимова Т. П., Неклюкова Н. П. География. Начальный курс. 6 класс. 10-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2010 – 176 с.

8 Глебова Н. ГИС для управления городами и территориями // ArcReview, 2006. - № 3.-С. 38.

9 Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. - М., «КУДИЦ-ПРЕСС», 2009. –С. 17-19

10 Иконников В.Ф., Седун А.М., Токаревская Н.Г. Геоинформационные системы. - Мн.: БГЭУ (в печати). – С. 6-9

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ

САМУРАТОВ А. Т.

преподаватель-ассистент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЕРКАСОВ Т. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Актуальность исследования обусловлена стремительным развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ). Новое цифровое поколение (digital natives) это молодые люди, которые интуитивно пользуются цифровыми технологиями. Компания Google в своем исследовании [1] указывает, что школьники уже сейчас используют умные колонки и нейросети для выполнения домашних заданий [2].

По оценкам Мирового финансового форума [3] в следующие пять лет будет потеряно 83 миллиона рабочих мест и создано 69 миллионов. А специалисты по искусственному интеллекту

и машинному обучению возглавляют список быстрорастущих вакансий.

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в образовательные процессы, что связано с ростом интереса к технологиям, способным повысить качество и доступность обучения. Согласно отчету UNESCO (2021) [4], более 80 % стран-членов уже внедрили или рассматривают внедрение ИИ в своих образовательных системах. Мировой рынок образовательных технологий с применением ИИ, по оценке HolonIQ (2023) [5], достиг \$25 миллиардов в 2023 году и продолжает расти ежегодно на 20 %.

ИИ играет важную роль в модернизации учебного процесса, автоматизации рутинных задач и создании индивидуальных траекторий обучения - персонализированное обучение, а также в разработке образовательных материалов (виртуальные учебники, обучающие программы и симуляции), в анализе больших объемов данных для выявления слабых мест в образовательных процессах, в предоставлении обратной связи учащимися и помогать им в процессе обучения. Использование адаптивных систем обучения позволяет достигать значительного улучшения результатов: исследование McKinsey & Company (2022) [6] показало, что учащиеся, которые использовали ИИ-платформы, улучшили свои академические показатели на 15–20 % [7].

Вместе с тем существуют и вызовы: отсутствие человеческого фактора, нет способности к творчеству и критическому мышлению, проблемы с приватностью данных [8], технические проблемы и зависимость от инфраструктуры.

ИИ – это, прежде всего инструмент в руках человека. С лопатой копать быстрее, чем голыми руками. С ИИ можно быстрее работать и обучаться. Но без человека-педагога инструмент работать не будет [9]. Исследования OECD (2022) [10] указывают на то, что только 35 % преподавателей готовы использовать ИИ в своей повседневной практике, что связано с нехваткой знаний и навыков [11].

Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости глубокой оценки воздействия ИИ на образовательный процесс, а также в выявлении как позитивных аспектов, так и рисков, связанных с внедрением данных технологий.

Целью данного исследования является оценка влияния искусственного интеллекта на различные аспекты образования, включая учебный и научный процессы, а также инклюзивное образование.

Для решения этой цели было проведено анкетирование преподавателей и студентов с помощью составленной анкеты, которая включала следующие разделы (блоки):

Первый блок «Учебный процесс»: Как вы оцениваете роль искусственного интеллекта в образовании? Какие технологии ИИ, на ваш взгляд, наиболее перспективны для использования? Считаете ли вы, что ИИ может полностью заменить преподавателя в будущем? Какое влияние, по вашему мнению, оказывает ИИ на качество образования? Пользовались ли вы образовательными платформами или приложениями, основанными на ИИ? Помог ли ИИ в вашем обучении лучше понять материал? Как вы оцениваете влияние ИИ на мотивацию учащихся? Считаете ли вы, что ИИ может адаптировать обучение под индивидуальные потребности учащихся?

Второй блок «Учебный процесс»: Использовали ли вы ИИ в своей научной работе? Насколько удобными вы находите инструменты ИИ для научных исследований? Считаете ли вы, что ИИ может повысить качество научных исследований? Каким образом? Как, на ваш взгляд, ИИ может повлиять на процесс научного открытия и публикации?

Третий блок «Инклюзивное образование»: Может ли ИИ помочь учащимся с особыми образовательными потребностями? Сталкивались ли вы с примерами использования ИИ для инклюзивного образования? Считаете ли вы, что ИИ может способствовать большей доступности образования для всех групп населения? Каковы возможные недостатки использования ИИ в инклюзивном образовании?

Четвертый блок «Отношение к роли ИИ»: Опасаетесь ли вы негативных последствий использования ИИ в образовании? Если да, то каких? Считаете ли вы, что преподавателям необходимо проходить специальное обучение для работы с ИИ в образовательном процессе? Как вы думаете, какие навыки нужны студентам и преподавателям для эффективного взаимодействия с ИИ? Что, по вашему мнению, необходимо улучшить в применении ИИ в образовании? (открытый вопрос).

В результате исследования в опросе приняли участие 33,96 % преподавателей и 66,04 % студентов, из них 45,28 % составили мужчины и 54,72 % - женщины. Возраст от 16 до 34 лет (предположительно студенты) составил 69,81 %, а от 35 до 69 лет (предположительно преподаватели) составил 30,19 %.

По первому блоку вопросов по оценке роли ИИ в образовании 73,58 % респондентов ответили положительно, а 7,55 % ответили отрицательно. Из перспективных технологий ИИ 32,08 % респондентов назвали автоматическую проверку заданий и тестов, 28,3 % отметили персонализированные технологии и 24,53 % опрошенных указали на систему анализа. Влияние на качество образования ИИ отметили 86,79 % респондентов, но заменить преподавателя полностью не сможет, считают 79,25 % опрошенных и 50,94 % не уверены, что может адаптировать обучение под индивидуальные потребности учащихся. Образовательными платформами или приложениями, основанными на ИИ, пользовались 67,92 % респондентов, 62,26 % помог лучше понять материал и у 60,38 % опрошенных увеличил мотивацию к обучению.

По второму блоку применение ИИ в научной работе только 28,3 % респондентов регулярно используют, а 45,28 % - иногда. Удобными находят инструменты ИИ для научных исследований 45,28 % опрошенных, такие как ускорение анализа данных – 37,74 %, поиск новой информации и литературы – 32,08 %, сокращение ошибок в расчетах отметили 16,98 % респондентов. Влияние ИИ на процесс научного открытия и публикации: ускоряет, отметили 37,74 % респондентов, делает публикации качественными считают 35,85 % опрошенных, а 15,09 % не находят влияния ИИ.

По третьему блоку «Инклюзивное образование» помощь ИИ учащимся с особыми образовательными потребностями это обеспечение доступа к материалам в различных форматах (аудио, видео, текст) отметили 52,83 % респондентов, но 58,49 % опрошенных не сталкивались с использованием ИИ для инклюзивного образования, а 88,68 % считают, что ИИ способствует большей доступности образования для всех групп населения. Недостатками использования ИИ в инклюзивном образовании 32,08 % респондентов считают трудности в доступе технологий для определенных групп населения, 30,19 % отмечают потенциальные ошибки в понимании нужд обучающихся, 18,87 % – неэффективность в некоторых случаях, 13,21 % – недостаток персонализированного подхода.

По четвертому блоку вопросов «Отношение к роли ИИ»: из негативных последствий использования ИИ в образовании 41,51 % респондентов отметили зависимость от технологий, 24,53 % считают уменьшение качества личного общения, 13,21 % опрошенных выразили опасение потери работы для преподавателя. Проходить

специальное обучение для работы с ИИ в образовательном процессе преподавателям необходимо считают обязательным 47,17 % респондентов, 50,94 % опрошенных затрудняются с ответом. Из навыков нужных студентам и преподавателям для эффективного взаимодействия с ИИ 56,6 % респондентов отметили критическое мышление и аналитические способности, гибкость и адаптивность к новым технологиям отметили 18,87 % и знание основ работы ИИ и машинного обучения – 16,98 %.

С учетом полученных данных, результаты анкетирования можно разделить на несколько групп:

К первой группе отнести респондентов, которые хорошо осведомлены об ИИ и активно используют его в образовательном процессе. Они видят значительные преимущества от использования ИИ, такие как улучшение доступа к образованию, персонализация обучения и повышение эффективности процесса обучения.

Ко второй группе отнести респондентов, которые используют ИИ в своих исследованиях, делают это осознанно и избирательно, которые учитывают важность критического мышления и глубокого понимания материала.

К третьей группе респондентов отнести скептически настроенных к использованию ИИ в образовании, которые отмечают риск снижения глубины обучения, риск злоупотреблений и зависимость от технологий, риск нарушения конфиденциальности данных, риск снижения или потери человеческого взаимодействия в образовании.

К четвертой группе отнести респондентов, которые имеют ограниченный опыт использования ИИ в образовании, им нужна дополнительная информация и образование.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: Искусственный интеллект обладает значительным потенциалом, что показывают результаты анкетирования, которые подчеркивают позитивное отношение преподавателей и студентов к интеграции ИИ в образование для улучшения образовательного процесса, повышая его персонализацию, доступность и эффективность. Однако также были высказаны опасения относительно потенциальных рисков неправильного использования технологии, снижения глубины обучения, снижение личного взаимодействия, проблемы конфиденциальности данных и зависимости от ИИ. Образовательные учреждения должны обучать преподавателей и студентов навыкам критического мышления и оценки информации в использовании ИИ

и внедрять соответствующие меры для защиты данных. Интеграция ИИ в образование является сложным и многогранным процессом, учитывающим использование технологических инноваций для достижения образовательных целей и потенциальные риски.

ЛИТЕРАТУРА

1 «Future of Education», Google Inc. // https://services.google.com/fh/files/misc/foe_part2.pdf, 2022.

2 S. C. (2019). Компоненты и методы оценки вычислительного мышления для содействия творческим решениям проблем в старшей начальной школе. В S.C. Kong, & H. Abelson (Eds.), Computational thinking education (стр. 119–141).

3 The Future of Jobs Report 2023 // <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>, 2023.

4 Miao, Fengchun, Holmes, Wayne, Ronghuai Huang, Hui Zhang // AI in Education: A Guide for Policymakers.- UNESCO, 2021.- 45 p.

5 HolonIQ. (2023). Global Education Technology Market Analysis. HolonIQ. <https://www.holoniq.com/notes/2023-global-education-outlook>.

6 & Company. (2022). Adapting Education Through AI: Academic Outcomes and Challenges. McKinsey Insights. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review>.

7 Эманта М., Нвало К. И. Н. Влияние компьютерной грамотности и предметной подготовки на использование электронных ресурсов студентами бакалавриата в университетах Юго-западной Нигерии // Международный журнал библиотековедения и информационной науки. – 2013. – Т. 5. – №. 2. – С. 29-42.

8 (2022). Privacy Concerns in AI-driven Education: Survey Results. Microsoft Research. <https://www.microsoft.com/en-us/education/blog/2024/04/explore-insights-from-the-ai-in-education-report/>

9 ПМЭФ-2023 «ИИ в высшем образовании — прорыв или деградация?» // <https://roscongress.org/sessions/spief-2023-ii-v-vysshem-obrazovanii-proryv-ili-degradatsiya/translation/#>

10 OECD. (2022). AI and the Future of Skills in Education. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/2023/11/ai-and-the-future-of-skills-volume_a3986583.html.

11 Магерко Б. Что такое грамотность в области ИИ? Компетенции и проектные соображения // Труды конференции СНГ 2020 года по человеческому фактору в вычислительных системах. – 2020. – С. 1-16.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ

ӘУБӘКІРОВ М. Е.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ТОКЖИГИТОВА Н. К.

PhD, ассон. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В современном мире технологии распознавания биометрических данных играют все более важную роль в различных сферах жизни, таких как безопасность, идентификация личности и доступ к информационным системам.

Биометрические данные – это уникальные физические и поведенческие характеристики человека, включают в себя разнообразные методы, среди которых особое внимание уделяется распознаванию лица и голоса. Эти два метода являются ключевыми благодаря своей доступности и широкому применению в мобильных устройствах, системах видеонаблюдения, банковских сервисах и других сферах. В данной статье рассматриваются современные методы распознавания биометрических данных лица и голоса, анализируются их особенности, преимущества и ограничения, а также обсуждаются перспективы их дальнейшего развития в контексте повышения точности и надежности.

Распознавание лиц является задачей визуальной идентификации объектов. Лицо, будучи трёхмерным объектом, подвержено влиянию освещения, позы и выражений, и его необходимо распознать на основе двумерного изображения. Общий процесс включает четыре основных этапа, как показано на рисунке 1: обнаружение лица, его выравнивание, выделение признаков и сопоставление. Локализация и нормализация лица являются предварительными этапами обработки перед его распознаванием.



Рисунок 1 – Способ, применяемый для анализа
и идентификации особенностей лица

На начальной стадии происходит выделение лица из фона. Затем следует более детальная локализация и коррекция лица, поскольку на первом этапе были получены лишь приблизительные данные о положении и размере лица. После того как на предыдущем этапе были проведены геометрические и фотометрические измерения, можно приступить к выделению характерных черт лица. Это позволит получить информацию, необходимую для распознавания лиц разных людей и устойчивую к изменениям в геометрии и фотометрии [3, с. 1].

Метод гибкого сравнения на графах (Elastic Bunch Graph Matching). Этот метод впервые упоминается в статье «IEEE Transactions on Computers», опубликованной в 1993 году. Это можно рассматривать как «рождение» данного метода. Со временем метод постоянно расширялся и совершенствовался, так же, как и информационные технологии, применяемые в его рамках. В статье был описан способ разработки программы для распознавания лиц, основанной на использовании гибких графов: вершины графа обозначаются крупномасштабными характеристиками, связанными с локальным спектром мощности, а ребра представляют собой геометрические векторы расстояний. Для вычисления значений признаков в вершинах графа используют комплексные значения фильтров Габора или их упорядоченные наборы. Эти значения вычисляются в локальной области вершины графа с помощью свёртки яркостных значений пикселей с фильтрами Габора. Волны Габора, в свою очередь, предоставляют значение для каждой волны изображения. В результате, при использовании стандартных параметров для дискретных изображений данный метод выдает 80 значений для каждой позиции пикселя. Набор значений для одного пикселя называется струйным. Рёбра графа взвешиваются на основе расстояний между смежными вершинами, а различие между ними вычисляется с помощью ценовой функции деформации. Эта функция учитывает различие между значениями признаков, вычисленными в вершинах, а также степень деформации рёбер. Деформация графа представляет собой смещение каждой вершины относительно её исходного положения с целью найти такую позицию, при которой разница между значениями признаков деформируемого графа и соответствующей вершины эталонного графа становится минимальной. Операция продолжается для всех вершин графа до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное различие между признаками эталонного и деформируемого графа.

Этот процесс должен выполняться для всех эталонных лиц, хранящихся в базе данных системы [1, с. 1].

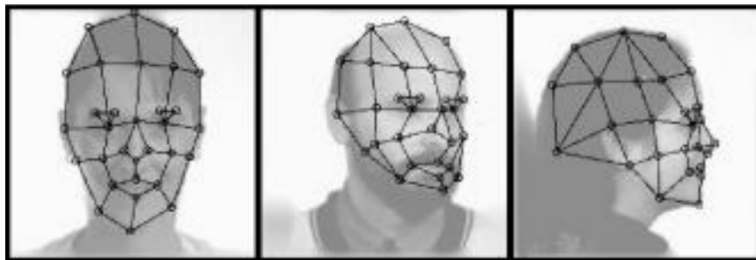


Рисунок 2 – Объектно-адаптированные сетки для разных поз

Метод с использованием нейронных сетей это один из наиболее популярных вариантов, основанная на многослойном перцептроне. Эта сеть позволяет классифицировать изображения на основе заранее проведенного обучения. Сети проходят обучение на основе набора примеров. Процесс обучения заключается в настройке весов между нейронами, которые корректируются через решение задачи оптимизации с использованием метода градиентного спуска. В ходе обучения нейронная сеть самостоятельно выявляет важные признаки, оценивает их значимость и устанавливает взаимосвязи между ними. Ожидается, что сеть сможет применять приобретенные навыки для обработки новых, неизвестных данных. Наилучших результатов в этой области достигла сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network). Эта сеть является логическим продолжением таких типов нейронных сетей, как когнитрон и неокгнитрон. Успех в данной области обусловлен способностью сети учитывать двумерную структуру изображения. Благодаря своим уникальным характеристикам, таким как общие веса, иерархическая структура с пространственной подвыборкой (spatial subsampling) и локальные рецептивные поля, сеть обеспечивает устойчивость к изменениям масштаба, изменению ракурса и другим искажениям. Эта сеть была усовершенствована в технологии DeepFace, которую Facebook использует для распознавания лиц пользователей своих социальных сетей. Подробности архитектуры остаются конфиденциальными.

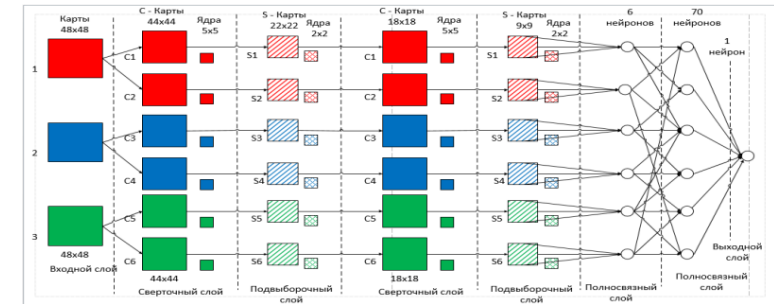


Рисунок 3 – Архитектура сверточной нейронной сети

Local Binara Pattern (LBP). Оригинальный оператор LBP, является эффективным инструментом для описания текстуры. Он отмечает пиксели изображения, используя пороговую обработку 3×3 окрестности каждого пикселя относительно его центрального значения, и интерпретирует результат как двоичное число. Гистограмма этих меток может служить дескриптором текстуры.

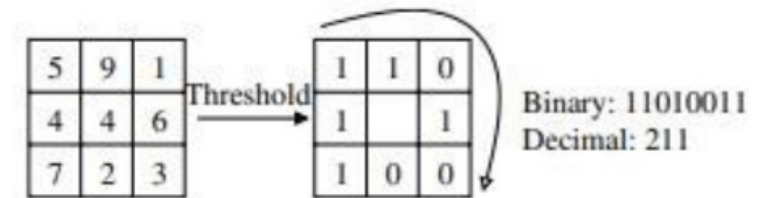


Рисунок 4 – Основной оператор LBP

Применение круговых окрестностей и билинейной интерполяции значений пикселей позволяет учитывать количество пикселей в окрестности [3, с. 4].

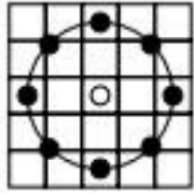


Рисунок 5 – Круговая окрестность. Значение пикселей билинейно интерполируется каждый раз, когда точка выборки находится не в центре

Локальный двоичный шаблон называется равномерным, если он содержит не более двух побитовых переходов от 0 к 1 или наоборот, при этом двоичная строка рассматривается как круговая. Например, 00000000, 00011110 и 10000011 являются равномерными шаблонами [1, с. 3].

Активные модели внешнего вида (Active Appearance Models, AAM) – это методы, которые адаптируют статическую модель деформируемого объекта к новому изображению. Процесс работы активных моделей внешнего вида (AAM) начинается с создания статистической модели формы лица. Сначала собирается набор обучающих изображений, на которых определяются ключевые точки, такие как уголки глаз, кончик носа и контур губ. Эти точки используются для формирования модели, которая может варьировать форму лица в соответствии с данными из обучающего набора. Параллельно с моделью формы разрабатывается модель текстуры лица, которая анализирует распределение цвета и интенсивности на лице. Это позволяет активным моделям внешнего вида (AAM) адаптироваться к различным особенностям кожи и условиям освещения. Обе модели – форма и текстура – затем объединяются для создания единой модели внешнего вида [2, с. 45].

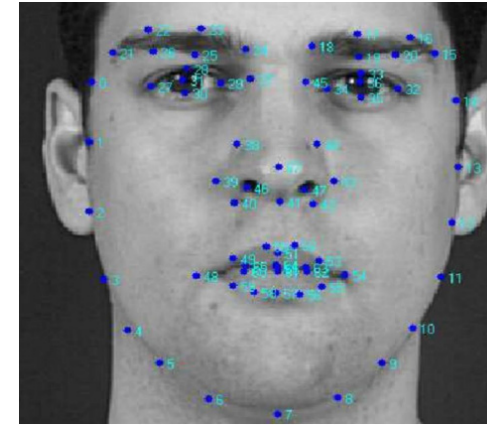


Рисунок 6 – Пример разметки изображения лица, состоящего из 68 точек, которые формируют активную модель внешнего вида

Когда модель ААМ применяется к новому изображению, она итеративно корректирует параметры формы и текстуры, чтобы свести к минимуму разницу между моделью и реальным изображением. Этот процесс нахождения соответствия позволяет точно интерпретировать лицо на изображении. После того как модель наиболее точно соответствует изображению, параметры могут быть использованы для различных целей. Это включает не только распознавание и интерпретацию лиц, но и медицинские приложения для анализа изменений во внешности, связанных со здоровьем или старением [1, с. 4].

Распознавание речи — это процесс преобразования аудиосигнала, содержащего речь, в текстовую форму. Эта технология используется для распознавания команд в голосовых интерфейсах, транскрибирования аудио и преобразования речи в текст.

Основной принцип работы алгоритмов распознавания речи можно описать следующими этапами:

Очистка от шумов и выделение нужных сигналов;

Преобразование речевого сигнала в набор акустических характеристик. звуковой сигнал делят на равных по длине отрезки, именуемые фреймами. Для выделения ключевых характеристик речевого сигнала, применяется спектральный анализ речи. Далее фреймы преобразуются в частотную область с помощью

дискретного преобразования Фурье, после чего происходит факторизация частотных параметров для их оптимизации.

Преобразование акустической формы сигнала в набор стандартных фонем. Для множества слов фонемы могут быть идентичными, поскольку в естественном языке обычно выделяется лишь тысячи различных фонем. Набор всех фонем называется фонемной книгой [4, с. 2].

Распознавание фонем и объединение их в слова. Если на третьем этапе была определена вероятная последовательность эталонных фонем, то на данном этапе следует восстановить истинную последовательность фонем, которая будет соответствовать одному из слов в словаре. Существует 2 способа преобразования фонем [5, с. 2]:

Если акустические параметры преобразованы с помощью кодовой книги, а эталоны слов заданы в виде вероятностных автоматов, можно получить распознанную последовательность с помощью алгоритма цепи Маркова.

Если акустические параметры преобразованы без кодовой книги, то применяется динамическое программирование. Под динамическим программированием понимается использование алгоритмов, которые будут предсказывать следующие фонемы в каждый интервал времени [4, с. 3].

В ходе исследования методов распознавания лицевых и голосовых данных было проанализировано несколько современных технологий, используемых для автоматической идентификации и верификации личности. В статье были рассмотрены следующие методы распознавание личности.

Метод гибкого сравнения на графах (Elastic Bunch Graph Matching, EBGM) представляет изображения в виде графов, где вершины соответствуют ключевым точкам изображения, а ребра их отношениям. Графы могут быть гибко деформированы для нахождения наилучшего соответствия между эталонным изображением и анализируемым.

Нейронные сети – это класс вычислительных моделей, вдохновленных биологическими нейронами. Нейронные сети состоят из слоев связанных между собой «нейронов», которые могут принимать сигналы и передавать их дальше. Они широко используются в задачах классификации, распознавания образов, прогнозирования и других сложных задач, которые требуют обучения на больших объемах данных.

Local Binary Pattern (LBP) — это простой, но эффективный метод для анализа текстур на изображениях. Он кодирует текстурные особенности изображения, преобразовывая значения пикселей в бинарные коды на основе их локальной окрестности.

Active Appearance Models (AAM) — это метод, использующий модели для анализа формы и внешнего вида объекта. AAM основывается на статистическом анализе формы и текстуры и может деформировать модель объекта таким образом, чтобы она наилучшим образом соответствовала изображению.

Методы распознавания личности играют важную роль в современных системах безопасности, криминалистике и различных областях, связанных с идентификацией человека. В процессе развития технологий и искусственного интеллекта, подходы к распознаванию личности становятся всё более сложными и точными.

ЛИТЕРАТУРА

1 Натоллина С. А., Кузнецова О. Ю. Анализ существующих подходов к распознаванию лиц. Текст научной статьи по специальности «Прочие технологии», 2024 г.

2 Фарафонова А. Е. Технологии биометрической идентификации личности / А. Е. Фарафонова, Е. Л. Турнецкая // Обработка, передача и защита информации в компьютерных системах: Первая Всероссийская научная конференция, Санкт-Петербург, 14-22 апреля 2020 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2020. - С. 43-49.

3 Кадров М. С. Туркевич А. С. Князева А. А. Анализ методов распознавания лиц людей. Текст научной статьи по специальности «Компьютерные и информационные науки», 2017 г.

4 Бабаринов С. Л., Будникова М. А. О распознавании речи. Текст научной статьи по специальности «Компьютерные и информационные науки», 2014 г.

5 Хеин М. З., Алгоритмы динамического программирования в распознавании речи, Текст научной статьи по специальности «Компьютерные и информационные науки», 2017 г.

ПОШАГОВАЯ РАЗРАБОТКА ИГРЫ НА UNITY3D

ЕСАЛИМОВА К. К.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

ЖАҚСЫЛЫҚ Е. Ф.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Введение. Unity3D – это одна из наиболее популярных платформ для разработки игр, которая поддерживает как 2D, так и 3D проекты. Благодаря интуитивному интерфейсу и множеству учебных материалов, даже начинающий разработчик может легко освоить работу в Unity. В данной статье мы рассмотрим пошаговый процесс создания простой игры с использованием Unity3D.

1. Установка и настройка Unity3D

Первый шаг – установка и настройка Unity. Для начала необходимо загрузить Unity Hub, который позволяет управлять версиями Unity и проектами. Его можно скачать с официального сайта Unity.

После установки Unity Hub необходимо выбрать версию Unity, которая будет использоваться для разработки. Рекомендуется устанавливать последнюю версию, если не требуются специальные параметры.

Для создания нового проекта в Unity Hub следует выбрать опцию «New Project», указать название проекта и выбрать формат – 2D или 3D, в зависимости от типа создаваемой игры. После этого откроется интерфейс Unity, включающий основные окна: сцена, иерархия, инспектор и проект.

2. Основы разработки игры.

Первый шаг в разработке игры – создание сцены. Сцена представляет собой виртуальное пространство, в котором будут размещаться все объекты игры. Для этого можно создать новую сцену или использовать стандартную.

Далее добавляются игровые объекты. В Unity доступны как 3D, так и 2D объекты, такие как кубы, сферы или спрайты. Их можно добавлять через меню «Game Object».

Каждый объект в Unity может иметь несколько компонентов, которые определяют его функциональность. Например, можно добавить компонент Rigidbody для реализации физики или скрипт для управления поведением объекта.

Также следует настроить камеру и освещение, чтобы правильно отобразить объекты сцены. Камера будет «глазами» игрока, а освещение создаст нужную атмосферу.

3. Написание кода

Для реализации логики игры необходимо писать код. В Unity для программирования используется язык C#. Начинающему разработчику предлагается создать скрипт, который можно привязать к объекту на сцене.

Например, для управления персонажем можно создать скрипт, который позволит двигаться при нажатии клавиш. Добавление компонента Rigidbody позволит объекту взаимодействовать с физическим миром.

Игровая логика включает различные взаимодействия объектов, такие как перемещение, столкновения или изменения состояния в зависимости от условий.

4. Анимации и визуальные эффекты

Анимации в Unity создаются с помощью инструмента Animator, который позволяет задавать переходы между различными состояниями анимации. Например, можно настроить плавные переходы между анимациями бега и прыжков персонажа.

Необходимо также добавить пользовательский интерфейс (UI), включающий такие элементы, как кнопки, текстовые поля и индикаторы. Это помогает пользователю взаимодействовать с игрой.

Для улучшения визуальной составляющей игры можно использовать специальные эффекты, такие как частицы, постобработка и шейдеры.

5. Аудио

Аудио играет важную роль в создании атмосферы игры. В Unity можно добавить как звуковые эффекты, так и фоновую музыку.

Для этого используются компоненты Audio Source и Audio Listener. Audio Source позволяет проигрывать звуки, а Audio Listener воспринимает их, создавая реалистичное звуковое окружение.

6. Тестирование и отладка

После завершения основных этапов разработки необходимо протестировать игру. В Unity это можно сделать в режиме Play Mode. В процессе тестирования следует обращать внимание на ошибки и несоответствия.

Для исправления ошибок можно использовать консоль Unity. Также важно провести оптимизацию производительности игры,

убрав лишние объекты и ресурсы. Инструмент Unity Profiler поможет выявить участки кода или объектов, которые создают нагрузку на систему.

7. Построение и экспорт игры

После завершения разработки проект необходимо собрать в исполняемый файл. Перед этим важно убедиться в правильности всех настроек в Build Settings.

Выбор целевой платформы (например, ПК, мобильные устройства или консоли) и настройка параметров сборки под нее являются важными шагами. После настройки сборки можно использовать функцию «Build», чтобы создать финальный билд игры.

8. Оптимизация игры

Оптимизация – это один из ключевых аспектов разработки игры, особенно если игра рассчитана на широкий круг платформ, таких как мобильные устройства.

Unity3D предоставляет множество инструментов для оптимизации производительности, включая компрессию текстур, улучшенное управление памятью и использование кэширования. Кроме того, правильное управление анимацией и физическими объектами также может значительно улучшить производительность игры. Например, анимационные клипы можно оптимизировать за счет уменьшения числа кадров в секунду (FPS), если это не влияет на восприятие игроком.

9. Работа с многопользовательским режимом

Для создания многопользовательских игр в Unity3D необходимо использовать соответствующие библиотеки и сервисы.

Например, сервис Photon является одним из самых популярных инструментов для создания многопользовательских режимов, предоставляя поддержку различных сетевых протоколов и технологий, таких как PUN (Photon Unity Networking). Photon предлагает широкий функционал для создания игр с онлайн-сервисами, что позволяет синхронизировать взаимодействие игроков в реальном времени и управлять игровой логикой с использованием серверов.

10. Введение в виртуальную реальность

Unity3D также поддерживает разработку игр для платформ виртуальной реальности (VR). Для этого необходимо установить специальные модули для работы с VR-гарнитурами, такими как Oculus Rift или HTC Vive. Unity3D предоставляет разработчикам

готовые инструменты для создания интерактивных VR-сцен, используя контроллеры движений и 3D-звук.

11. Управление производительностью игры

Для того чтобы игра работала плавно на различных устройствах, важно следить за производительностью проекта.

Unity3D предоставляет инструменты, такие как Profiler, который помогает анализировать использование ресурсов (процессора, памяти, GPU) в реальном времени. Для улучшения производительности можно уменьшить количество полигонов на объектах, сократить сложность анимаций, а также уменьшить качество текстур для слабых устройств. Кэширование данных и использование методов LOD (уровней детализации) помогут снизить нагрузку на систему.

12. Мобильная оптимизация

При разработке для мобильных платформ требуется уделять особое внимание оптимизации, так как мобильные устройства имеют ограниченные ресурсы. Unity3D предоставляет готовые решения для работы с низким потреблением памяти и процессора, такие как сжатие текстур и использование упрощенной физики. Одним из ключевых аспектов является правильная настройка параметров графики и использование фреймрейта, подходящего для мобильных устройств, чтобы избежать перегрева и быстрого разряда батареи.

13. Работа с дополненной реальностью (AR)

Кроме поддержки виртуальной реальности (VR), Unity3D активно используется для разработки приложений с дополненной реальностью (AR). Для создания AR-приложений можно использовать платформы, такие как ARCore (для Android) или ARKit (для iOS). AR позволяет совмещать виртуальные объекты с реальными, создавая уникальные взаимодействия для пользователей. Unity3D поддерживает создание AR-сцен через готовые плагины и предоставляет удобный интерфейс для работы с камерами и датчиками устройств.

14. Расширение функционала через плагины и ассеты

Unity имеет огромную библиотеку ассетов и плагинов, которые могут значительно упростить процесс разработки. Через Unity Asset Store можно найти бесплатные и платные ассеты, такие как 3D-модели, текстуры, анимации и звуковые эффекты. Это позволяет разработчикам не тратить время на создание всего с нуля.

Также плагины расширяют функционал движка, например, для работы с сетевыми играми, интеграции рекламных SDK или систем аналитики.

Заключение. Создание игры на Unity3D – это многогранный процесс, включающий установку платформы, добавление объектов, написание кода, работу с анимациями и аудио, а также тестирование и оптимизацию. Unity предоставляет разработчикам мощный инструментальный для создания игр любого уровня сложности. Следуя описанным шагам, любой начинающий разработчик сможет создать свою первую игру и продолжить развивать свои навыки в сфере геймдева.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Unity Technologies. Unity Documentation. – [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.unity3d.com/>
- 2 Photon Engine. Multiplayer Networking Solutions. – [Электронный ресурс]: URL: <https://www.photonengine.com/>
- 3 Oculus Developer Center. Oculus SDK Overview. – [Электронный ресурс]: URL: <https://developer.oculus.com/>

ЖАДЫ ДАМПЫ КЕСКІНІН АЛУ ҚҰРАЛДАРЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

ЖОЛДАСБАЕВ М. Ә.
магистрант, Л. Н. Гумилев атындағы
Еуразия Ұлттық университеті, Астана қ.

Кибершабуылдар қауіп төндіретін және күрделі болып отырған қазіргі әлемде ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету ұйымдар мен мемлекеттер үшін басты басымдықтардың біріне айналып отыр. Киберкылмыс пен хакерлік шабуылдарға қарсы күресте жады дампы кескінін алу құралдары қауіптерді тиімді талдау және әрекет ету үшін құнды деректер мен түсініктерді қамтамасыз ету арқылы өте үлкен рөл атқарады. Оқиға кезінде компьютерлік жүйенің жедел жадының күйін сақтауға мүмкіндік беретін бұл құралдар осалдықтарды анықтауда, шабуылдарды талдауда, деректердің тұтастығы мен құпиялылығын қамтамасыз етуде ақпараттық қауіпсіздік мамандарына таптырмас көмекші болып табылады. Бұл мақалада ақпараттық қауіпсіздік контекстіндегі жады дампы

кескінін алу құралдарының маңыздылығы қарастырылады және олардың заманауи цифрлық әлемдегі рөліне талдау жүргізіледі.

Жады дампын қолға түсіру құралдарын анықтау

Жады дампы кескінін алу құралдары ақпараттық қауіпсіздік мамандарының құралдар жинағының ажырамас бөлігі болып табылады. Бұл құралдардың белгілі бір уақытта оперативті жадының мазмұнын немесе компьютер жүйесінің басқа жады аймақтарын қолға түсіру мүмкіндігі бар. Ағымдағы жады күйін сақтаудың бұл процесі жүйе ақаулары немесе қалыптан тыс белсенділік сияқты белгілі бір жағдайлар туындаған кезде автоматты түрде немесе маманның сұрауы бойынша қолмен орындалуы мүмкін. Алынған деректер әлеуетті қауіпсіздік қатерлерін, бағдарламалық жасақтаманың осалдықтарын немесе қалыптан тыс жағдайларды анықтау және зерттеу үшін әрі қарай талдауға болатын дампы файлдары түрінде сақталады. Сондай-ақ жады дампын талдау құралдары операциялық жүйеде орындалатын процестердің күйі, жадтағы деректер құрылымы және басқа да маңызды параметрлер туралы ақпаратты бере алады, бұл оларды ақпараттық қауіпсіздік мәселелерін талдау және шешуде құнды құрал етеді.

Қауіпсіздіктегі жады дампы кескінін алу құралдарының рөлі

Жады дампы кескінін алу құралдары қауіпсіздік мамандарын оқиға немесе шабуыл кезінде жүйенің күйі туралы құнды деректермен қамтамасыз ету қабілеті арқылы ақпараттық қауіпсіздікте маңызды рөл атқарады. Бұл деректерді талдау шабуылдаушылардың рұқсат етілмеген әрекеттерін анықтауға, сондай-ақ олардың ену әдістерін және компьютерлік ортада одан әрі әрекеттерді анықтауға мүмкіндік береді.

Жады дампын талдау құралдарының негізгі міндеті - мамандарға орын алған оқиғаларды қайта құруға және мәселенің себептерін анықтауға мүмкіндік беретін оқиға кезінде жүйенің күйін сақтау. Бұл мүмкіндіктің көмегімен жады дампын талдау әртүрлі шабуыл түрлерін, соның ішінде зиянды бағдарлама инъекцияларын, осалдықтарды, құпия деректердің ағып кетуін және басқа қауіпсіздік қатерлерін анықтауға және зерттеуге мүмкіндік береді.

Бұған қоса, жады дампы талдау құралдары ұзақ уақыт бойы анықталмай қалуы мүмкін жасырын немесе анықталмайтын шабуылдарды анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Жады дампын талдағаннан кейін мамандар осалдықтарды жою, жүйе қауіпсіздігін қалпына келтіру және болашақта ұқсас оқиғаларды болдырмау үшін қажетті шараларды қабылдай алады.

Осылайша, жады дампы кескінін алу құралдары кәсіби мамандарға қауіптерге тиімді әрекет ету және компьютерлік жүйелерді қорғау үшін құнды деректер мен аналитикалық мүмкіндіктер беретін ақпараттық қауіпсіздіктің маңызды құралы болып табылады.[1]

Жады дампы кескінін алу құралдарын пайдалану

Жады дампы кескінін алу құралдары ақпараттық қауіпсіздік саласында кеңінен қолданылады және қауіпсіздік қатерлерін анықтау, талдау және алдын алу үшін әртүрлі сценарийлерде қолданылады. Жады дампын талдау құралдарының негізгі қолданбалары мыналар: қауіпсіздік инциденттерін зерттеу, енгізу сынағы, зиянды бағдарлама шабуылын талдау, желілік жүйелердің қауіпсіздігін бағалау.

Қарастырылып отырған құралдар кибершабуылдар, деректердің ағып кетуі, жүйені бұзу және басқа да инциденттер сияқты қауіпсіздік инциденттерін тергеуде белсенді қолданылады. Оқиға кезіндегі жад күйін жазу мамандарға орын алған оқиғаларды егжей-тегжейлі талдауға және шабуылдың көзін, қолданылатын әдістерді және жүйе үшін салдарын анықтауға мүмкіндік береді. Компьютерлік жүйелердің қауіпсіздік деңгейін бағалау үшін енуді тексеруде қолданылады. Жады дампын талдау жүйе қауіпсіздігін жақсартуға мүмкіндік беретін осалдықтарды және шабуылдаушылар үшін ықтимал кіру нүктелерін анықтауға көмектеседі. Зиянды шабуылдар мен зиянды бағдарламаларды талдау үшін пайдаланылуы мүмкін. Оқиға кезінде жадтың мазмұнын зерттей отырып, зиянды бағдарламаның іздерін, оның таралу әдістерін және жұқтырған жүйедегі әрекеттерін анықтауға болады. Желілік жүйелердің, соның ішінде серверлердің, маршрутизаторлардың, коммутаторлардың және басқа құрылғылардың қауіпсіздігін бағалау үшін пайдалануға болады. Жады дампын талдау желідегі осалдықтарды және рұқсат етілмеген әрекеттерді анықтауға көмектеседі, бұл сіздің желілік инфрақұрылымыңызды қорғауды күшейту шараларын қабылдауға мүмкіндік береді.[2]

Жалпы алғанда, жады дампын кескінін алу құралдары ақпаратты қорғаудың қуатты құралы болып табылады және оны мамандар компьютерлік жүйелерге әртүрлі қауіпсіздік қатерлерін талдау және алдын алу үшін пайдаланады.

2023 жыл қорытындысы бойынша сарапшылар қолданатын сандық криминалистикалық құралдарға мыналар жатады. Бұл бес

сандық криминалистикалық құрал дәлелдемелерді жинауға және оқиғаға жауап беруге көмектеседі[3].

1. Cellebrite - бұл мобильді құрылғыларға кең қолдауды және кеңейтілген деректерді эксфильтрациялауды ұсынатын мобильді криминалистиканың негізгі провайдері. Аталмыш құрал бірнеше платформаны ұсынады: Cellebrite Universal Forensic Extractor Device, Cellebrite Premium Enterprise, Cellebrite Premium as a Service және Cellebrite Inspector. Оның өнімдерін басқа сандық криминалистика құралдарымен бірге пайдалануға болады. Мысалы, Magnet Axiom құралымен компьютерлік сот сараптамасын жүргізе алады, содан кейін мобильді деректерді алу және талдау үшін Cellebrite қызметіне ауыса алады.

2. Magnet Axiom - әдетте жоғары деңгейлі талдау үшін қолданылады. Ол компьютер, мобильді, бұлттық және көлік деректерін зерттеу мен талдауды қолдайды. Пайдалы мүмкіндіктерге автоматтандыру және пайдалану оңай болатындай қол жетімді UI кіреді. Құрылғы аса күрделі емес дисплейді ұсынады және зерттеу нәтижелерін таза түрде пішімдейді, бұл оны кәсіби емес зерттеушілер үшін пайдалы құрал етеді.

Magnet Axiom қолданбасын 30 күндік тегін сынақ нұсқасын қолдануға болады.

3. Velociraptor - барлық соңғы нүктелер бойынша дәлелдерді жинау үшін ішкі қауіпсіздік топтарына арналған ашық бастапқы құрал. Ол ұйымның соңғы нүктелерінен оқиға журналдарын жылдам жинап, сақтай алады, осылайша қауіпсіздік топтары оларды күдікті әрекетке тексере алады. Жеңіл сандық криминалистика құралы нарық үшін әлі салыстырмалы түрде жаңа, бірақ дәйекті дамуымен және ақауларды жою және т.б. үшін Discord-та белсенді қауымдастық құруымен сандық криминалистикада елеулі орын алады.

4. Wireshark - 20 жылдан астам қолданыста болған желіні талдауға арналған ашық бастапқы құрал. Ол құрылғыдан жіберілген және құрылғыдан алынған әрбір желі пакетін көрсете алады, бұл тергеушіге трафик түрін, сондай-ақ оның көзі мен тағайындалуын бөлуге мүмкіндік береді. Ол шабуылдаушы бұзылған деректерді қайда жіберіп жатқанын көру үшін ықтимал деректердің бұзылуын талдауға сәйкес келеді. Wireshark сымды және сымсыз желі трафигін қосылым ақпаратын және тіпті бір пакетте не бар екенін тексере алады.

5. X-Ways Forensics - автоматтандыруға сенбей, талдау үшін колмен терең қазуды ұнататын тергеушілерге арналған құрал. Ол дискіні талдауға арналған кеңейтілген техникалық мүмкіндіктерге ие, мысалы, диск мазмұнын түсіру және егжей-тегжейлі көрсету. Ол тіпті шектеулі жабдықта жұмыс істей алады. Криминалистика мамандары талдауды басқа құралдармен, мысалы, Magnet AxioM құралымен бастай алады, содан кейін X-Ways көмегімен терең талдауға кіріседі.

X-Ways сәйкесінше \$1,339 және \$3,189-дан басталатын мәңгілік емес және мәңгілік лицензияларды ұсынады. Сатушы сонымен қатар WinHex, Investigator және Imager лицензияларын ұсынады.

Жоғарыда аталған құралдардан бөлек, кең қолданыстағы құралдардың бірі - Volatility Framework. Ол - түрлі операциялық жүйелерді қолдайды: Windows, Linux және macOS қоса алғанда, әртүрлі операциялық жүйелерді қолдайды. Бұл жақты әртүрлі платформаларда талдауға мүмкіндік береді және құралдың әмбебаптығын арттырады. Әрі тегін және ашық бастапқы код үшін қол жетімді, бұл мамандарға өз қажеттіліктеріне сай құралдың функционалдығын дербес бейімдеуге және кеңейтуге мүмкіндік береді.

Келесі кең қолданыстағы құралдарға Autopsy, FTK Imager жатқызуға болады.

Autopsy - бұл сот-медициналық тергеушілер телефонда немесе компьютерде не болғанын түсіну үшін пайдаланатын цифрлық криминалистикалық платформа және графикалық интерфейс. Бұл қораптан тыс интуитивті модульдік шешім болуды мақсат етеді. Autopsy ішіндегі таңдау модульдері уақыт шкаласын талдауды, хэштi сүзуді және кілт сөзді іздеуді орындай алады. Әрі олар веб-артефактілерді шығарып, жойылған файлдарды бөлінбеген кеңістіктен қалпына келтіре алады және компромисс көрсеткіштерін таба алады. Мұның барлығын салыстырмалы түрде жылдам жасауға болады. Аталмыш құрал фондық тапсырмаларды параллельді түрде орындайды, тіпті толық іздеу бірнеше сағатқа созылса да, пайдаланушы мақсатты кілт сөздердің табылғанын немесе табылмағанын бірнеше минут ішінде білетін болады. Бұған қоса, бірнеше құрылғылармен жұмыс істейтін тергеушілер Autopsy арқылы телефон нөмірлерін, электрондық пошта мекенжайларын немесе басқа сәйкес деректер нүктелерін белгілейтін орталық репозиторий жасай алады.

FTK кескіндемешісі

Autopsy сияқты құралдар дұрыс жұмыс істеуі үшін дәлелдемелерді алудан бұрын қатты дискілердің түпнұсқалық сандық көшірмелері сақталуы керек. FTK Imager құралын енгізіңіз, ол дискінін кескіндерін талдайтын және дәлелдемелердің түпнұсқалық тұтастығын оның бастапқы күйіне әсер етпей сақтайды. Бұл құрал барлық операциялық жүйелерді оқи алады және пайдаланушыларға сандық қоқыс жәшіктерінен жойылған файлдарды қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ол XFS файлдарын талдай алады және деректердің тұтастығын тексеру үшін файлдар хэштерін жасай алады[4].

Жады дампы кескінін алу құралдары ақпараттық қауіпсіздік арсеналының құрамдас бөлігі болып табылады және компьютерлік жүйелердің тұтастығын, құпиялылығын және қолжетімділігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Киберқауіптер қауіпті және күрделі болып отырған қазіргі әлемде криминалистикалық құралдарды пайдалану қауіпсіздік қатерлерін анықтау, талдау және алдын алу қажеттілігіне айналды. Жады дампын талдау осалдықтарды анықтауға, қауіпсіздік оқиғаларын тексеруге, зиянды бағдарламаларды анықтауға және болашақ шабуылдарға қарсы қорғанысты анықтауға мүмкіндік береді. Бұл құралдар жинағы ақпараттық қауіпсіздік мамандарын қауіптерге тиімді әрекет ету және компьютерлік жүйелерді қорғау үшін құнды деректер мен аналитикалық мүмкіндіктермен қамтамасыз етеді. Қауіптер мен технологиялар үнемі дамып келе жатқанда, сандық криминалистика талдау құралдары цифрлық әлемде қауіпсіздіктің маңызды құрамдас бөлігі болып қала береді. Бұл құралдарды әзірлеу және жетілдіру, сондай-ақ қажетті білім мен дағдыларға ие білікті мамандарды қолдау ақпараттық активтерді қорғауда және киберқауіптерден сенімді қорғауды қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Michael H. L., Andrew C., Jamie L., Aaron W. The Art of Memory Forensics: Detecting Malware and Threats in Windows, Linux, and Mac Memory, 2014. – С. 29- 52.

2 Svetlana O., Oleg S., Practical Memory Forensics, 2022. – С. 32-63.

3 Digital Forensics Tools Experts Are Using in 2023, <https://www.techtarget.com/searchsecurity/tip/Digital-forensics-tools-experts-use>

4 A GUIDE TO DIGITAL FORENSICS AND CYBERSECURITY TOOLS (2024) <https://www.forensicscolleges.com/blog/resources/guide-digital-forensics-tools>

СОЗДАНИЕ 3D РАННЕРА НА ДВИЖКЕ UNITY

ЖҰМАҒҰЛ Ә. Б.

студент, Торайгыров университет, г Павлодар

ИСМАГУЛОВА А. И.

студент, Торайгыров университет, г Павлодар

Введение

Создание игр – это увлекательный процесс, позволяющий реализовать свои творческие идеи и воплотить их в интерактивные продукты. Одним из популярных жанров является 3D раннер, где игрок управляет персонажем, который бежит вперед, избегая препятствий и собирая различные предметы. В этой статье мы рассмотрим основные шаги по созданию 3D раннера на игровом движке Unity.

Unity – это мощный инструмент для разработки игр, который предлагает множество функций и инструментов, облегчающих процесс создания игр. В этой статье мы пошагово рассмотрим, как можно создать простой 3D раннер, начиная с базовой настройки проекта и заканчивая добавлением механик управления и взаимодействия с окружающим миром.

1. Настройка проекта

Первый шаг в создании игры — это создание нового проекта в Unity. Для этого откройте Unity Hub и нажмите кнопку «New Project». Выберите шаблон «3D» и дайте проекту подходящее имя, например, «3D Runner».

После создания проекта вы увидите пустую сцену. Она состоит из камеры и источника света. Начнем с добавления земли, по которой будет двигаться персонаж.

Создание земли

Чтобы создать землю, выполните следующие шаги:

Щелкните правой кнопкой мыши в окне Hierarchy.

Выберите 3D Object → Plane.

Назовите этот объект «Ground».

Измените его масштаб, чтобы он стал более длинным: по оси X поставьте значение 5, по оси Z — 50. Это создаст длинный участок земли, по которому будет бежать наш персонаж.

Теперь нам нужно добавить материал, чтобы сделать землю более реалистичной:

Создайте новую папку в папке Assets и назовите ее «Materials».

Щелкните правой кнопкой мыши и выберите Create → Material.

Назовите материал «GroundMaterial» и примените текстуру, например, текстуру травы.

2. Создание персонажа

Персонаж будет главным объектом в игре. Мы можем создать его, используя простые примитивы, или импортировать готовую 3D модель. В этом примере мы создадим персонажа из примитива Capsule.

Шаги для создания персонажа:

В окне Hierarchy щелкните правой кнопкой мыши и выберите 3D Object → Capsule.

Переименуйте объект в «Player».

Установите его на небольшую высоту над землей (например, по оси Y на 1 единицу), чтобы персонаж не был частично погружен в землю.

Добавьте компонент Rigidbody к персонажу, чтобы физика Unity могла воздействовать на него. Для этого выберите объект «Player» и в Inspector нажмите Add Component, затем найдите «Rigidbody» и добавьте его.

Чтобы персонаж не вращался при столкновениях, в компоненте Rigidbody уберите галочки с осей вращения (Rotation) X и Z.

3. Управление персонажем

Теперь нужно добавить управление для нашего персонажа. Мы сделаем его способным двигаться вперед автоматически и позволим игроку управлять его перемещениями влево и вправо.

Скрипт для управления персонажем:

Создайте новую папку в папке Assets и назовите ее «Scripts».

Внутри этой папки создайте C# скрипт и назовите его «PlayerController».

Откройте скрипт и добавьте следующий код:

```

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class PlayerController : MonoBehaviour
6 {
7     public float speed = 10f;
8     public float horizontalSpeed = 5f;
9
10 void Update()
11 {
12     // Движение вперед
13     transform.Translate(Vector3.forward * speed * Time.deltaTime);
14
15     // Управление движением влево и вправо
16     float horizontalInput = Input.GetAxis("Horizontal");
17     transform.Translate(Vector3.right * horizontalInput * horizontalSpeed * Time.deltaTime);
18 }
19 }

```

Рисунок 1 – Код скрипта

Этот скрипт (рисунок 1) заставляет персонажа двигаться вперед с постоянной скоростью и позволяет игроку двигаться влево и вправо, используя стрелки на клавиатуре или клавиши «А» и «D».

4. Добавление препятствий

Раннеры обычно содержат препятствия, которые игрок должен избегать. Мы создадим простые препятствия в виде кубов, которые будут появляться перед игроком.

Шаги для создания препятствий:

Щелкните правой кнопкой мыши в окне Hierarchy и выберите 3D Object → Cube.

Переименуйте объект в «Obstacle».

Установите его на землю перед игроком.

Создайте новый материал для препятствия, чтобы сделать его визуально отличающимся, например, красный цвет.

Чтобы препятствия появлялись случайным образом, напишем скрипт генерации препятствий.

Создайте новый скрипт в папке Scripts и назовите его «ObstacleSpawner». Добавьте следующий код:

```

1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class ObstacleSpawner : MonoBehaviour
6 {
7     // Префаб препятствия
8     public GameObject obstaclePrefab;
9     // Интервал спавна
10    public float spawnInterval = 2f;
11    // Диапазон спавна по X
12    public float spawnRange = 5f;
13
14 void Start()
15 {
16     // Запускает спавн с интервалом
17     InvokeRepeating("SpawnObstacle", 1f, spawnInterval);
18 }
19
20 // Спавнит препятствие
21 void SpawnObstacle()
22 {
23     // Случайная позиция по X
24     float randomX = Random.Range(-spawnRange, spawnRange);
25     // Позиция спавна
26     Vector3 spawnPosition = new Vector3(randomX, 1, transform.position.z + 10);
27     // Создание препятствия
28     Instantiate(obstaclePrefab, spawnPosition, Quaternion.identity);
29 }
30 }

```

Рисунок 2 – Код скрипта генерирование препятствия

Этот скрипт (рисунок 2) будет генерировать препятствия через определенные промежутки времени в случайных местах по оси X.

5. Добавление сбора предметов

Еще одна важная механика в раннерах — это сбор бонусов или предметов, которые могут приносить очки или другие преимущества. Мы создадим простые объекты, которые игрок сможет собирать.

Шаги для создания предметов:

Создайте 3D объект, например, Sphere, и назовите его «Collectible».

Установите его на землю и добавьте компонент Collider с включенной опцией «Is Trigger», чтобы персонаж мог взаимодействовать с ним.

Напишите скрипт для взаимодействия с предметами. Создайте новый скрипт и назовите его «CollectibleController»:

```

1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4
5  public class CollectibleController : MonoBehaviour
6  {
7      void OnTriggerEnter(Collider other)
8      {
9          if (other.CompareTag("Player"))
10         {
11             Destroy(gameObject);
12         }
13     }
14 }

```

Рисунок 3 – Код скрипта имитация сбора предмета

Когда персонаж касается объекта, он уничтожается, что имитирует сбор предмета (рис.3).

6. Добавление пользовательского интерфейса (UI)

Для завершения игры добавим счетчик собранных предметов и индикатор времени. Создайте текстовые элементы в Unity UI и напишите скрипт для обновления их значений.

В меню GameObject выберите UI → Text и создайте текстовый элемент для отображения очков.

Создайте новый скрипт «GameController» и добавьте код для управления очками:

```

mbly-CSharp | GameController
1  using System.Collections;
2  using System.Collections.Generic;
3  using UnityEngine;
4  using UnityEngine.UI;
5
6  public class GameController : MonoBehaviour
7  {
8      public Text scoreText;
9      private int score = 0;
10
11     public void AddScore()
12     {
13         score++;
14         scoreText.text = "Score: " + score;
15     }
16 }

```

Рисунок 4 – Код скрипта счет предмета

Теперь при сборе предметов вы сможете обновлять счет (рис.4).

Заключение. Создание 3D раннера на Unity — это увлекательный процесс, который требует знания базовых концепций программирования и работы с 3D объектами. Мы рассмотрели основные шаги по созданию простого раннера: от создания персонажа и препятствий до добавления управления и взаимодействия с объектами. Unity предоставляет огромные возможности для улучшения проекта, такие как добавление анимаций, визуальных эффектов, улучшения физики и многого другого.

ЛИТЕРАТУРА

1 Официальная документация Unity: подробные руководства и референсы, от основ до продвинутых тем. [Электронный ресурс].– URL: <https://docs.unity.com/> [дата обращения: 01.10.2024]

2 Unity Learn: множество бесплатных курсов и уроков по созданию игр, VR/AR и другим технологиям. [Электронный ресурс].– URL: <https://learn.unity.com/> [дата обращения: 02.10.2024]

3 Создание 2D и 3D игр в Unity: учебник по основам разработки игр с простыми примерами.[Электронный ресурс].–URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/2Dor3D.html> [дата обращения: 03.10.2024]

4 Хабр: Создание игры на Unity с нуля: от идеи до релиза: пошаговое руководство по созданию игры. [Электронный ресурс].– URL: <https://habr.com/ru/articles/693472/> [дата обращения: 04.10.2024]

5 GameDev.ru: сообщество разработчиков с большим количеством статей и обсуждений на тему Unity. [Электронный ресурс].– URL: <https://gamedev.ru/tags/Unity> [дата обращения: 05.10.2024]

6 Блог Ray Wenderlich: tutorиалы по Unity, покрывающие темы от основ до продвинутого программирования. [Электронный ресурс].– URL: <https://www.raywenderlich.com/unity> [дата обращения: 06.10.2024]

7 GitHub: Unity примеры и открытые проекты: репозитории с примерами игр, которые можно использовать для обучения. [Электронный ресурс].– URL: <https://github.com/topics/unity> [дата обращения: 07.10.2024]

8 YouTube канал Brackeys: один из лучших бесплатных видео-ресурсов по созданию игр на Unity. [Электронный ресурс].– URL: <https://www.youtube.com/user/Brackeys> [дата обращения: 08.10.2024]

9 Stack Overflow: сообщество, где можно задавать вопросы и искать решения по проблемам разработки в Unity. [Электронный ресурс].– URL: <https://stackoverflow.com/questions/tagged/unity3d> [дата обращения: 09.10.2024]

10 Reddit: Unity3D: обсуждения, советы и примеры от сообщества разработчиков Unity. [Электронный ресурс].– URL: <https://www.reddit.com/r/Unity3D/> [дата обращения: 10.10.2024]

СРАВНЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ПРИМЕНЕНИЯ КОММУТАТОРОВ УРОВНЯ 2 И УРОВНЯ 3 В СОВРЕМЕННЫХ СЕТЯХ

БОРИСОВ И. С.

студент, Павлодарский высший колледж управления, г. Павлодар

ЗАБЕЛИНА А. А.

преподаватель спец. дисциплин,

Павлодарский высший колледж управления, г. Павлодар

Статья посвящена сравнительному анализу функциональных возможностей и применения коммутаторов уровня 2 и уровня 3 в современных сетях. Основной фокус исследования направлен на рассмотрение архитектурных различий, производительности, возможностей маршрутизации и безопасности данных для каждого типа коммутаторов. Работа носит обзорный характер, опираясь на анализ существующей литературы и исследований в области сетевых технологий.

Целью исследования является предоставление детального обзора и сравнения функционала коммутаторов двух уровней для определения оптимальных условий их применения в различных сетевых сценариях, таких как корпоративные сети, дата-центры и облачные инфраструктуры. В заключении приводятся ключевые выводы о применимости каждого типа коммутаторов, а также обсуждаются перспективы дальнейших исследований в области сетевых технологий и маршрутизации.

Как известно, сетевые коммутаторы различаются по уровням, которые соответствуют протоколам взаимодействия открытых

сетей Международного комитета по стандартизации OSI/ISO. Коммутаторы уровня 2 работают на канальном уровне OSI и обеспечивают коммутацию в пределах одной локальной сети, тогда как коммутаторы уровня 3 поддерживают маршрутизацию между сетями, в том числе VLAN. Использование коммутаторов уровня 3 в ситуациях, где маршрутизация критична, может улучшить производительность сети, снизить задержки и уменьшить нагрузку на маршрутизаторы. Внедрение коммутаторов уровня 3 в небольших сетях может быть неоправданным с точки зрения бюджета, в то время как в крупных сетях они могут значительно снизить необходимость использования дополнительных маршрутизаторов. Целью статьи является углубленный сравнительный анализ функционала и возможностей коммутаторов уровня 2 и 3.

Опираясь на трёхуровневую иерархическую модель сети, можно выделить две ключевые категории коммутаторов в зависимости от их уровня и функциональности: уровень доступа и уровень сети.

Коммутаторы уровня 2 традиционно располагаются на уровне доступа. Они отвечают за соединение конечных устройств, таких как компьютеры и принтеры, с сетью и обеспечивают коммутацию на основе MAC-адресов.

С другой стороны, коммутаторы уровня 3 функционируют на уровне сети. Эти устройства способны выполнять маршрутизацию IP-пакетов, что позволяет им управлять трафиком между различными подсетями и VLAN. Коммутаторы уровня 3 используют таблицы маршрутизации для принятия решений о том, как и куда пересылать пакеты.

Ранние коммутаторы уровня 2 заменили сетевые концентраторы в локальных сетях (LAN). Концентраторы передавали трафик всем устройствам в сети, что создавало коллизии и перегружало сеть. Коммутаторы уровня 2, работающие на канальном уровне (L 2) модели OSI, стали решением этой проблемы, используя таблицы MAC-адресов для передачи данных только тому устройству, которому оно предназначено.

С увеличением объёмов трафика и распространением высокоскоростного Ethernet (Fast Ethernet и затем Gigabit Ethernet) коммутаторы уровня 2 начали поддерживать скорости до 1 Гбит/с и выше. Это позволило более эффективно управлять сетями без значительных задержек и потерь данных.

По мере роста сетей и необходимости межсетевой маршрутизации, традиционные маршрутизаторы оказались слишком медленными и дорогими для обработки большого объема трафика. Коммутаторы уровня 3, появившиеся в 1990-х годах, объединили в себе возможности уровня 2 и маршрутизацию на уровне 3 (сетевом уровне OSI), позволяя выполнять функции как коммутации, так и маршрутизации в одном устройстве. Это значительно ускорило работу сетей и снизило затраты. Коммутаторы уровня 3 начали поддерживать динамические протоколы маршрутизации, такие как OSPF, EIGRP и BGP, что упростило администрирование крупных сетей. Маршрутизация стала быстрее и более гибкой благодаря тому, что выполнялась на уровне коммутатора, а не отдельного маршрутизатора.

Коммутаторы уровня 3 стали широко использоваться для маршрутизации между VLAN без необходимости использования внешнего маршрутизатора, что значительно упростило инфраструктуру сетей и увеличило их производительность. С развитием технологий сетевой безопасности коммутаторы уровня 2 и 3 начали включать встроенные средства, такие как списки контроля доступа (ACL), а также механизмы предотвращения атак на уровне коммутатора, что повысило безопасность корпоративных сетей.

В последние годы началась интеграция программно-определяемых сетей (SDN), что позволило коммутаторам уровня 2 и 3 взаимодействовать с центральными контроллерами для более гибкого и программируемого управления трафиком [1, с. 15].

Ожидается дальнейшая эволюция коммутаторов уровня 2 и 3 с учётом роста использования облачных вычислений и Интернета вещей (IoT). Эти технологии потребуют ещё большей масштабируемости и функциональности, что приведет к появлению более интеллектуальных и автоматизированных коммутаторов [2, с. 3]. С увеличением числа атак на сети возрастает потребность в встроенных средствах защиты на уровне коммутатора. Новейшие технологии коммутаторов включают расширенные функции обнаружения и предотвращения угроз [3, с. 62].

Одним из ключевых этапов в развитии коммутаторов уровня 2 стало внедрение VLAN, что позволило логически разделять устройства в одной физической сети на отдельные сегменты. Это улучшило безопасность и упростило управление трафиком.

Коммутатор L2 обрабатывает и регистрирует MAC адреса фреймов, осуществляет физическую адресацию и управления потоком данных. Некоторые дополнительные функции, такие как VLAN, QoS поддерживаются только на уровне, необходимом для передачи параметров или для участия в общей схеме сети. Например, на коммутаторе L2 можно прописать несколько VLAN, но нельзя настроить полноценную маршрутизацию между ними, для этого уже нужен коммутатор L3.

Хотя использование коммутаторов уровня 3 для построения внешних, распределённых сетей является нецелесообразным, в пределах локальных сетей они могут эффективно выполнять задачи внутренней маршрутизации. Это позволяет снизить затраты на приобретение дополнительных маршрутизаторов и упростить архитектуру сети, обеспечив её гибкость и масштабируемость при использовании единых принципов организации передачи данных [4, с.369].

Для наглядного сравнения была составлена таблица, объединяющая характеристики коммутаторов уровня 2 и коммутаторов уровня 3.

Таблица 1 – Сравнительный анализ коммутаторов L2 и L3

Характеристика	Коммутатор уровня 2	Коммутатор уровня 3
Функциональность	Коммутация (передача кадров на основе MAC-адресов)	Коммутация и маршрутизация (передача пакетов на основе IP-адресов)
Маршрутизация между сетями	Не поддерживает маршрутизацию между сетями	Поддерживает маршрутизацию между VLAN и различными сетями
Использование таблиц адресов	Таблица MAC-адресов для коммутации	Таблица MAC-адресов и таблица маршрутизации (IP-адреса)
Виртуальные локальные сети (VLAN)	Поддерживает VLAN и сегментацию сети	Поддерживает VLAN, а также маршрутизацию между VLAN
Протоколы маршрутизации	Не поддерживает протоколы маршрутизации	Поддерживает протоколы маршрутизации (OSPF, EIGRP, BGP)
Транковые порты	Поддерживает передачу трафика VLAN по транковым портам	Поддерживает транковую передачу и маршрутизацию между VLAN

Область применения	Подходит для небольших сетей, локальных сегментов	Используется в крупных сетях с несколькими подсетями, где требуется маршрутизация
Производительность	Меньшая нагрузка на CPU, так как не обрабатывает маршрутизацию	Более высокая нагрузка на CPU из-за маршрутизации, однако всё равно быстрее, чем производительность маршрутизатора [5, с.7]
Безопасность	Базовые механизмы безопасности (сегментация через VLAN)	Расширенные механизмы безопасности (ACL, фильтрация трафика)
Применение в современных сетях	Применяется в небольших и средних локальных сетях	Используется в крупных корпоративных сетях, дата-центрах, облачных инфраструктурах
Стоимость	Дешевле	Дороже, за счет дополнительных функций маршрутизации

Эти различия в функциональности и применении отражают текущие тенденции в развитии технологий коммутаторов. В условиях увеличения объёмов сетевого трафика и сложности сетевых структур, коммутаторы всех уровней продолжают эволюционировать. Новые тенденции, такие как повышение пропускной способности, поддержка автоматизации и интеграция функций безопасности, становятся важными для удовлетворения потребностей современных сетей.

Таким образом, новые тенденции развития коммутаторов, включая автоматизацию, виртуализацию и энергоэффективность, свидетельствуют о стремлении адаптироваться к современным требованиям, обеспечивая более высокий уровень управления, безопасности и производительности в сетях различных масштабов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Захаров А. А., Попов Е. Ф., Фучко М. М. Аспекты информационной безопасности архитектуры SDN / А. А. Захаров, Е. Ф. Попов, М. М. Фучко // Вестник СибГУТИ – № 1. – 2016. – с. 33.
- 2 Bagde S. Internet of things (IOT) based smart switch // Journal of IoT in Social, Mobile, Analytics, and Cloud. – 2021. – Т. 3. – №. 2. – с. 149-162. [на англ. яз.].
- 3 Неупокоев А. Безопасность в сетях, построенных на Layer2-коммутаторах / А. Неупокоев // Системный администратор. – 2008. – № 12(73). – С. 60–64.

4 Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2012. — 960 с.

5 Sans F., Gamess E. Analytical performance evaluation of different switch solutions // Journal of Computer Networks and Communications. – 2013. – Т. 2013. – №. 1. – С. 953. [на англ. яз.].

ВОЗМОЖНОСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ИБРАЕВ Ж. Т.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
ТОКЖИГИТОВА Н. К.

PhD, асоц. профессор, доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

С развитием технологий мобильные устройства стали неотъемлемой частью жизни многих людей. Появление специализированных мобильных приложений для обучения программированию позволяет использовать смартфоны и планшеты не только для общения и развлечений, но и для развития профессиональных навыков. Мобильные приложения для обучения программированию обеспечивают доступ к учебным материалам, практическим заданиям и интерактивным курсам, которые помогают обучающимся овладеть ключевыми навыками программирования. Данная статья рассматривает возможности мобильных приложений для развития программных навыков, примеры таких приложений и конкретные навыки, которые могут быть развиты.

Основные навыки, развиваемые с помощью мобильных приложений для программирования:

- Алгоритмическое мышление и логика: Приложения, такие как SoloLearn и Mimo, предлагают задания и упражнения, которые способствуют развитию алгоритмического мышления и логического анализа. Например, Mimo предоставляет задачи по основам программирования, включая сортировку данных, циклы и условия, что помогает обучающимся научиться структурировать код и решать задачи шаг за шагом.

- Знание синтаксиса и основ программирования: Приложения, такие как Grasshopper, специально созданы для новичков. Они предлагают учебные материалы по основам языков программирования, таких как JavaScript, Python и Swift. Синтаксис

и базовые концепции этих языков обучающиеся осваивают через пошаговые уроки, где они практикуются в написании реального кода.

- Решение практических задач и создание проектов: Некоторые мобильные приложения, такие как Enki, позволяют пользователям создавать собственные проекты и выполнять задачи на основе реальных сценариев. Это помогает развить навыки проектирования и работы над собственными проектами. Практическое применение знаний через проекты способствует развитию навыков программирования, необходимых для трудоустройства.

Преимущества мобильных приложений в обучении программированию:

- Доступность и удобство: Мобильные приложения позволяют учащимся получать доступ к учебным материалам и практиковать концепции программирования практически из любого места [1]. Эта гибкость помогает учащимся, у которых может быть ограниченный доступ к компьютерам, и позволяет им практиковаться в программировании на своих мобильных устройствах во время поездок на работу или других простоев. Кроме того, мобильные приложения могут сделать обучение более доступным для учащихся в сельской местности или районах с ограниченными ресурсами, где доступ к настольным компьютерам или ноутбукам может быть ограничен.

- Образовательные приложения также предлагают индивидуальную обратную связь, что является важной функцией для эффективного обучения. Многие приложения для программирования предоставляют мгновенную обратную связь по заданиям, позволяя учащимся понимать ошибки и исправлять их в режиме реального времени. Исследования показывают, что такая мгновенная реакция улучшает запоминание и помогает учащимся быстрее усваивать сложные концепции программирования. Такие инструменты, как Codecademy Go, не только отслеживают прогресс, но и предоставляют персонализированные пути, помогающие пользователям сосредоточиться на определенных навыках, таких как веб-разработка или обработка данных, обеспечивая соответствие обучения индивидуальным целям

- Персонализированное обучение и адаптивная обратная связь: Мобильные приложения могут предоставлять персонализированный опыт обучения, адаптируя контент в соответствии с текущим уровнем подготовки учащегося. Благодаря обратной связи и оценке

в режиме реального времени эти приложения помогают учащимся учиться в их собственном темпе, закрепляя концепции и направляя их при изучении сложных тем [2]. В некоторых приложениях используются алгоритмы машинного обучения для выполнения индивидуальных упражнений, помогающих учащимся укрепить свои слабые места.

- Геймификация и повышение вовлеченности: Геймификация - одна из ключевых стратегий, используемых в мобильных приложениях для того, чтобы сделать обучение более интерактивным и приятным. Используя такие элементы, как значки, уровни, таблицы лидеров и награды, мобильные приложения могут повысить мотивацию и вовлеченность учащихся. Такой подход превращает упражнения по программированию в игровые задания, что побуждает учащихся уделять больше времени и усилий своему обучению.

Проблемы, связанные с мобильными приложениями для программирования:

- Ограничения по размеру экрана и пользовательскому интерфейсу: Существенной проблемой, связанной с мобильными устройствами, является ограниченный размер экрана, что может ограничить объем отображаемого контента или затруднить выполнение определенных задач программирования. Разработчики мобильных приложений для программирования должны тщательно разрабатывать пользовательский интерфейс, чтобы обеспечить удобство использования и функциональность, особенно для сложных задач по кодированию, для которых может потребоваться несколько окон или подробный синтаксис.

- Технические ограничения и проблемы с производительностью: Мобильным устройствам может не хватать вычислительной мощности и объема памяти традиционных компьютеров, что может ограничить выбор языков программирования или функций, которые могут поддерживаться мобильными приложениями. Кроме того, мобильным приложениям может потребоваться подключение к Интернету для доступа к определенным ресурсам или функциям, что может ограничить их использование в районах с ограниченной связью.

- Когнитивная перегрузка и возможность отвлечения внимания: Мобильные устройства часто используются для различных целей, включая общение, развлечения и социальные сети. В результате учащимся может быть сложно сосредоточиться на

задачах программирования, не отвлекаясь на другие приложения или уведомления. Кроме того, мобильные приложения должны разрабатываться тщательно, чтобы избежать когнитивной перегрузки, поскольку отображение слишком большого количества информации на маленьком экране может утомить учащихся.

Ключевые особенности эффективных мобильных приложений для программирования:

- Интерактивные среды программирования: Эффективное мобильное приложение для программирования должно предлагать интегрированную среду программирования, в которой учащиеся могут писать, тестировать и отлаживать код. Такие среды могут включать подсветку синтаксиса, автозавершение и средства отладки, которые помогут студентам освоить процесс кодирования в интерактивной и практической форме.

- Учебные пособия и упражнения с руководством: Структурированные учебные пособия и упражнения с руководством могут помочь учащимся заложить прочную основу в программировании. Предлагая пошаговые инструкции и примеры, мобильные приложения могут постепенно вводить новые концепции и помогать учащимся применять их с помощью упражнений. Некоторые приложения могут даже включать видеоролики или объяснения кода в режиме реального времени для улучшения усвоения.

- Инструменты сообщества и совместной работы: Функции, позволяющие учащимся взаимодействовать со сверстниками, делиться своими работами и обращаться за помощью, могут способствовать развитию чувства общности и поддерживать совместное обучение. Дискуссионные форумы, задачи по программированию и системы экспертной оценки являются примерами инструментов, которые могут улучшить процесс обучения, позволяя учащимся учиться друг у друга и совместно решать проблемы.

Примеры мобильных приложений для обучения программированию:

- Grasshopper: Приложение, разработанное Google, предназначено для новичков. Оно обучает основам JavaScript с помощью пошаговых уроков и интерактивных задач, что помогает пользователям овладеть синтаксисом и понять основные концепции программирования.

- SoloLearn: Это приложение предлагает широкий выбор курсов по различным языкам программирования, включая Python, C++, Java и другие. Пользователи могут проходить уроки, решать задачи и участвовать в обсуждениях с другими учащимися. SoloLearn способствует развитию различных навыков, таких как алгоритмическое мышление, логика и знание синтаксиса.

- Mimo: Mimo ориентировано на обучение через короткие, легко усваиваемые уроки, что делает его подходящим для людей с плотным графиком. Приложение покрывает темы от основ программирования до сложных проектов. Mimo также предлагает систему отслеживания прогресса и достижения, что стимулирует мотивацию пользователей.

В заключении, мобильные приложения для обучения программированию предоставляют обучающимся широкие возможности для изучения программирования гибким, увлекательным и персонализированным способом. Они позволяют практиковать основные концепции программирования, развивать алгоритмическое мышление и логическое мышление, а также создавать собственные проекты, что может служить отличной базой для дальнейшего профессионального развития. Несмотря на такие проблемы, как ограничения по размеру экрана и потенциальные отвлекающие факторы, хорошо разработанные приложения могут обеспечить интерактивное обучение, которое поможет учащимся лучше понять концепции программирования. Благодаря доступности, интерактивным функциям и геймификации, мобильные приложения стали важным инструментом для обучения программированию.

ЛИТЕРАТУРА

1 Sung, Y.-T., Chang, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computers & Education*, 94, 252–275 [на англ. яз.].

2 McGarr, O., & Ó Gallchóir, C. (2021). Exploring the implications of ICT for pedagogy and practice in computer programming education. *Education and Information Technologies*, 26(2), 1807–1826 [на англ. яз.].

3 Grasshopper – Google App: Google. (2018). [Электронный ресурс]. – URL: <https://grasshopper.app>.

- 4 SoloLearn Platform Overview: SoloLearn Inc. (2019).
[Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sololearn.com>.
- 5 Mimo - Interactive Coding Lessons: Mimohello GmbH. (2020).
[Электронный ресурс]. – URL: <https://getmimo.com>.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ

ИСЕНОВА А. С.
магистр педагогических наук, школа - гимназия №22
имени С. Торайгырова, г. Экибастуз
АКИШЕВА А. Т.
ученик, 11 класс, школа - гимназия №22
имени С. Торайгырова, г. Экибастуз

Технологии... Что они из себя представляют? Когда-то сегодняшние инновационные технологии, техники были заоблачными мечтаниями и чем-то невозможным. Но постепенно мир менялся, время шло, появлялись новые знания, ученые, электроприборы, техника, что всегда необратимо меняли наши будни, наши убеждения, мировоззрение и привычки. Наш мир доказательство того, что ничего не стоит на месте, чтобы выжить нужно адаптироваться и идти вперед, развиваться. Есть одна удивительная фраза, что часто звучит в голове. Которая звучит следующим образом «Чтобы получить что-то, ты должен что-то потерять». Оно работает во многих сферах нашей жизни в том числе и в сфере технологий. Когда-то людей окружали таксофоны, телеграммы, городские телефоны, но этого всего у многих людей уже нет, тем самым они их «потеряли» чтобы «получить» нынешние телефоны. Старое всегда меняется чем-то более новым и мир никогда не сможет стоять в том же положении, как ни старайся, ведь все мы соревнуемся с друг-другом, не можем усидеть на месте и это делает нашу жизнь уникальной. К чему же мы ведем? Есть что-то что снова изменило наш мир и люди разделились на два лагеря. Одни считают, что это благословение, новые возможности, развитие мира и потенциальна прибыльная отрасль. Другие же говорят, что это опасная вещь, что может помочь легко обмануть кого либо, подделать голос, лицо, может восстать против людей, ведь знаний у него больше чем у кого-либо. И конечно же это — всеми известный искусственный интеллект.

Искусственный интеллект (ИИ) имеет большое количество значений, областей применения. Искусственный интеллект — это междисциплинарная область науки, которая занимается созданием систем, способных выполнять задачи, требующие интеллектуальных усилий, схожих с человеческими. Эти задачи могут включать распознавание образов, принятие решений, обработку естественного языка, обучение и решение проблем. Теоретические исследования ИИ включают в себя как разработку алгоритмов и моделей, так и изучение философских и этических вопросов, связанных с использованием ИИ в повседневной жизни и промышленности. Искусственный интеллект можно разделить на несколько видов, в зависимости от его возможностей и задач, которые он может решать: - Узкий ИИ: это самый распространённый тип ИИ, который создан для выполнения одной конкретной задачи или работы в узкой области. Примеры такого ИИ – системы распознавания речи, чат-боты и рекомендательные алгоритмы. Они не могут думать или решать задачи за пределами своей области применения. - Общий ИИ: это пока теоретический вид ИИ, который мог бы решать любые задачи так же, как это делает человек. Такой ИИ должен уметь учиться новому, адаптироваться к разным ситуациям и проявлять гибкость в своих действиях. На данный момент такого ИИ ещё не существует, но учёные активно исследуют возможности его создания. - Сверхразумный ИИ: это идея ИИ, который превзойдёт человеческий интеллект во всех аспектах — от креативности до способности решать сложные задачи. Этот вид ИИ вызывает множество вопросов, касающихся его контроля и безопасности использования, так как он может иметь огромные последствия для общества.

Существует несколько основных способов создания искусственного интеллекта, и каждый из них работает по-своему: - Символический ИИ (логический подход): этот метод строится на использовании символов и правил. Системы с таким ИИ следуют заранее прописанным правилам, чтобы принимать решения. Например, они могут анализировать факты и делать выводы, но им сложно работать с очень сложной и запутанной информацией. - Машинное обучение (обучение на данных): в этом подходе ИИ учится на данных. Системы анализируют данные, находят в них закономерности и на основе этого учатся принимать решения. Этот способ стал основным в современном ИИ, особенно в таких задачах, как распознавание изображений или работа с текстом. - Нейронные

сети и глубокое обучение: эти сети работают по принципу, похожему на человеческий мозг. Они состоят из слоёв «нейронов», которые обрабатывают информацию. Глубокое обучение используется для решения очень сложных задач, например, распознавания лиц или управления автомобилями. - Эволюционные алгоритмы: этот метод имитирует процесс эволюции в природе. ИИ с такими алгоритмами пробует разные решения, отбирает самые лучшие и со временем совершенствуется, как если бы «эволюционировал».

История и Развитие, идея создания искусственного интеллекта появилась еще в древности, когда философы размышляли о том, как работает разум и можно ли его создать искусственно.

Все началось в 1940-1950-е годы. Алан Тьюринг был первым человеком, который провел масштабные исследования в области, которую он назвал машинным интеллектом. Он предложил тест для оценки интеллекта машины, а также развивал идеи о машинном обучении. В 1956 году на конференции в Дартмуте был предложен термин «искусственный интеллект». Этот случай считается началом отрасли ИИ.

Первая программа искусственного интеллекта является (Logic Theorist), написанная в 1956 году Алленом Ньюэллом, Гербертом А., Саймон и Клифф Шоу. Она была разработана для выполнения автоматизированных рассуждений. В 1957 году была создана также компьютерная программа (General Problem Solver) Гербертом Саймоном, Клиффордом Шоу и Алленом Ньюэллом. Разработанная специально для работы в качестве универсальной машины для решения задач. Это первая компьютерная программа, в которой применена стратегия разделения знаний о задачах от стратегии решения задач. Программа была способна решить простые задачи, например головоломку, но она не могла решить многие реальные задачи. В 1970-х годах появились экспертные системы, такие как DENDRAL и MYCIN, DENDRAL был разработан исследователями искусственного интеллекта Эдвардом Фейгенбаумом и генетиком Джошуа Ледербергом, оба из Стэнфордского университета в Калифорнии. Эти экспертные программы использовались в медицине и химии. 1970-1990-е годы стали зимой для ИИ. Из-за ограничений в вычислительной мощности и недостатка данных, разработки замедлились. В следствии это привело к сокращению не только в финансовой части, но и к снижению интереса к этой области. Так называемое «возрождение» в 1990-х годах. Один из ярких примеров это то, что супер компьютер IBM Deep Blue,

который в 1997 году обыграл в шахматы чемпиона мира Гарри Каспарова. Машины быстро анализируют информацию, обучаются и в следствии приобретают способности, ранее считавшиеся лишь возможными для человека. Резкий рост вычислительных мощностей и доступ к большим объемам информации, привели к новому всплеску интереса к ИИ. В 2010-х годах глубокие нейронные сети начали наконец показывать превосходные результаты в задачах распознавания изображений и обработки естественного языка. Примеры включают успехи в системах, таких как Google DeepMind (AlphaGo).

На данный момент ИИ стал неотъемлемой частью различных секторов, включая медицину, финансы, исследование рынка, интеллектуальный анализ данных, банкинг, государственное управление, военное дело, транспорт и развлечения.

Таким образом ИИ прошел долгий путь и продолжает развиваться, эволюционировать с каждым годом, приводя к новым возможностям, вызовам.

В одни из известных приложений искусственного интеллекта входит Chat GPT, AI, Google Search, Siri, Youtube, Amazon, которые являются передовыми системами поиска, развлекательными, рекомендательными системами и творческими инструментами. Ставшими неотъемлемой частью нашей жизни, что упрощают наши повседневные задачи, но не все так просто. С ростом влияния искусственного интеллекта возникли споры о его воздействии на общество. Как говорится, у любой медали есть обратная сторона. Хочется сказать, что машины идеальны и не совершают ошибок, ведь у них нет ни эмоций, ни ощущений, ни усталости. Но все же ИИ тоже не обошло это стороной. Какие же все таки плюсы и минусы имеет искусственный интеллект? Автоматизация повседневных обязанностей, облегчает выполнение работы и способствует эффективности. Например: ИИ может обработать данные, составить расписание, автоматически создать отчет. Быстро, минимум ошибок. Благодаря этому вы можете посвятить свое время для творческих задач и задач где присутствие человека необходимо. Помогает в разработке новых технологий, так как ИИ способен обработать большие объемы информации и анализировать их. Например: Проанализировав научные данные, он может предполагать гипотезы. Что существенно ускоряет исследования в научных отраслях, как медицина, химия, физика. Также ИИ помогает в разработке новых лекарств и прогнозирует их эффективность.

Оптимизация Производства, с помощью искусственного интеллекта можно оптимизировать логистику, находить более эффективные методы производства. Создание интеллектуальных систем, например: Система распознавания лиц, голосовые помощники, система «Умного дома». Творчество, ИИ способствует созданию новых форм искусства. Например: ИИ может предложить идеи для музыки, графики, сценарии, архитектуры. Что помогает развитию творческих индустрий. Обучение, ИИ может адаптировать учебные материалы под потребности каждого, подбирая задания в зависимости от уровня знаний и интересов, объяснить сложную тему простым языком, предложить дополнительные материалы, анализировать успехи и выявлять слабые места, оценить работы и тесты. Благодаря этому появляется возможность обучения в своем темпе, понимания тем, выявления слабых мест и доступ к ускорению процесса обучения.

На современном этапе главное перспективное направление развития ИИ заключается в создании программ, расширяющих способности ИИ в принятии решений. Как точно выразился по этому поводу директор по распространению технологий «Яндекса» Григорий Бакунов: «Главное, что сейчас делают нейронные сети для человека, — избавляют его от излишнего принятия решений. Так что их можно использовать практически везде, где принимаются не слишком интеллектуальные решения живым человеком. В следующие пять лет будет эксплуатироваться именно этот навык, который заменит принятие решений человеком на простой автомат» [3]. То есть, следующий этап – самообучение ИИ, - развитие алгоритмов машинного обучения через модификацию SOINN (самоорганизующаяся инкрементная нейронная сеть) [4]. Поскольку способность к самообучению включает в себя такие операции как анализ, синтез, сравнение, то следующий этап – рефлексия, - фактически неизбежен. Но наличие рефлексии это уже «примета» сознания и способности к осознанию. Иными словами, не повторим ли мы в таком случае ошибку своих предков или ошибку своих создателей? «Можно ли научить компьютер мыслить?» Ответ на этот вопрос зависит от того, как мы понимаем мышление. Если мы понимаем мышление как интегральную процессуальную характеристику сознания — то мой ответ будет отрицательным. Виртуальная деятельность сознания слишком сложна, в силу чего не является процессом, который подлежит полному вычислению и воспроизведению на компьютере. Однако на компьютере

можно моделировать некоторые частные аспекты естественного процесса мышления. Важнейшая задача человечества состоит не в порождении все более сложных и независимых машин, а в собственном совершенствовании. В противном случае фатальная справедливость природного существования безжалостно вычеркнет слабого Homo Sapiens из Книги Жизни со всеми его интеллектуальными компьютерными игрушками и технологическими костылями» [5].

В чём же главное отличие человека от ИИ? На наш взгляд в мотивации. Именно мотивация придаёт качество действиям. С древнего мира существует три вида мотивации: две из них обличают раба (действие из страха наказания или стремления к поощрению) и одна свободного человека (действие исходя из собственных убеждений). Пока у ИИ нет мотивации, он остаётся инструментом.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы. Проблемы: Непроработанный понятийный аппарат, отсутствие единого междисциплинарного понятийного аппарата. Нерешённость социальных и экономических проблем в человеческом социуме. И, как следствие, низкий духовный уровень большинства, отсутствие которого не позволяет их рассматривать как носителей подлинно человеческого в человеке, а только как представителей биологического вида. Развитие техники по целям близко целям рабовладельческого общества: и если рабы, как мы знаем, вышли из-под контроля хозяев и стали властвовать ими, высока вероятность повторения истории на новом витке сомнительного развития. Нивелирование обозначенных проблем. Создание единой понятийной системы и построение единой многомерной картины мира, интегрирующей гуманитарное и естественнонаучное знания, поскольку мир един и изначально деление на отрасли возникло для удобства изучения.

Поскольку главным ресурсом государства в современном обществе является человеческий ресурс, необходимо создать благоприятные условия для развития личности на всех возрастных этапах её жизнедеятельности и на всех уровнях (интеллектуальный, эстетический, этический, физический). Только при таком подходе возможно воспитание гармонически развитой личности. Ввести базовый доход. Положительные результаты его введения (снижение преступности; снижение расходов на здравоохранение; освобождение бюджетных средств за счет упразднения бюрократических организация распределения, учёта и контроля за

расходом населением социальных выплат и дотаций; повышение творческой активности граждан) были наглядно доказаны в ряде экспериментов [8].

ЛИТЕРАТУРА

1 Появится ли когда-нибудь искусственный интеллект с сознанием? <https://hinews.ru/computers/poyavitsya-li-kogda-nibud-iskusstvennyj-intellekt-ssoznaniem.html> [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vc.ru/p/neural-networks> (дата обращения 01.10.2024).

2 Экс-глава Alphabet предложил в ближайшее десятилетие не беспокоиться о восстании машин <https://republic.ru/posts/89842> [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vc.ru/p/neural-networks> (дата обращения 03.10.2024).

3 Бум нейросетей: Кто делает нейронные сети, зачем они нужны и сколько денег могут приносить <https://www.skoltech.ru/media/bum-nejrosetej-kto-delaet-nejronnye-seti-zachemoni-nuzhnyi-skolko-deneg-mogut-prinosit/> [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vc.ru/p/neural-networks> (дата обращения 03.10.2024).

4 SOINN — самообучающийся алгоритм для роботов <https://habrahabr.ru/post/188230/> [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://vc.ru/p/neural-networks> (дата обращения 03.10.2024).

5 Аблеев С.Р., Моделирование сознания и искусственный интеллект: пределы возможностей // Вестник экономической безопасности. 2015. №3. URL: Видеонаука №2(10) 2018 39 <https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-soznaniya-i-iskusstvennyu-intellekt-predelyvozmozhnostey> (дата обращения: 26.09.2024).

6 Маркс К., Энгельс Ф. Восемнадцатое брюмера Луи Бонапарта // Сочинения. 2-е изд. Т. 16. М.: Политиздат, 1960. 833 с. С.374-376.

7 Колесникова Г.И. Социальная политика России: концепция развития личности в 21 веке// Международный научный журнал. Раздел: Гуманитарные науки. Москва, 2017. №3. С.112-117. С.116. Режим доступа: <http://www.tis-journal.com/contents/2017/vypuskn03/>

8 Брегман Р. Утопия для реалистов. Как построить идеальный мир/ М.: Альпина Паблицер, 2018.

АРХИТЕКТУРА И ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

КАНАШЕВ Е. Н.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
НАЙМАНОВА Д. С.
профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Разработка мобильного приложения для агентства недвижимости является актуальной задачей в условиях стремительной цифровизации рынка. В последние годы развитие технологий и повышение уровня мобильности пользователей привели к необходимости создания эффективных цифровых инструментов, которые могут облегчить процесс поиска, покупки и аренды недвижимости. Агентства недвижимости сталкиваются с возросшей конкуренцией, где важным фактором успеха становится возможность предоставления пользователям быстрого и удобного доступа к информации о недвижимости в любое время и из любого места. В связи с этим, мобильное приложение становится важным инструментом не только для привлечения новых клиентов, но и для улучшения взаимодействия с текущими пользователями.

Главной целью разработки мобильного приложения для агентства недвижимости является создание системы, которая позволяет пользователям легко искать и фильтровать объекты недвижимости, получать информацию о доступных вариантах в реальном времени, взаимодействовать с агентами и бронировать объекты. Успешная реализация проекта требует тщательного проектирования архитектуры приложения, правильного выбора технологий и внедрения функциональных решений, обеспечивающих удобство и безопасность работы с данными.

Мобильное приложение для агентства недвижимости должно обладать широким спектром функций. Прежде всего, пользователи должны иметь возможность легко искать недвижимость, задавая фильтры по важным параметрам, таким как местоположение, цена, площадь, количество комнат, тип недвижимости и прочие характеристики. Поиск должен быть интуитивно понятным и быстрым, чтобы минимизировать время, затрачиваемое пользователем на взаимодействие с приложением. Визуализация объектов на карте играет ключевую роль в обеспечении удобного взаимодействия с информацией. Пользователи смогут видеть точное местоположение объектов, оценивать инфраструктуру

и транспортную доступность. Также приложение должно поддерживать функцию добавления объектов в избранное, чтобы пользователи могли возвращаться к интересующим их вариантам позднее. [1]

Важным элементом приложения является возможность взаимодействия пользователей с агентами недвижимости. Встроенные функции чатов и уведомлений позволят пользователям получать оперативные ответы на вопросы, касающиеся интересующих объектов, а также быть в курсе всех новых предложений. Система уведомлений также может включать оповещения о снижении цен на объекты или обновлениях их статуса (например, если объект был забронирован или снят с продажи). Важным преимуществом является возможность онлайн-бронирования объектов и отслеживания статуса заявок.

Проектирование архитектуры мобильного приложения является ключевым этапом разработки, определяющим его устойчивость, производительность и способность к масштабированию. Для реализации многофункционального и стабильного приложения важно использовать многоуровневую архитектуру. Архитектура мобильного приложения включает несколько уровней, каждый из которых отвечает за определенные задачи и функции.

Первый уровень – это пользовательский интерфейс (UI/UX). Этот уровень отвечает за внешний вид приложения и его удобство в использовании. Важно, чтобы интерфейс был интуитивно понятным и обеспечивал пользователю возможность быстрого доступа ко всем функциям приложения. Для разработки интерфейса могут использоваться различные инструменты и библиотеки, такие как Flutter для кросс-платформенной разработки или нативные инструменты для каждой платформы (Swift для iOS и Kotlin для Android).

Следующий уровень – это бизнес-логика, которая управляет процессами внутри приложения. Этот уровень включает в себя обработку пользовательских запросов, взаимодействие с базами данных и выполнение всех операций, связанных с поиском, фильтрацией, бронированием и управлением объектами недвижимости. Бизнес-логика приложения может реализовываться с использованием различных архитектурных паттернов, таких как MVVM (Model-View-ViewModel) или MVP (Model-View-Presenter). Эти паттерны позволяют отделить логику работы приложения от

его представления, что значительно упрощает процесс разработки, тестирования и поддержки приложения. [2]

Важной частью архитектуры является уровень данных. Этот уровень включает в себя базы данных, в которых хранится информация о недвижимости, пользователях и транзакциях. Для эффективного хранения и обработки данных необходимо выбирать надежные и масштабируемые решения. Современные агентства недвижимости сталкиваются с большими объемами данных, поэтому системы управления базами данных должны обеспечивать стабильную работу приложения даже при высоких нагрузках. Использование таких технологий, как SQL или NoSQL базы данных (в зависимости от требований проекта), позволит обеспечить эффективное хранение данных и быструю обработку запросов.

Для обеспечения гибкости и возможности масштабирования приложения рекомендуется использовать микросервисную архитектуру. Микросервисы позволяют разделить функциональные модули приложения (например, модуль поиска объектов, модуль управления пользователями и модуль обработки транзакций) на отдельные части, которые могут разрабатываться и поддерживаться независимо друг от друга. Такой подход упрощает внесение изменений в приложение и добавление нового функционала без необходимости изменения всей системы.

Одним из важнейших этапов разработки является выбор технологий. В зависимости от задач проекта и требований к производительности, можно выбрать разные подходы к разработке мобильного приложения.

Нативная разработка подразумевает создание отдельных версий приложения для каждой платформы: iOS и Android. Для этого используются такие языки программирования, как Swift для iOS и Kotlin для Android. Нативные приложения обеспечивают максимальную производительность и доступ ко всем возможностям устройства, однако требуют больше времени и ресурсов для разработки и поддержки двух версий приложения. [3]

Альтернативой является кросс-платформенная разработка, которая позволяет создать одно приложение, работающее на обеих платформах (iOS и Android). Для этого могут использоваться такие технологии, как React Native или Flutter. Кросс-платформенные решения сокращают время разработки и упрощают поддержку приложения, однако могут уступать нативным приложениям в плане производительности.

Для реализации бэкенд-части приложения и обеспечения его взаимодействия с базами данных и внешними системами можно использовать такие технологии, как Node.js с Express или Django. Эти инструменты позволяют создать REST API или GraphQL, которые будут обеспечивать передачу данных между мобильным приложением и сервером. В зависимости от требований к производительности и гибкости работы с данными, можно выбрать один из этих подходов.

Особое внимание при разработке приложения следует уделить хранению данных. Для структурированных данных, таких как информация о недвижимости, можно использовать SQL базы данных (PostgreSQL, MySQL). Если же данные имеют более сложную структуру и требуется гибкость в их обработке, стоит рассмотреть использование NoSQL баз данных (например, MongoDB). Кроме того, облачные решения, такие как Firebase или Amazon Web Services (AWS), могут быть полезны для хранения данных и обеспечения стабильной работы приложения в условиях высокой нагрузки.

Одним из ключевых аспектов при разработке мобильного приложения является обеспечение безопасности данных. Приложение для агентства недвижимости должно обрабатывать личные данные пользователей, такие как контактная информация, данные о сделках и платежах. Для защиты данных важно использовать шифрование при их передаче с помощью протоколов SSL/TLS. Также необходимо внедрить систему аутентификации пользователей, например, через OAuth 2.0, а также рассмотреть возможность использования двухфакторной аутентификации (2FA) для повышения уровня безопасности.

Резервное копирование данных и обеспечение их целостности также играют важную роль в разработке мобильного приложения. Необходимо предусмотреть регулярное создание резервных копий данных, чтобы избежать их потери в случае сбоев в работе системы.

Для обеспечения надежности и гибкости работы приложения можно использовать облачные технологии, такие как Amazon Web Services (AWS) или Google Cloud. Эти платформы предоставляют инструменты для масштабирования серверов, управления базами данных, а также поддержки высокой доступности и отказоустойчивости системы.

1. Создание проекта и выбор архитектуры

Проект был начат с создания нового проекта в Android Studio, выбрав шаблон пустого Activity. Для разделения логики и данных была выбрана архитектурная модель MVVM (Model-View-ViewModel), что помогло поддерживать чистую и модульную структуру кода. Этот подход упростил управление данными внутри приложения, независимо от внешних источников.

Model — слой, отвечающий за работу с внутренними данными, такими как сохранение и загрузка информации из локальной базы данных.

View — пользовательский интерфейс, который взаимодействует с пользователем.

ViewModel — посредник между Model и View, обеспечивающий связь и обновление данных в интерфейсе.

2. Внутреннее хранилище данных

Поскольку приложение не использует внешние ресурсы, все данные хранятся локально. Для этого настроены несколько механизмов внутреннего хранения:

SharedPreferences для хранения простых данных (например, настроек или небольших флагов), которые не требуют сложных структур.

Room для более сложных данных в локальной базе данных SQLite. Эта ORM позволяет работать с таблицами, запросами и данными через объектную модель Java.

3. Создание и настройка базы данных с помощью Room

Для хранения данных в базе данных была настроена Room:

- Созданы сущности, представляющие таблицы в базе данных.
- Настроен DAO (Data Access Object), который отвечает за запросы к базе данных.

- Создана база данных, инициализирующаяся при запуске приложения.

- Это позволило сохранять данные, такие как списки задач, заметки, и другие структуры, которые можно быстро загрузить и обновить в интерфейсе.

4. Работа с файлами

Для хранения файлов или больших объёмов данных используется File API Android. Это позволяет сохранять и читать файлы в internal storage приложения, что особенно важно для работы с конфиденциальной информацией, так как эти файлы недоступны другим приложениям..

5. Навигация между экранами

Для реализации навигации внутри приложения был использован Navigation Component из Android Jetpack, что упростило организацию переходов между экранами и управление кнопкой «Назад».

6. Асинхронная работа с данными

Для обеспечения плавной работы приложения использовались Java Executors для выполнения долгих операций, таких как чтение или запись данных, в фоновом потоке. Это помогло избежать блокировки главного потока и поддерживать отзывчивость интерфейса.

7. Интерфейс и работа с данными

Для отображения данных использовался RecyclerView, который позволил динамически обновлять список элементов на экране. ViewModel был связан с LiveData, что обеспечило автоматическое обновление интерфейса при изменении данных в базе данных.

8. Тестирование и отладка

Для проверки работоспособности приложения использовался встроенный Android Emulator и тестирование на различных устройствах. Для юнит-тестирования применялся JUnit, что помогло убедиться в корректности логики работы с данными.

9. Сборка и оптимизация

На завершающем этапе была настроена система сборки через Gradle и включён ProGuard для минимизации и обфускации кода. Это позволило уменьшить размер APK и защитить его перед релизом.

10. Заключение

Разработка моего мобильного приложения на Java с использованием Android Studio и внутреннего хранения данных оказалась увлекательным и познавательным процессом. Моя основная цель — сделать приложение полностью автономным, без необходимости обращения к внешним ресурсам, что обеспечило максимальную безопасность и сохранность данных на устройстве пользователя.

Используя архитектуру MVVM, можно чётко разделить бизнес-логику, управление данными и интерфейс. Это упростило работу над проектом, делая код более понятным и легко поддерживаемым. Для хранения данных был применён Room, что позволило создавать локальную базу данных, способную работать автономно и сохранять информацию даже при отсутствии интернета. Простые настройки и данные сохраняются через SharedPreferences. [4]

Важным шагом было обеспечение асинхронной работы с данными, чтобы интерфейс оставался плавным и отзывчивым. RecyclerView и LiveData помогли поддерживать актуальное отображение информации на экране, что значительно улучшило пользовательский опыт.

Тестирование было неотъемлемой частью процесса. Используя JUnit для логики и Espresso для UI-тестов, убедились в стабильности и правильности работы приложения.

В итоге, получился продукт, который полностью автономен и безопасен для пользователя. Приложение не зависит от внешних серверов и может работать в офлайн-режиме, что особенно важно для сохранения конфиденциальности данных. Этот проект стал для меня отличным примером того, как можно эффективно управлять внутренними данными без необходимости обращения к веб-ресурсам.

ЛИТЕРАТУРА

1 Голощاپов А. Л. Google Android. Создание приложений для смартфонов и планшетных ПК. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014.

2 Официальная документация Android: [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.android.com/docs>.

3 Официальная документация Android Developers: [Электронный ресурс]. URL: <https://developer.android.com/guide>.

4 SharedPreferences: <https://developer.android.com/training/data-storage/shared-preferences>.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ

КАПЕНОВ У. Т.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

В эпоху развития цифровых технологий в мире возникли тенденции к применению данных технологий во всех сферах деятельности: бизнес-процессы, государственное управление, повседневная жизнь. Это ведет к дальнейшему повышению их качества, эффективности и производительности.

Цифровизация – это внедрение и использование компьютерных систем в экономическом, образовательном и других секторах.

По данной причине цифровизация становится важнейшим фактором, определяющим динамику и устойчивость экономического развития стран в XXI веке. Республика Казахстан, стремясь занять конкурентоспособные позиции на мировой арене, внедрил ряд программ, в том числе программу «Цифровой Казахстан» в 2017 году.

В рамках данной статьи будет рассмотрено текущее состояние процесса цифровизации в Казахстане, сравнение с другими государствами, а также будут определены ключевые аспекты развития цифровизации в Казахстане и их реализация.

Для сравнения Казахстана и других государств в данном вопросе нужно определить ключевые аспекты в развитии цифровизации. Согласно отчету от World Bank Group «DIGITAL PROGRESS AND TRENDS REPORT DIGITAL PROGRESS AND TRENDS REPORT 2023», можно выделить основополагающие требования для успешного развития цифровизации:

- Инклюзивность и универсальная доступность;
- Культура и потенциал в государственном управлении;
- Реальные случаи использования и ориентированность на задачи;
- Защита данных и безопасность;
- Развитие цифрового сектора;
- Цифровая грамотность населения.

Основополагающим аспектом развития информационных технологий является развитый цифровой сектор. Казахстан активно развивает данное направление постоянными вложениями в обучение специалистов на данные специальности по средствам грантов, в IT сферу в общем и на реализацию программ. Также производятся значимые изменения в области права. Данные пути развития будут описаны ниже.

Следующим фактором цифровизации является обеспечение доступного высокоскоростного интернет-покрытия на территории государства.

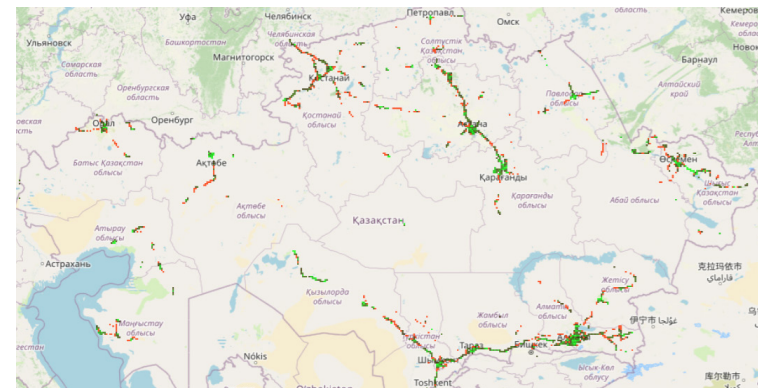


Рисунок 1 – Актуальная карта зоны покрытия мобильного интернета Казахстана

Данная карта показывает, что покрытие мобильного интернета в Казахстане широкое, но затрагивает в основном города и близлежащие регионы, в то время как села остаются без высокоскоростного интернета. Эта проблема связана как с экономическими приоритетами провайдеров, так и с техническими проблемами установки, ведь население сельской местности разрежено и подвержено проблемам, связанных с электроэнергией и подключением к магистральным сетям.

Однако по статистике сайта theglobaleconomy.com примерно 92,3 % населения Казахстана пользовалось интернетом на 2022 год, что говорит о высоком уровне проникновения интернета в стране.

Исходя из этого можно сделать вывод, что интернет, как ресурс, является доступным для большинства населения.

Следующий критерий оценки, который будет рассмотрен, является цифровой грамотностью населения. Он является важным аспектом при достижении цифровизации.

На 2023 год уровень цифровой грамотности среди населения в возрасте 6-64 лет достиг 90,2 % (по данным Бюро национальной статистики), однако данный критерий невозможно сравнить с другими государствами, так как подобная статистика отсутствует.

Также важным аспектом в развитии цифровизации являются реальные случаи использования и ориентированность на задачи. Здесь Казахстан опережает своими интернет-сервисами на всех уровнях: egov.kz в государственном, онлайн-банкинг Каспийского Банка, внедрение электронного дневника kundelik.kz, медицинской

информационной системы dmed.kz стали примером для многих стран в развитии цифровых технологий. Реализация подобных сервисов стимулирует население к цифровизации среди всех слоев населения.

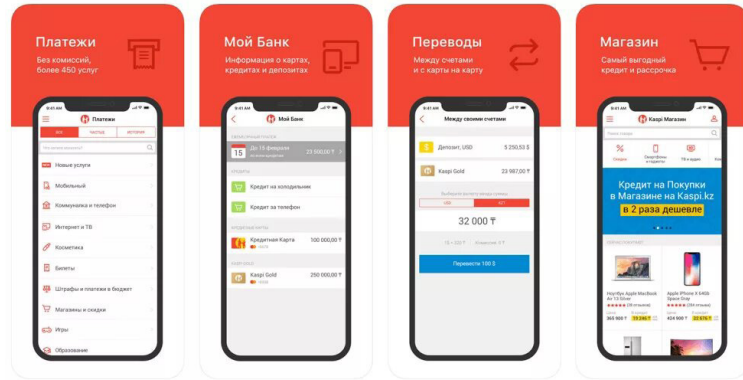


Рисунок 2 – Приложение Kaspi.kz

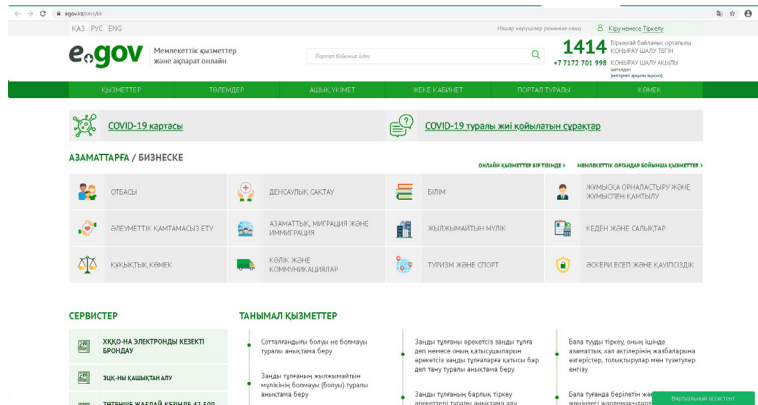


Рисунок 3 – Сайт электронного правительства egov.kz

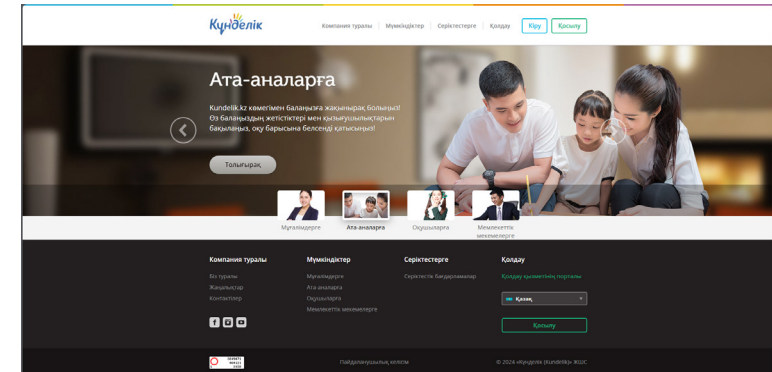


Рисунок 4 – Сайт электронного дневника kundelik.kz

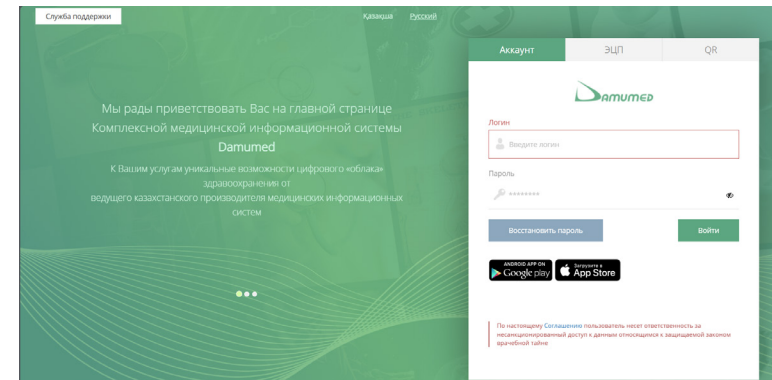


Рисунок 5 – сайт медицинской ИС dmed.kz

Еще одним фактором перехода к цифровым технологиям и сервисам были названы культура и потенциал в государственном управлении. Начиная с 2017 года, Республика Казахстан было введено множество нормативно-правовых актов и программ, направленных на данный сектор. За этот период были приняты: стратегия «Цифровой Казахстан», государственная программа «Цифровизация экономики Республики Казахстан на 2020-2025 годы», Законы РК «О цифровизации» и «О персональных данных и их защите», «Агробизнес-2020» и др.

Все эти факторы привели к тому, что Казахстан занимает уверенные позиции в вопросе цифровой конкуренции на мировой арене. По рейтингу «World Digital Competitiveness Ranking 2023»

Международного института управленческого развития Казахстан занимает 34 позицию из 64 возможных на ряду с такими странами как Малайзия, Япония, Португалия, Таиланд.

Это показывает, что цифровизация в Казахстане развита и получает постоянную поддержку со стороны государственного сектора. Данная тенденция вывела Казахстан в мировые рейтинги и сделала его конкурентоспособной на мировой арене.

ЛИТЕРАТУРА

1 World Bank Group. Digital Progress and Trends Report 2023. – Washington, D.C.: World Bank, 2023. – 150 p. [Электронный ресурс]. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37000> [дата обращения 10.10.2024].

2 Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической отрасли Республики Казахстан. Государственная программа «Цифровизация экономики Республики Казахстан на 2020-2025 годы». – Нур-Султан: Министерство, 2020. . [Электронный ресурс]. – URL: <https://digital.gov.kz/> [дата обращения 10.10.2024].

3 The Global Economy. Internet Users in Kazakhstan. – 2022. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.theglobaleconomy.com/Kazakhstan/Internet_users/ [дата обращения 10.10.2024].

3 Бюро национальной статистики Республики Казахстан. Статистический отчет о цифровой грамотности населения. – Нур-Султан: Бюро, 2023. [Электронный ресурс]. – URL: <https://stat.gov.kz/> [дата обращения 10.10.2024].

4 International Institute for Management Development (IMD). World Digital Competitiveness Ranking 2023. – Lausanne: IMD, 2023. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> [дата обращения 10.10.2024].

5 Агентство по защите и защите данных РК. Законодательство о персональных данных и их защите в Казахстане. – Нур-Султан: Агентство, 2022. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/azp?lang=ru> [дата обращения 10.10.2024].

ФОРМАЛЬДЫ ЕМЕС БІЛІМ БЕРУДЕГІ АҚПАРАТТЫҚ КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

КУАНЫШЕВА Р. С., ҚАЙЫРБАЕВА А.
аға оқытушылар, Торайғыров университет, Павлодар қ.
ОСПАНОВА Н. Н.
п.ғ.д., профессор, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Бейресми білім беруде АКТ (ақпараттық-коммуникациялық технология) маңызды рөл атқарады. Олар дәстүрлі мектеп пен университет жүйесінен тыс оқытуды ұйымдастыруға және өткізуге мүмкіндік береді. Бейресми білім беру ересектердің сауаттылығына, мектепке бармайтын балаларға негізгі білім беруге, өмірлік және еңбек дағдыларын үйретуге және мәдени бағдарламаларға бағытталған.

Бейресми білім – мамандандырылған ұйымдар ұсынатын барлық баламалы және қосымша курстарды, тренингтер мен бағдарламаларды қамтитын кең санат. Ол ресми біліктілікті қамтымайды және жұмысқа орналасу кезінде жиі танылмайды. Бейресми білімге қосымша білім беру бағдарламалары, корпоративтік оқыту, тренингтер, шеберлік сыныптары және онлайн курстар жатады [1, 2, 3].

Бейресми білім берудегі АКТ рөлі білімнің қолжетімділігін арттыруда, оқу мүмкіндіктерін кеңейтуде көрінеді, оқытуды жекелендіру, оқуға деген ынтасын және қызығушылығын дамыту мүмкіндік береді [4].

АКТ білімге қолжетімділікті арттыруда бейресми орта маңызды рөл атқарады:

- ақпаратқа қолжетімділікті кеңейту: АКТ үлкен мүмкіндіктерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді
- студенттерге жаңа білім мен дағдыларды алуға көмектесетін ақпарат көлемі;
- икемділік пен ыңғайлылық: АКТ студентке ыңғайлы уақытта оқуға мүмкіндік береді;
- уақыт пен орын, мүмкіндігі шектеулі немесе шалғай елді мекендерде тұратын адамдарға білім алуды қолжетімді ету;
- интерактивтілік және кері байланыс: АКТ мүмкіндік береді студенттер мен оқытушылардың өзара әрекеттесуі, сонымен қатар оқу-тәрбие процесін жақсартатын жылдам кері байланыс;
- 21 ғасыр дағдыларын дамыту: АКТ қолдану кілтті дамытуға көмектеседі сыни тұрғыдан ойлау, проблемаларды шешу, қарым-

катынас және ынтымақтастық, түлектерді еңбек нарығында бәсекеге қабілетті ету сияқты дағдылар.

АКТ бейресми білім беру орталарында оқу мүмкіндіктерін кеңейтуде маңызды рөл атқарады [5] :

- оқу материалын байыту: АКТ электронды қолжетімділікті қамтамасыз етеді

оқулықтар, бейне сабақтар, интерактивті тапсырмалар және онлайн курстар, сабақтарды қызықты және тартымды ету;

- оқу материалын бейімдеу: АКТ оқу материалын және оқыту әдістерін әр оқушының білім деңгейіне және оқуға жеке көзқарасты қолдауға бейімдеуге мүмкіндік береді;

- қашықтықтан оқыту: АКТ сыни тұрғыдан ойлау, дербестік және проблеманы шешу дағдыларын дамытуға ықпал етеді, өйткені студенттер әртүрлі көздерден ақпаратты іздеп, талдай және бағалай алады;

кері байланыс және білімді бағалау: АКТ мұғалімдерге оқушылардың білімін жылдам бағалауға және толық кері байланыс беруге мүмкіндік береді;

цифрлық дағдыларды дамыту: АКТ цифрлық дағдыларды дамытуға көмектеседі;

қазіргі қоғамда және еңбек нарығында барған сайын маңызды бола түсуде;

ынтымақтастық және білім алмасу: АКТ студенттер мен мұғалімдер арасында ынтымақтастық пен білім алмасуға мүмкіндік береді, коммуникативті дағдылар мен топта жұмыс істеу қабілетін дамытады;

үдерістерді автоматтандыру: АКТ білім беру мекемелеріндегі басқару процестерін автоматтандыруға, оқытудың тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Бейресми білім беруде оқытуды дараландыруда АКТ маңызды рөл атқарады. Олар студенттердің жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескере отырып,

оларға оқу профилін таңдауға, пәндерді тереңдетуге және қосымша оқу материалдарын алуға мүмкіндік береді.

Ақпараттық визуализация, деректердің үлкен көлемін сақтау және интерактивті өзара әрекеттесу сияқты заманауи компьютерлік технологиялар әрбір студенттің әлеуетін ашу үшін оңтайлы жағдай жасауға көмектеседі.

Бейресми білім беруде оқуға деген ынта мен қызығушылықты дамытуда АКТ маңызды рөл атқарады. Ақпараттық технологияны

қолдану оқу үдерісін тиімді, қызықты және шығармашылық етеді. АКТ практикалық есептерді шешуге, студенттердің өзіндік жұмысын ұйымдастыруға, көрнекілігін арттыруға және сауалнамаға уақытты үнемдеуге көмектеседі. Мұның бәрі оқушылардың оқу үлгерімін, білім сапасын және оқуға деген ынтасын арттыруға көмектеседі.

Бейресми білім беруде АКТ-ны пайдалану электрондық білім беру ресурстарын, мобильді қосымшаларды және платформаларды, онлайн курстар мен вебинарлар, геймификация және модельдеуді қамтиды [6, 7].

Электрондық білім беру ресурстары – электрондық цифрлық нысанда ұсынылған және белгілі бір құрылымы, пәндік мазмұны және олар туралы метадеректері бар білім беру ресурстары. ESM әртүрлі виртуалды объектілерді қамтиды, мысалы, символдық, бейнелік, аудио және бейне объектілері, сондай-ақ виртуалды шындық нысандары. EER ашық қашықтықтан курстарға, виртуалды қауымдастықтарға және әртүрлі оқу материалдарына қолжетімділікті қамтамасыз ету үшін бейресми білім беруде қолданылады. Олар білім беруді дамытуға, оқытуды даралау мен саралауға, бақылау мен өзін-өзі тәрбиелеуді автоматтандыруға ықпал етеді.

Бейресми білім беруде пәндерді оқу және қосымша білім алу үшін мобильді қосымшалар мен платформалар қолданылады. Студенттер мобильді құрылғыларды байланыс, фото және бейне жазу, аудиожазба, интернетке кіру және басқа ресурстар үшін пайдаланады. Бұл оларға алатын ақпаратты бақылауға, сәйкес мазмұнды таңдауға және оқу сапасын арттыруға көмектеседі.

Онлайн курстар мен вебинарлар бейресми білім берудің тиімді құралы болып табылады, бұл студенттерге студенттерге ыңғайлы уақытта және жерде оқуға мүмкіндік береді. Олар әртүрлі тақырыптар мен мамандарға қолжетімділікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар оқу процесінің басқа қатысушыларымен қарым-қатынас жасау мүмкіндігін береді.

Бейресми білім беруде АКТ-ны қолдану геймификация мен симуляцияны қамтиды. Гамификация – ойыннан тыс процестерге ойын тәсілдерін енгізу, мысалы, сабақта ойын технологиясының элементтерін пайдалану. Модельдеу студенттерге нақты жағдайлар мен процестерді модельдеуге, дағдылар мен дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді.

Бейресми білім беруде АКТ қолданудың артықшылықтарына жатады [8, 9]:

- мұғалімдер мен студенттердің өзара әрекеттесуін жеңілдету;
- оқушылардың оқу-тәрбие процесіне ынтасын арттыру және тарту;
- оқу үрдісінің сапасын арттыру;
- білім беру ресурстары мен бағдарламаларының болуы;
- оқуға жеке көзқарастың мүмкіндігі.

Бейресми білім беруде АКТ қолданудың кемшіліктер атап өтуге болады [10, 11]:

- студенттердің денсаулығына ықтимал теріс әсер ету (көру қабілетінің нашарлауы, тірек-қимыл аппаратының проблемалары);
- гаджеттерге және әлеуметтік желілерге тәуелділік қаупі;
- интернет пен электронды құрылғыларды пайдалануды бақылаудың қиындығы;
- мүмкін болатын техникалық ақаулар және жабдық жұмысындағы ақаулар.

Бейресми білім беруде АКТ-ны сәтті қолданудың кейбір мысалдары:

- Coursera – Стэнфорд университетінің информатика профессорлары Эндрю мен Дафна Коллер негізін қалаған жаппай онлайн білім беру жобасы. Оның аясында онлайн-курстар жиынтығы түрінде білім беру материалдарын интернетте жариялау жобасы бар [15]. Жоба жүйеде әртүрлі білім салалары бойынша курстар жариялайтын және жүргізетін университеттермен ынтымақтасады. Тыңдаушылар курстардан өтеді, курстастарымен байланысады, тесттер мен емтихандарды тікелей Coursera сайтында тапсырады, сонымен қатар iPhone және Android үшін ресми мобильді қосымша таратылады. 2017 жылдың ақпан айында Coursera-да 149 білім беру мекемесінен 87 миллион қолданушы және 4300-ден астам курстар мен 430 мамандандыру тіркелген. 2021 жылдың наурызында Coursera Нью-Йорк қор биржасында 15,7 миллион акцияны бір акция үшін 33 долларға сатумен алғашқы орналастыруды өткізді. Компания 517 миллион доллар жинады және орналастыру шеңберінде оның нарықтық құнын бағалау шамамен 4,3 миллиард долларды құрады

- edX – 2021 жылдан бері 2U иелігіндегі американдық коммерциялық онлайн білім беру платформасы. Платформаның негізгі миссиясы әртүрлі ұсыныстарды, соның ішінде люкс брендтерге арналған оқу лагерлерін басқару болып табылады [16].

- Udacity — білім беруді демократияландыру мақсатымен Себастьян Трун, Дэвид Ставенс және Майк Сокольский негізін қалаған жеке білім беру ұйымы. Компания Стэнфорд университетінде информатика бағдарламасының кеңеюінен пайда болды. Қашықтықтан курстар интернет арқылы тегін және кез келген адам оқи алады. Бастапқыда алты курс ұсынылды. 2012 жылдың 1 қазанындағы жағдай бойынша Udacity 14 курсты ұсынады. Студенттердің саны ондаған мың адамды құрайды [17].

- Stepik (Stepik, 2016 жылдың тамыз айына дейін – Степик) – ресейлік білім беру платформасы және ақысыз және ақылы ашық онлайн курстар мен сабақтардың дизайнері. Кез келген тіркелген пайдаланушыға бейнелерді, мәтіндерді және автоматты тексеру және жылдам кері байланыс арқылы әртүрлі тапсырмаларды пайдаланып интерактивті оқу сабақтары мен онлайн курстарын жасауға мүмкіндік береді. Оқыту процесі барысында студенттер форумда өзара пікірталас жүргізіп, оқытушыға сұрақтар қоя алады. Курстарда қарастырылатын негізгі пәндер бағдарламалау, математика, биоинформатика және биология, экономика; Курстардың негізгі тілі – орыс тілі, ағылшын тілінде курстар бар. 2020 жылғы жағдай бойынша платформада 5 миллион тіркелген пайдаланушы бар [18]. Мақсатты аудитория – мектеп оқушылары (негізінен Бірыңғай мемлекеттік емтиханға дайындық курстары), студенттер және жаңадан келген мамандар.

- Enbek.kz – «Электрондық еңбек биржасы» мемлекеттік ақпараттық порталы – ақпараттандыру нысаны, ол жұмыс іздеушілер мен жұмыс берушілер үшін жұмыс іздеуді және кадрларды таңдауда көмек көрсетуді, жұмысқа орналастыру саласында электронды түрде қызмет көрсетуді қамтамасыз ететін бірыңғай цифрлық жұмыспен қамту платформасы болып табылады. және әлеуметтік кодекске сәйкес проактивті формат. Соның қызметтерінің бірі – онлайн оқытуды ұсыну [19].

Бейресми білім берудегі АКТ-ны дамыту перспективаларына мыналар жатады [14]:

Қашықтықтан технологияларды пайдалана отырып, бейресми оқыту арқылы мұғалімдердің АКТ құзыреттілігін қалыптастыру. Білім беру мазмұнын жаңарту, қажетті заманауи инфрақұрылымды құру және кәсіби кадрларды даярлау.

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың адам өміріне енуі, дүниетанымының, адамдар арасындағы қарым-қатынастың өзгеруі. Үш жылда бір реттен кем емес оқытушылар

кұрамының біліктілігін арттыру, оның ішінде АКТ құзыреттілігін қалыптастыру және дамыту үшін бейресми білім беру. Қазіргі кәсіби құзіреттілік пен жеке ресурстарды ескере отырып, оқытушылар құрамының білім беру бағытына жеке көзқарас. Бұл мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінің мемлекеттік бюджеттік ғылыми зерттеу жұмысы шеңберінде орындалды (№АР23485289).

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Формальды емес білім беру арқылы алынған оқыту нәтижелерін, сондай-ақ кәсіптік біліктілікті тану нәтижелерін тану қағидаларын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің 2023 жылғы 24 қазандағы № 544 және Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 24 қазандағы № 322 бірлескен бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2023 жылғы 27 қазанда № 33580 болып тіркелді.

2 Кичерова М. Н., Муслимова Е. О. Неформальное образование на современном этапе: экспертное мнение //Вестник Тюменского государственного университета. Серия: Социально-экономические и правовые исследования. –2020.–Т. 6,№ 1 (21). – 2020.

3 Intarat S., Chanchalor S., Murphy, E. (2016). ICTs for non-formal education in rural Thailand. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33, 107-121. <https://doi.org/10.14742/AJET.3165>.

4 Ильин О. И. Исследование востребованных учителями направлений неформального образования по вопросам организации дистанционного образования //Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2021. – №. 1 (46). – С. 58-64.

5 Martínez-Pérez A., Lezcano-Barbero F., Casado-Muñoz R., Zabaleta-González, R. (2023). ICT training in Spanish non-formal education: a revolution in the making. *European Journal of Social Work*, 27, 177 - 191. <https://doi.org/10.1080/13691457.2022.2162006>.

6 Долгая О. И. Риски в образовании за рубежом: меры по их устранению (опыт разных стран) //Отечественная и зарубежная педагогика. – 2021. – Т. 1. – №. 6.

7 Intarat S., Chanchalor S., & Murphy, E. (2016). ICTs for non-formal education in

8 rural Thailand. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33, 107-121. <https://doi.org/10.14742/AJET.3165>.

9 Козак Л. Я. Современные информационные технологии в неформальном образовании //Редакционная коллегия. – 2021. – С. 44.

10 Tukur M., Bebeji G., Suleiman M. (2021). The Impact of ICT in Adult and non Formal Education in Nigeria: a review. *International Journal of Business, Law, and Education*. <https://doi.org/10.56442/ijble.v2i3.28>.

11 Кутепова О. С., Сергеева М. Г., Губайдуллина Г. Т. Тестирование в процессе неформального иноязычного образования //Казанский педагогический журнал. – 2023. – №. 2 (157). – С. 143-152.

12 Shalova N., Khymai N., Zarivna O. (2023). To the Issue of ICT International Into the Educational Ppogress and their use in non-formal Education. *Sworld-Us Conference proceedings*. <https://doi.org/10.30888/2709-2267.2023-18-01-013>.

13 Кашпирева Т. Б. Использование многофункциональных серверов в условиях цифровизации языкового образования // Актуальные проблемы гуманитарных наук. – 2022. – С. 493-498.

14 Кочеткова О. А. Использование сервиса LearningApps. org на уроках информатики и ИКТ //Проблемы современной науки и образования. – 2015. – №. 4 (34). – С. 126-128.

15 Крошилин С. В. и др. Новые формы обучения на основе информационно-коммуникационных технологий: реализация неформального и информального образования в России //Проблемы развития территории. – 2016. – №. 6 (86). – С. 94-111.

16 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Coursera>

17 <https://en.wikipedia.org/wiki/EdX>

18 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Udacity>

19 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Stepik>

20 <https://www.enbek.kz/kk>

ИНТЕРНЕТ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ НАУК

КУЗИНА Р. Ю.

студент, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар

НЕСТЕРОВ И. Ю.

преподаватель, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар

Интернет уже давно стал не только неотъемлемой частью нашей жизни, но и новой ее реальностью, ведь люди там проводят в среднем 7-10 часов в день что примерно половина от времени бодрствования. Поэтому нужно рассматривать интернет не только как инструмент работы или отдыха, но и как пространство равное по значению с обычным физическим пространством в котором до сих пор жило человечество и тесно с ним связанное. У людей тысячелетия ушли на то что бы осмысливать, разбирать на составляющие и представлять в целом как работает мир, общество и каждый отдельный элемент в совокупности. В отличие от настоящего мира мы полностью понимаем, как работает интернет на физическом уровне, однако за каких то 30 лет в виртуальном пространстве произошло огромное количество событий и феноменов которые только ждут своего осмысления с точки зрения психологии, социологии и философии. Вот некоторые из них:

Анонимность. В отличие от реального мира где анонимным оставаться сложно и есть большой риск что тебя раскроют, и интернете каждому пользователю предоставляется полная анонимность перед всеми членами общества которая открывает абсолютно новые стороны для изучения психологии поведения. Исследования в этой области показывают на сколько давит на поведение и принятие решений наблюдение, ожидания от знакомых, и даже простой зрительный контакт. Даже простое осознание того что тебя видят уже создает корректировку в действиях. В ходе экспериментов и наблюдений ученые выяснили что в условиях анонимности люди склоны позволять себе быть агрессивными и отвергать общепринятые нормы морали и этики. Но в то же время анонимность помогает людям открыться и поделиться своими переживаниями и в следствие этого получить должную помощь. Так же в условиях анонимности можно высказать свое истинное мнение, а обратная сторона может это мнение о себе получить, это может быть полезно для крупных предприятий или правительства.

Интернационализм и инклюзивность. Исходящее из анонимности явление, которое заключается в том, что в условиях

интернета не только тебя не узнают, но и ты никого не узнаешь. И исходя из этого такие понятия как национальность, раса, внешность, физические особенности и пол с которыми приходится сосуществовать, и возможно терпеть предрассудки по этому поводу, удаляются из уравнения отношения к человеку.

Масштабы. Интернет создает уникальные условия для распространения информации. Информация доходит до большого количества пользователей одновременно делая событие или идею вирусной. Люди часто не осознают, что миллионы просмотров или подписчиков могут быть населением целой страны. Так же информация распространяется по всему миру что объединяет людей из разных стран.

Расстояние и время. Помимо очевидного растирания пространственных границ между регионами, сама концепция расстояния потеряла свое значение. Все ресурсы, которые есть в интернете находятся на расстоянии их поиска почти мгновенно. Обозначение времени тоже размывается из-за разных часовых поясов. И концепция времени как то, что нужно для преодоления некоторого расстояния тоже исчезает.

Информационный пузырь. Интерьер интернет-пространства в отличие он настоящего полностью зависит от человека, который его настроил. То, с кем он общается, какой контент потребляет и что ему рекомендует реклама. Человек полностью может отгородить себя от негатива. С обратной стороны если у человека есть проблемы определенного характера, то и пузырь он себе создаст из соответствующих элементов и будет убежден что эти проблемы нормальны.

Но интернет нельзя воспринимать как полностью параллельный мир. Он все время влияет на настоящий. По мимо очевидных, хороших примеров влияния, среди которых мгновенная связь, доступ ко всему контенту, созданному за последнее тысячелетие, возможности учиться и работать и многого другого, у интернета есть и негативные стороны. Вот некоторые из них:

Цифровой след. Люди совершают огромное количество действий через интернет, и для этого дают информацию о себе. И поскольку эта информация сохраняется на просторах сети ее можно достать. Парадокс в том, что в интернете параллельно существуют и полная анонимность и при этом больше информации в доступе чем в реальном мире. К тому же благодаря быстрому распространению информации, найдется человек, который захочет их использовать.

Кибербуллинг. Анонимность влияет на многие явления в интернете включая это. Люди не осознают ответственности за свои действия и травят тех, кто не защищен маской. Для жертв кибербуллинга это может стать невыносимо из-за того, что они не видят и не слышат тех, кто это пишет, и ужасные слова звучат в их голове их голосом. Есть исследования, подтверждающие связь между кибербуллингом и суицидальностью. По некоторым данным самоубийство является второй по важности причин смерти среди людей от 12 до 24 лет. В ходе эксперимента почувствовали 100000 подростков и среди них выявили значительную корреляцию между теми, кто подвергался кибербуллингу и теми, кто имел суицидальные мысли.

Преступления. Интернет облегчил совершение всех преступлений. Есть даже огромное пространство, которое помогает тем, кто хочет совершить преступление. Больше всего интернет способствует мошенничеству, у мошенников есть доступ к большому количеству людей, бесконечное количество способов как попытаться их обмануть, и бесконечное количество попыток. На втором месте это преступления, связанные с интернетом такие как кибербуллинг, кража данных, взлом, доксинг, и тд. Интернет значительно поспособствовал развитию наркоторговли, теперь кто угодно может найти информацию о товаре и способах его достать или сбыть, а поимка преступников осложняется. Преступления на сексуальной почве тоже продвинулись. Распространение детской порнографии является большой проблемой современного мира, ее сложно отследить в интернете, и данный контент просматривает огромное количество людей, которых тоже не найти, а они живут среди нас и могут быть кем угодно. В телеграмме было обнаружено сексуальное рабство на основе шантажа. Девушки многие годы были вынуждены делать только то что им говорят и снимать это на камеру. Это смотрели сотни тысяч человек и ни кто из них не обратился в полицию. Стоит добавить, что интернет предоставляет несколько простых, но надежных способов отмывания денег.

Правовые дыры. Было принято множество законов для регулирования пользование интернетом, однако в быстро меняющейся обстановке остаются неясные моменты, которыми могут воспользоваться злоумышленники. Нет законов запрещающих создавать одному пользователю множество профилей, но они могут подходить под разную юрисдикцию. Не до конца прояснено как быть с правом на цифровые объекты и что делать если они украдены или

проданы. Отдельная проблема это децентрализованные системы, например блокчейн. Особое место занимают киберпсихологические преступления и манипуляция сознанием, не полностью изучены влияние алгоритмов на сознание людей разного возраста и не легко доказать наличие или отсутствие пропаганды. Есть еще и аккаунты умерших людей, и их цифровое наследие.

Как видно интернет интересен, противоречив и имеет большой потенциал в исследовании как самостоятельного объекта, и уже есть люди, которые преступили к этому занятию. Вот некоторые из них:

Мануэль Кастельс. Вводит понятие «сетового общества» и рассуждает над тем, как и эпоху интернета общество создает совершенно новые структуры, отличающиеся от иерархичных. Так же подчеркивает децентрализацию власти, но замечает, что ее может захватить в руки один человек

Шерри Теркл. В своей книге она утверждает, что компьютеры становятся частью нашей социальной и психологической жизни влияя на мышление и восприятие себя.

Бруно Латур. Он вводит концепцию «социального конструктивизма», утверждая, что технологии не просто инструменты, а активные участники социальных процессов, которые формируют наше восприятие реальности. Латур известен своим методом «актер-сеть», который анализирует, как различные агенты (люди, технологии, организации) взаимодействуют и создают социальные реалии.

Никлас Луман. рассматривает интернет как сложную коммуникационную систему, где информация и взаимодействия создают новые социальные структуры. Его подход акцентирует внимание на том, как интернет изменяет способы, которыми люди обмениваются информацией и строят отношения, ставя в центр внимания сам процесс коммуникации.

Фредерик Джеймисон. Анализирует влияние постмодернизма на культуру и общество, включая изменения, вызванные интернетом. Он обсуждает, как технологии меняют наше восприятие времени и пространства, а также как они влияют на идентичность и творчество.

Интернет вписывается и в парадигмы тех философов, которые жили до его появления:

Мартин Хайдеггер. В своей книге «Вопрос о технологии» Хайдеггер подчеркивает, что технологии не являются нейтральными инструментами, а влияют на наши отношения с миром. Интернет, как новая технология, также может изменять наше понимание бытия

и реальности, подчеркивая, что наше существование становится все более медиационным.

Жан Бодрийяр. В его теории интернет может быть истолкован как пространство, где симуляции и знаки становятся более важными, чем сама реальность. Он утверждает, что в условиях гиперреальности границы между реальным и виртуальным размываются, что делает интернет важным объектом исследования.

Фридрих Ницше. В его концепции «сверхчеловека» можно увидеть параллели с Ницше также подчеркивает необходимость преодоления традиционных ценностей, что может быть связано с тем, как интернет позволяет людям исследовать и создавать новые формы жизни и мысли.

Заключение: к интернету еще только предстоит найти свой подход что бы предотвратить совершение негативных действий и извлечь максимальную пользу из позитивных. Он имеет большой потенциал как объект изучения философов и социологов. На данный момент он является одной из преобладающих социальных структур и нуждается в обоснованных фундаментальных философских парадигмах.

тем, как интернет предоставляет платформу для индивидуального выражения и создания альтернативных идентичностей.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кастельс, М. (2010). Сеть общества: Век информации. Т. 1. Экономика, общество и культура. – М.: Издательство «Книжный дом «Либроком», 2010. – 440 с.
- 2 Теркл, Ш. (2011). Наедине вместе: Почему мы ожидаем большего от технологий и меньше друг от друга. – М.: Издательство «Прогресс», 2011. – 352 с.
- 3 Бодрийяр, Ж. (1994). Симулякры и симуляция. – М.: Издательство «Академический проект», 1994. – 160 с.
- 4 Латур, Б. (2005). Наука в действиях: как наука и технологии формируют наше общество. – М.: Издательство «Гуманитарная Академия», 2005. – 220 с.
- 5 Луман, Н. (1996). Социальные системы: Основы их общей теории. – М.: Издательство «Аспект Пресс», 1996. – 376 с.
- 6 Джеймисон, Ф. (1991). Постмодернизм, или Культурная логика позднего капитализма. – М.: Издательство «Университетская книга», 1991. – 408 с.

7 Zimbardo, P. G., & Leippe, M. R. (1991). The psychology of attitude change and social influence. – New York: McGraw-Hill.

8 Patchin, J. W., & Hinduja, S. (2020). Cyberbullying: An updated look at an old problem. Journal of Adolescent Health, 48(2), 128-134.

9 Pew Research Center. (2018). Social Media Use in 2018.

10 GDPR: General Data Protection Regulation. (2018). Official Journal of the European Union.

ЭТИКА В ИТ

ҚИМАДИДЕН Г. А.

преподаватель спец. дисциплин, Колледж
информационных технологий, г. Павлодар

НАУКЕНОВА А. Т.

студент, Колледж информационных технологий, г. Павлодар

ИТ – от сокращенного слово информационные технологии, так как весь наш спектр это информация, соответственно появилась сфера деятельности которая этим занимает [1, стр. 15].

Современный мир как мы и говорили явно не стал бы таким каким мы его привыкли видеть если бы так молниеносно не развивались ИТ сферы.

С конца XX века и до сегодняшнего момента совершен настоящий прорыв в данном секторе, мы можем убедиться в этом, едва взглянув вокруг себя [8, стр. 166].

Каждый второй человек в наше время не обходится без электронных устройств, таких как смартфон, ноутбук, смарт часы и т.п. XXI век действительно стал эпохой цифровизации, которая трансформировала почти все аспекты нашей жизни [2, стр. 150].

Процессы, использующие совокупность средств и методов сбора, обработки, накопления и передачи данных для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса, явления, информационного продукта, а также распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [3, стр. 51].

Вот некоторые ключевые моменты, характеризующие эту эпоху:

- распространение интернета;
- мобильные технологии;
- большие данные и аналитика;

автоматизация и роботизация;
цифровая экономика;
образование и удаленная работа;
цифровая безопасность и этика [10, стр. 66].

Цифровизация XXI века открывает бесчисленные возможности, но также требует внимательного подхода к вопросам безопасности, этики и социального воздействия. Общество стоит перед вызовами и возможностями, которые требуют коллективных усилий для их преодоления [7, стр. 58].

Электронная техника очень быстро проникла в жизнь общества. В компьютеризованном обществе пересматриваются некоторые ценности: отсутствие живого общения, не выходя из дома люди «общаются» с компьютерным терминалом, теряется контакт с коллегами, обучение посредством компьютера может сделать ненужной профессию учителя и др. [5, стр. 99].

Замещение многих видов человеческой деятельности функциями компьютеров

оказывает серьезное воздействие на нравственность, политику, социальную теорию, психологию. Эти процессы и изучает новая социальная дисциплина — компьютерная этика.

Этика в IT является основой для ответственного и устойчивого развития технологий. Она помогает сбалансировать интересы различных сторон и обеспечивает, чтобы технологии служили на благо общества [4, стр. 304].

Этика в IT необходима по нескольким причинам:

- защита прав пользователей;
- ответственность разработчиков;
- справедливость и отсутствие предвзятости;
- социальное влияние технологий;
- профессиональные стандарты;
- инновации и развитие;
- устойчивость и доверие.

Этика в информационных технологиях включает широкий спектр вопросов, связанных с ответственным использованием технологий. Вот основные аспекты этой темы:

Конфиденциальность и защита данных:

сбор и использование данных: компании должны получать согласие пользователей на сбор данных и объяснять, как эти данные будут использоваться;

защита информации: необходимо обеспечивать надлежащий уровень безопасности данных во избежание утечек и злоупотреблений.

ответственность за алгоритмы:

предупреждение в алгоритмах: важно выявлять и устранять предупреждения которые могут приводить к дискриминации или несправедливым решениям;

прозрачность: алгоритмы должны быть понятны пользователям, чтобы они могли осознанно принимать решения.

профессиональная этика:

честность и ответственность: IT-специалисты должны соблюдать стандарты профессиональной этики, действуя честно и ответственно в своей деятельности;

конфликт интересов: следует избегать ситуаций, когда личные интересы могут влиять на профессиональные решения.

социальные последствия:

влияние технологий на общество разработчики должны понимать, как их продукты влияют на социальные структуры, сообщества и отдельных людей;

цифровой разрыв: следует учитывать, как технологии могут усугублять неравенство.

кибербезопасность:

этика кибербезопасности: обеспечение безопасности систем и защита от преступных действий является этически важной задачей, поскольку зависит от безопасности пользователей.

открытый код и сообщества:

сотрудничество и открытость этика открытого программного обеспечения подчеркивает важность сотрудничества, обмена знаниями и ресурсами.

Этика в информационных технологиях – это сложная и многогранная тема, требующая постоянного внимания и обсуждения. В условиях стремительного развития технологий важно соблюдать принципы этики, чтобы обеспечить справедливое и ответственное использование IT в обществе [9, стр. 158].

Узнав о важности соблюдения правил поведения в сети наверное интересно что нужно соблюдать в рамках этики, предоставляем вам чек-лист с советами:

этика помогает обеспечить защиту прав пользователей, таких как право на приватность и безопасность данных. Это важно для формирования доверия между компаниями и клиентами;

этика требует от IT-специалистов осознания последствий своих решений. Разработка технологий, которые могут причинить вред, требует высокой степени ответственности;

этика в IT способствует выявлению и устранению предвзятости в алгоритмах и системах, что особенно актуально в контексте искусственного интеллекта и машинного обучения;

технологии оказывают значительное влияние на общество. Этический подход позволяет учитывать возможные негативные последствия и разрабатывать решения, которые будут способствовать благосостоянию;

этика помогает устанавливать и поддерживать профессиональные стандарты в индустрии, что важно для создания безопасной и ответственной рабочей среды;

этические нормы могут способствовать более устойчивым и социально ориентированным инновациям, которые учитывают интересы всех стейкхолдеров;

следование этическим принципам способствует созданию устойчивых бизнес моделей и укрепляет доверие к компаниям в цифровой среде [6, стр. 15].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Апресян, Р. Г. Основы марксистско-ленинской этики. Учебное пособие / Р.Г. Апресян, А.А. Гусейнов, А.П. Скрипник. - М.: Высшая школа, 2016.
- 2 Букреев, В. И. Этика права / В.И. Букреев, И.Н. Римская. - М.: Юрайт, 2017.
- 3 Гоглова, О. О. Биомедицинская этика / О.О. Гоглова, С.В. Ерофеев, Ю.О. Гоглова. - М.: Питер, 2018.
- 4 Горелов, А. А. Этика / А.А. Горелов, Т.А. Горелова. - М.: Флинта, МПСИ, 2016.
- 5 Гусейнов, А. А. Этика / А.А. Гусейнов, Р.Г. Апресян. - М.: Гардарики, 2017.
- 6 Дусенко, С. В. Профессиональная этика и этикет / С.В. Дусенко. - М.: Академия, 2015.
- 7 Зеленкова, И. Л. Этика / И.Л. Зеленкова. - М.: ТетраСистемс, 2018.
- 8 Золотухина-Аболина, Е. В. Этика / Е.В. Золотухина-Аболина. - М.: Феникс, 2015.

9 Кондрашов, В. А. В. А. Кондрашов. Этика. Е. А. Чичина. Эстетика. Учебное пособие / В.А. Кондрашов, Е.А. Чичина. - М.: Феникс, 2017.

10 Кондрашов, В. А. Этика. Эстетика / В.А. Кондрашов, Е.А. Чичина. - М.: Феникс, 2018.

ДВУХФАКТОРНАЯ АВТОРИЗАЦИЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ СТАНДАРТ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

САДЫКОВА А. О.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар
ЛИТВИНЕНКО Р. Г.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

В статье рассматриваются ключевые аспекты двухфакторной аутентификации, её виды, преимущества и необходимость внедрения в условиях современных стандартов кибербезопасности.

Двухфакторная аутентификация (2FA) — это метод, при котором для подтверждения личности требуется два (или более) независимых способа проверки. Первый фактор, как правило, представляет собой пароль, а второй — элемент, доступный только пользователю, например, смартфон, токен или биометрические данные [1].

Основные задачи двухфакторной аутентификации (2FA):

1 Защита данных. 2FA обеспечивает дополнительный уровень безопасности, предотвращая несанкционированный доступ, даже в случае компрометации пароля.

2 Соответствие стандартам безопасности. Многие стандарты, такие как PCI DSS и HIPAA, требуют использования многофакторной аутентификации для защиты данных, особенно в сферах здравоохранения и финансов.

3 Усложнение кражи данных. 2FA значительно затрудняет злоумышленникам задачу кражи данных. Наличие многофакторной аутентификации снижает вероятность интереса к аккаунту или вовсе отвлекает внимание от него.

Как упоминалось выше, методов аутентификации может быть более двух. В зависимости от требуемого уровня безопасности, могут применяться различные подходы к проверке личности пользователя [2, 3].

1 Код из SMS. Одноразовый код, отправляемый на номер телефона, указанный при регистрации. Этот метод часто используется при регистрации, но применим и для 2FA.

2 Код с электронной почты. Одноразовый код, отправленный на указанную электронную почту. Этот метод идентичен SMS, но с другим источником.

3 Электронный ключ (аппаратный токен). Физическое устройство, которое генерирует или хранит уникальный пароль. Метод редко используется в личных целях, но распространён на предприятиях.

4 Приложение-аутентификатор. Программы, генерирующие одноразовые коды доступа с коротким сроком действия. Это один из самых универсальных и надёжных методов. Примеры: Google Authenticator, Twilio Authy, Яндекс Ключ.

5 Резервные коды. Заранее сгенерированные одноразовые шифры, которые можно использовать в случае невозможности получения кода по SMS или электронной почте.

6 Биометрические данные. Аутентификация с использованием уникальных биометрических характеристик, таких как отпечатки пальцев, распознавание лица или голоса. Этот способ широко применяется в бытовых устройствах (например, в смартфонах со сканером отпечатка, турникетах и пр.).

7 Push-уведомления – сообщения или окна, отправляемые на смартфон, которые требуют подтверждения через нажатие. Проверка осуществляется посредством наличия у пользователя смартфона, на котором ранее был произведен вход в аккаунт.

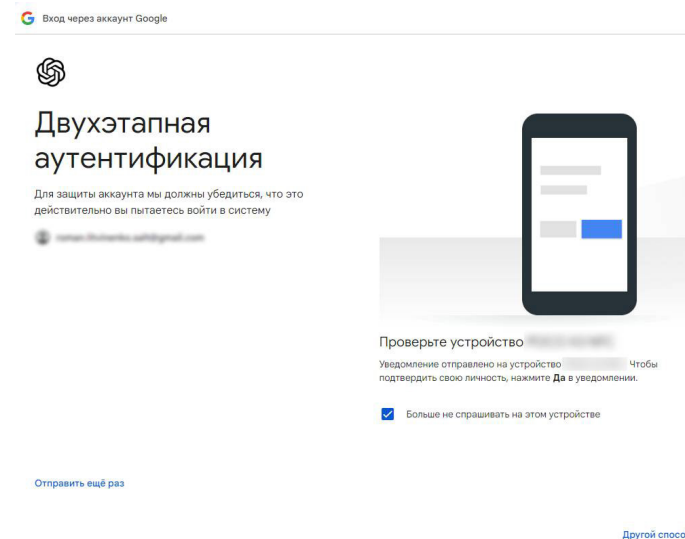


Рисунок 1 – Пример Push-уведомления в сервисе Google

8. QR-коды - для подтверждения входа можно сканировать QR-код через специальное приложение на смартфоне и перенаправляет или подтверждает личность пользователя.

В свою очередь, вышеупомянутые методы двухфакторной аутентификации уже сейчас широко распространены. По статистике, предоставленной компанией Duo Security, к 2021 году общий процент пользователей 2FA в США и Великобритании вырос почти до 80% (Рисунок 2) [4].

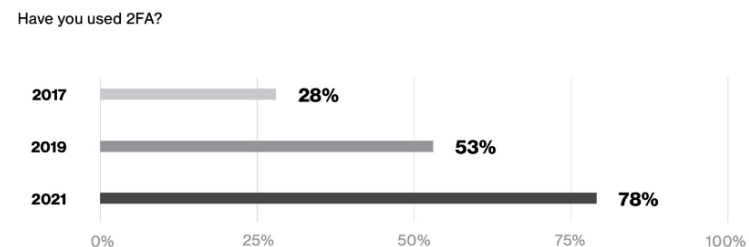


Рисунок 2 – Статистика общего процента пользователей 2FA [4]

В Казахстане двухфакторная аутентификация активно внедряется в различных онлайн-сервисах, включая портал eGov и Kaspi банк. В обоих сервисах применяется биометрическая двухфакторная аутентификация, а также SMS-коды и сообщения, присылаемые на электронную почту.

Что касается Kaspi, здесь кроме 2FA используется система 3D Secure, которая автоматически подключена к карте. При совершении покупок или переводов с карты в интернете на указанный номер телефона приходит код 3D Secure, который необходимо ввести для подтверждения операции. В совокупности обе системы обеспечивают высокий уровень безопасности для пользователей, защищая их данные и финансовые операции.

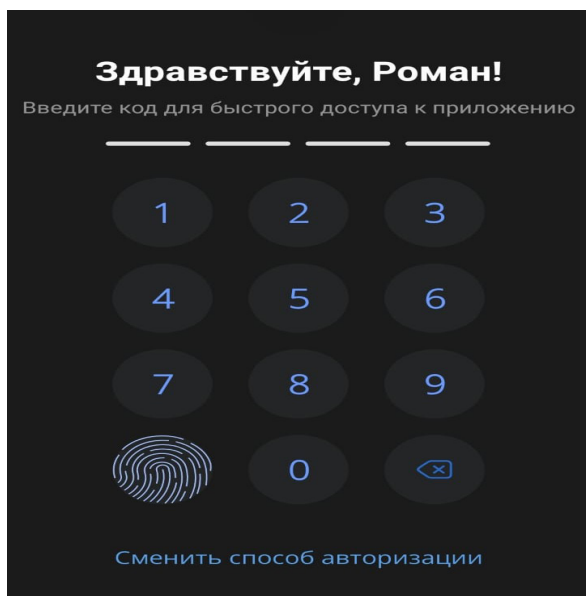


Рисунок 3 – Пример 2FA в портале eGov

Существует множество других видов аутентификации, однако они по тем или иным причинам не пользуются популярностью. Это связано с их сложностью в использовании, что отпугивает обывателей, высокими затратами на внедрение или низкой доступностью для обычных пользователей. В результате,

наибольшее распространение получили более простые и доступные методы двухфакторной аутентификации (Рисунок 2) [4].

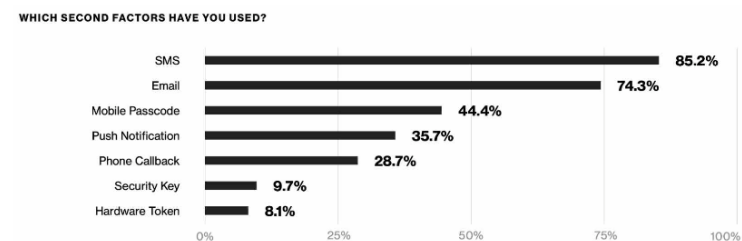


Рисунок 4 – наиболее часто используемые методы 2FA [4]

Несмотря на многочисленные преимущества двухфакторной аутентификации, она не лишена недостатков. Во-первых, каждый из методов 2FA имеет свои уязвимости. Код из SMS и электронной почты, хотя и обеспечивает дополнительный уровень защиты, подвержен риску перехвата, особенно при использовании незащищенных сетей или при наличии доступа злоумышленников к телефонной линии или почтовому ящику пользователя.

Электронные ключи и приложения-аутентификаторы представляют собой более надёжные методы, но могут быть уязвимы к кражам или потерям, что делает их не столь универсальными в случае утраты устройства. Биометрические методы, такие как отпечатки пальцев или распознавание лица, хотя и предоставляют высокий уровень защиты, также имеют свои недостатки. К примеру, биометрические данные могут быть скопированы или подделаны, и в случае утраты или кражи таких данных, их восстановление и замена становятся крайне сложными и затратными процессами. Существуют также технические и организационные сложности, связанные с внедрением 2FA в существующие системы и процессы. Для организаций это может потребовать дополнительных затрат на модернизацию инфраструктуры и обучение персонала.

Несмотря на существующие проблемы и недостатки, необходимость внедрения двухфакторной аутентификации становится всё более очевидной в условиях современных киберугроз. В условиях возрастающей сложности и изощренности атак на цифровые системы, традиционные методы защиты, такие как простые пароли, становятся недостаточными для обеспечения надёжной безопасности.

Подводя итог, двухфакторная аутентификация является важной частью современной кибербезопасности и значительно улучшает защиту цифровых данных. Хотя у неё есть некоторые проблемы и ограничения, её плюсы и необходимость становятся особенно очевидными на фоне растущих угроз. Внедрение 2FA помогает укрепить безопасность и создать более защищённое цифровое пространство, что делает её актуальной и необходимой для всех пользователей и организаций.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Определение понятия многофакторной аутентификации [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Многофакторная_аутентификация [дата обращения 06.10.2024].
- 2 Виды методов аутентификации [Электронный ресурс]. – URL: <https://gb.ru/blog/dvuhfaktornaya-autentifikacziya/> [дата обращения 04.10.2024].
- 3 Виды методов аутентификации [Электронный ресурс]. – URL: https://blog.kaspersky.kz/what_is_two_factor_authenticatio/4272/ [дата обращения 01.10.2024].
- 4 Статистика по 2FA [Электронный ресурс]. – URL: <https://duo.com/blog/the-2021-state-of-the-auth-report-2fa-climbs-password-managers-biometrics-trend> [дата обращения 28.09.2024].
- 5 Статистика по 2FA [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/3-D_Secure [дата обращения 20.09.2024].
- 6 Eremenko A., Sulavko A. Two-factor authentication of users of computer systems on remote server using the keyboard handwriting. *Prikladnaya Informatika – Journal of Applied Informatics*, 2015, vol. 10, no. 6 (60), pp. 48–59 (in Russian).
- 7 Сергеев, В. Д. Информатика, вычислительная техника и управление / В. Д. Сергеев, Р. Р. Фаткиева. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008. — 256 с.
- 8 Рассохин Д. К., Лукашик Е. П. Двухфакторная биометрическая система аутентификации. *Caspian Journal: Control and Higt Technologies*, 2021, 4 (56).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОБИЛЬНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКА

ЛОСЬ Д. В.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
ТОКЖИГИТОВА Н. К.

PhD, асоц. профессор, доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

В эпоху цифровой революции изучение иностранных языков переживает беспрецедентную трансформацию. Мобильные платформы для освоения языков стали не просто дополнением к традиционным методам обучения, но и мощным катализатором языкового прогресса. Эти инновационные инструменты, органично вплетенные в ткань нашей повседневности, открывают двери в мир полиглотов для миллионов пользователей по всему миру.

Сегодня, когда смартфон превратился в неотъемлемый атрибут современного человека, приложения для изучения языков предлагают уникальный образовательный опыт, доступный буквально на кончиках пальцев. Они не просто предоставляют информацию, но создают целые экосистемы для погружения в язык, стирая границы между обучением и развлечением.

В данной статье будет рассмотрено, как элементы геймификации трансформируют рутинные упражнения в увлекательные квесты, поддерживая мотивацию на высоком уровне. Обсудим роль технологий распознавания речи в совершенствовании произношения и развитии разговорных навыков и как социальные функции этих платформ создают глобальные сообщества учащихся, способствуя обмену опытом и взаимной поддержке.

Эти инновации не просто делают процесс изучения языка более эффективным – они революционизируют сам подход к обучению, превращая его в интерактивное, персонализированное и практически ориентированное приключение. Погрузимся же в мир функциональных возможностей мобильных языковых платформ, которые открывают новую главу в истории лингвистического образования.

Геймификация в контексте мобильных платформ для изучения языка представляет собой инновационный подход, объединяющий многолетние педагогические традиции с современными технологическими возможностями. Этот метод не просто добавляет элементы игры в процесс обучения, но и кардинально меняет подход к усвоению языкового материала.

В основе геймификации лежит идея о том, что обучение может и должно быть увлекательным процессом. Разработчики мобильных языковых приложений активно внедряют различные игровые механики, чтобы сделать изучение языка более привлекательным и эффективным. Пользователи могут зарабатывать виртуальные награды за свои успехи, продвигаться по уровням сложности, соревноваться с друзьями или другими учащимися. Все это создает дополнительную мотивацию и стимулирует регулярные занятия.

Эффективность геймификации в изучении языка обусловлена несколькими ключевыми факторами. Прежде всего, игровые элементы значительно повышают вовлеченность пользователей, делая процесс обучения более интересным и менее монотонным. Это особенно важно для поддержания долгосрочной мотивации, которая часто является ключевым фактором успеха в изучении языка.

Кроме того, игровой формат помогает снизить психологическое напряжение, часто сопровождающее изучение нового языка. Учащиеся чувствуют себя более расслабленно, что способствует лучшему усвоению материала. Геймифицированные системы также обеспечивают мгновенную обратную связь, что ускоряет процесс обучения и позволяет оперативно корректировать ошибки.

Геймификация в мобильных приложениях для изучения языков стала ключевым фактором их популярности и эффективности. Возможности обучения в мобильных языковых приложениях охватывают широкий спектр методов и инструментов, позволяющих эффективно и разнообразно развивать языковые навыки. Одним из ключевых способов обучения являются тесты, которые проверяют знание слов, грамматики и понимание текста. Пользователи могут проходить регулярные тесты для закрепления пройденного материала и оценки своего прогресса. Также широко используются задания на заполнение пропусков, где учащиеся должны выбрать или вписать правильное слово или фразу. Кроме того, популярными являются интерактивные упражнения, включающие в себя аудио- и видеоуроки, которые позволяют практиковать восприятие речи на слух. Еще одной важной методикой являются речевые упражнения с использованием технологий распознавания речи, которые помогают учащимся тренировать произношение в интерактивной форме и получать обратную связь в реальном времени.

Яркий пример такого подхода демонстрирует Duolingo, одна из самых успешных платформ в этой области.

Duolingo превращает процесс изучения языка в увлекательное приключение. Пользователи проходят уроки, организованные в виде дерева навыков, где каждая ветвь представляет определенную тему или грамматическое правило. Продвижение по этому дереву создает ощущение постоянного прогресса и достижения.

Ключевой элемент геймификации в Duolingo - система наград и достижений. За каждый пройденный урок пользователи получают очки опыта и виртуальную валюту - линготы. Эти ресурсы можно тратить на различные бонусы или косметические улучшения для своего профиля, что добавляет элемент персонализации и коллекционирования.

Особую роль играет концепция «стрика» - непрерывной серии дней, в течение которых пользователь занимается языком. Это мотивирует учащихся заходить в приложение ежедневно, формируя привычку регулярных занятий. Визуальное отображение стрика в виде пламени, которое растет с каждым днем, делает прогресс наглядным и вдохновляющим.

Многие ученые (П. Фресса и Ж. Пиаже, А.Н. Леонтьев и др.), изучавшие взаимосвязь эмоций, мыслительных действий и запоминания, пришли к выводу, что эмоциональное состояние человека оказывает огромное влияние на его интеллектуальные способности. В частности, запоминание, сопровождаемое положительными эмоциями, происходит более эффективно. Поэтому при внедрении геймификации в обучение увеличивается прочность освоения учебного материала за счет задействования эмоциональных центров студентов элементами геймификации. [1, с. 137].

Функция распознавания речи в мобильных приложениях для изучения языков стала важным инструментом, значительно повышающим эффективность обучения. Эта технология позволяет пользователям практиковать произношение и разговорные навыки в интерактивном режиме, получая мгновенную обратную связь.

Современные алгоритмы распознавания речи способны анализировать не только правильность произношения отдельных слов, но и интонацию, ударение и беглость речи. Это дает возможность учащимся оттачивать свои навыки говорения максимально приближенно к естественной языковой среде.

В приложениях эта функция обычно реализуется через специальные упражнения на произношение, где пользователь должен повторить фразу или слово за виртуальным учителем.

Система анализирует произнесенную фразу и указывает на ошибки или неточности, предлагая повторить попытку.

Искусственный интеллект выводит возможности языковых приложений на качественно новый уровень, значительно расширяя функционал и адаптивность обучающих систем. В то время как технология распознавания речи фокусируется на конкретном аспекте языкового обучения, ИИ охватывает весь процесс изучения языка, анализируя и оптимизируя каждый его этап. ИИ также значительно улучшает качество обратной связи. Вместо простых «правильно» или «неправильно», современные системы способны предоставлять детальные объяснения ошибок, учитывая контекст и уровень учащегося. Это помогает пользователям не просто запоминать правильные ответы, но и глубже понимать структуру и логику изучаемого языка.

Социальные функции мобильных платформ для изучения языков создают уникальные возможности для формирования глобальных сообществ учащихся, способствуя обмену опытом и взаимной поддержке. Такие платформы активно внедряют функции взаимодействия, которые помогают пользователям не только учить язык, но и быть частью международного сообщества, где они могут учиться друг у друга и мотивировать друг друга на пути к достижению целей.

Например, на таких платформах, как Duolingo, пользователи могут соревноваться в рейтинговых таблицах, участвовать в групповых активностях или присоединяться к языковым клубам. Списки лидеров, которые отображают успехи пользователей, мотивируют учащихся к более активному обучению и взаимодействию с другими участниками сообщества. Это создает эффект соревновательной игры, где каждый может найти дополнительную мотивацию и поддержку.

Общение и поддержка в подобных приложениях оказывают существенное влияние на мотивацию и уверенность пользователей. Когда учащиеся видят прогресс других, обсуждают сложные моменты или получают похвалу за свои успехи, это создает ощущение, что они не одиноки на своём пути, а являются частью глобального сообщества, которое движется к одной цели — освоению нового языка.

Таким образом, социальные функции мобильных языковых платформ значительно расширяют возможности для обучения. Они способствуют не только изучению языка, но и созданию среды, где

учащиеся могут поддерживать друг друга, делиться опытом и вместе преодолевать трудности, объединяясь на пути к языковому мастерству. Информационные технологии открывают новые возможности для изучения иностранного языка, активизируя самостоятельную работу студентов в условиях аудиторной и внеаудиторной деятельности, способствуя росту мотивации учения. Применение компьютерных технологий дает возможность учащимся более полно реализовать свой интеллектуальный и творческий потенциал, а преподавателю создает условия шире использовать в учебном процессе их интересы и склонности. [2, с. 3].

ЛИТЕРАТУРА

1 Титова С. В., Чикризова К. В. Геймификация в обучении иностранным языкам: психолого-дидактический и методический потенциал // Педагогика и психология образования. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-obuchenii-inostrannym-yazykam-psihologo-didakticheskii-i-metodicheskii-potentsial>

2 Воронкова Ю. В. Использование мобильных приложений для изучения иностранных языков // Проблемы и перспективы развития образования в России. 2014. №31. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mobilnyh-prilozheniy-dlya-izucheniya-inostrannyh-yazykov> (дата обращения: 10.10.2024).

3 Бисимбаева Полина Максимовна, Илюшкина Мария Юрьевна Мобильные приложения в обучении иностранному языку как компонент системы вузовского образования // Studia Humanitatis. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-v-obuchenii-inostrannomu-yazyku-kak-komponent-sistemy-vuzovskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 10.10.2024).

4 Мироненко Елена Станиславовна Об использовании смарт-технологий в образовательном процессе // Вопросы территориального развития. 2018. №2 (42). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-ispolzovanii-smart-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protseste> (дата обращения: 10.10.2024).

5 <https://en.duolingo.com/>

6 <https://www.mindinventory.com/blog/how-to-build-language-learning-app/>

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНКЛЮЗИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛЯХНОВИЧ И. Р.

преподаватель, «Павлодарский высший колледж управления» г. Павлодар

НЕЙМАН А. А.

студент, «Павлодарский высший колледж управления» г. Павлодар

Основной целью данного исследования является разработка концепции использования виртуальных сред для обучения с акцентом на индивидуализированный подход, в частности, с аддитивным наклоном.

Задачи проекта: изучение и разработка виртуальных сред со специализацией на образование и технологии; основная направленность на инклюзивное образование с использованием виртуальной реальности (VR).

Гипотеза: применение виртуальных средств в обучении с уклоном на инклюзивное образование способствует для повышения всестороннего развития для людей с ограниченными возможностями и возможностью более обширного обучения.

Актуальность: в нынешнее время, когда технологии очень стремительно развиваются, в сфере образования открывается все больше новых возможностей, в частности возможность обучения с использованием технологии виртуальной реальности (VR). Наиболее востребована данная технология в возможности создания инклюзивных образовательных сред, где виртуальная среда становится одним из лучших инструментов в улучшении доступности образования.

Научное обоснование: профессор Дуагавпилса Светлана Игнатьева утверждает, что инклюзивная политика в образовании должна быть доказательной, то есть любые практические методы в инклюзивном образовании должны быть основаны на результатах исследований, подтверждающих их целесообразность. Исходя из утверждения, написанного выше, данное исследование базируется только на работах в области VR, инклюзивного образования и улучшение качества обучения.

Основные результаты и их значимость: разработка виртуальных сред, которые вследствие интегрируются в элементы инклюзивного образования; доступность и улучшение качества образования для людей с ограниченными возможностями; повышение вовлеченности обучаемых.

Перспективы реализации проекта: результаты исследования могут быть внедрены в образовательные программы, учитывая потребности различных категорий студентов.

Современные технологии виртуальной реальности (VR) активно внедряются в образовательные процессы, обогащая учебный опыт и создавая новые возможности для студентов и преподавателей. Давайте подробнее рассмотрим основные аспекты применения VR в образовании.

Преимущества применения VR в образовании: с помощью технологии виртуальной реальности можно моделировать такие ситуации, которые в обычной жизни выполнять опасно, невозможно или дорого. Для примера можно привести такие ситуации как, посещение опасных для жизни человека мест, изучение космических пространств, проводить опасные для жизни химические или дорогостоящие эксперименты в безопасных, виртуальных лабораториях. Немало учебных заведений и компаний уже довольно активно используют данные технологии. Например, многие ведущие медицинские университеты проводят сложнейшие операции именно в виртуальных средах, что обеспечивает безопасное обучение.

Но несмотря на многочисленные преимущества, есть и ряд недостатков. Во-первых, это довольно дорогостоящее оборудование, которое далеко не каждое учебное заведение может себе позволить. Во-вторых, на данный момент, эта технология еще не совершенна, и длительное использование вызывает сильную усталость и дискомфорт у большинства пользователей. Но с каждым новым обновлением оборудования эти проблемы постепенно уходят. В-третьих, виртуальная реальность (VR) не является гарантией качества образования, это всего лишь инструмент, все зависит от качества преподавания и квалификации преподавателя, от метода обучения и образовательного конвента.

Виртуальная реальность и искусственный интеллект в тандеме совершают полную революцию в сфере образования. Предоставляются все новые инструменты для оптимизации и улучшения обучения, делая его более лучшим, понятным и эффективным.

Улучшенное экспериментальное обучение: виртуальная реальность позволяет обучающимся более активно работать с учебным материалом, закреплять и углублять знания.

Преимущества визуализации: виртуальная реальность (VR) также дает преимущество в визуализации. По статистике

человек запоминает информацию лучше, если ее визуализировать. Обучающиеся могут создавать и изучать сложные строения, модели и концепции пользуясь данной технологией и взаимодействуя с трехмерными объектами.

Активное участие и эксперименты: виртуальная реальность (VR) позволяет активно проводить виртуальные эксперименты, изучать, анализировать и обрабатывать данные. Это развивает критическое мышление и стимулирует обучение.

Доступность обучения: виртуальная среда не зависит от какого-либо места, обучение может происходить в любом месте: в дороге, дома, в учебном заведении.

Повышение мотивации: уроки в виртуальной реальности (VR) стимулируют активное участие обучающихся и мотивируют на самостоятельное обучение. Это может сравниться с игрой, и как правило за счет этого обучение гораздо больше заинтересовывает учеников.

Снижение риска: виртуальная среда дает возможность учиться в безопасной обстановке, не подвергая себя и других опасности. Особенно это важно при обучении на опасные профессии, и психические отклонения, где обучающийся потенциально может быть опасен для других. результаты исследований показывают, что виртуальная реальность (VR) оказывает положительное влияние на образование. Так как сам процесс довольно интересен и необычен, а также все визуализируется, то обучающиеся осязательно повышают свою успеваемость и лучше усваивают материал. Учебники с большей вероятностью поймут и усвоят материал. А также виртуальная реальность (VR) сокращает время, потраченное для приобретения новых знаний.

Виртуальные кейсы и симуляции: некоторые профессии не должны допускать ошибок, в таких случаях виртуальная среда отличный выход из положения. Например, в сфере медицины нет права на ошибку, когда идут операции на жизненно важные органы, и поэтому процесс обучения можно заменить на работу с виртуальной реальностью (VR). Для людей с ограниченными возможностями это также может быть выходом из положения. Например, дает возможность обучению истории, путешествуя по древним цивилизациям или современным культурным ценностям, что в реальной жизни невозможно.

Индивидуальная траектория обучения: обучение учитывает индивидуальные потребности и интересы, а также уровень

подготовки и интеллектуальные способности. Это дает возможность адаптировать учебную программу и метод обучения конкретно под каждого обучающегося, также дает возможность оценивать свой прогресс в реальном времени.

Примеры персонализированных траекторий обучения включают: разработку таких учебных программ, которые имеют возможность автоматически адаптироваться к потребностям каждого обучающегося индивидуально, добавлять или наоборот убирать некоторые темы в зависимости от успеваемости в обучении. Виртуальная реальность (VR) может быть использована и используется и для развития коммуникативных и социальных навыков у обучающихся с ограниченными возможностями. Создание виртуальной среды, в которой человек с ограниченными возможностями может участвовать в процессе наравне с остальными обучающимися, очень положительно влияет как на первого, так и на остальных. Так как в таком случае, человек начинает чувствовать себя уверенней, что дает ощутимый толчок в его обучении.

Виртуальные учебные среды — это мощный инструмент для создания интерактивных, адаптивных и персонализированных образовательных программ. Они не только повышают доступность образования, но и могут использоваться для повышения эффективности обучения, поощряя активное участие студентов и развивая практические навыки. Однако для того, чтобы такие программы были успешными, необходимо учитывать такие вопросы, как доступность, качество контента и необходимость проведения дополнительных исследований.

На данный момент ведется активная разработка программного обеспечения в сфере обучения с использованием виртуальной реальности (VR). Это исследовательская работа, направленная на создание платформы, которая дает возможность обучаться, а также практиковаться в медицине и анатомии. Это платформа, которая адаптируется под каждого из пользователей, учитывая возможные ограничения, индивидуальные потребности и стили обучения. Проект имеет несколько направлений: медицина, анатомия и биология. Пользователь может проводить операции, изучать анатомию и вникать в биологию с помощью интерактивных образовательных сценариев. Пользователями данной платформы могут быть как ученики медицинских вузов, так и люди с ограниченными возможностями, у которых есть повышенный интерес к медицине и биологии. Прототип будет иметь интуитивно

понятный всем интерфейс Прототип использует модульный подход, который имеет возможность добавления новых модулей и сценариев. Также прототип обеспечен технической поддержкой и улучшение функционала в соответствии запросам пользователей. Важная характеристика — это гибкость и адаптивность ПОД Каждого Человека.

Перед внедрением прототип будет протестирован и оценен на эффективность использования в образовательном процессе. Это позволит выявить потенциальные проблемы и улучшить функционал платформы до ее финальной версии.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Савельева И. А. Виртуальные образовательные среды: Учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 224 с.
- 2 Макарова О. И., Смирнова Е. С. Виртуальные образовательные среды: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2017. – 288 с.
- 3 Горбунова Н. П., Никитина Е. Н., Суханова И. В. и др. Виртуальные образовательные среды: методика применения в педагогической практике. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 336 с.
- 4 Коршунова А. В., Попова О. В. Виртуальные образовательные среды: учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 312 с.
- 5 Лебедева Е. И., Кравцова А. В. Виртуальные образовательные среды: методика разработки и применения. – СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 240 с.
- 6 Соколова И. Н., Козлова Ю. В. Виртуальные образовательные среды: технологии и методики применения. – М.: КНОРУС, 2018. – 224 с.
- 7 Чернявская Н. В., Данилова О. И. Виртуальные образовательные среды: практикум. – М.: Логос, 2017. – 192 с.

STEAM И ИНЖИНИРИНГОВЫЕ ПОДХОДЫ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

МЕДВЕДЕВА Т. Ф.
КГУ «Школа-лицей №8 для одаренных детей»
УО Павлодарской области, г. Павлодар

В современном образовательном ландшафте все больше внимания уделяется подготовке учащихся к сложностям мира XXI века. Среди различных образовательных парадигм значительное внимание привлекает STEAM - междисциплинарный подход, объединяющий науку, технологию, инженерное дело, искусство и математику. В этой статье мы рассмотрим эффективность использования STEAM и инженерных подходов в проектной деятельности учащихся, подумаем, как эти методологии могут изменить учебный опыт.

Интеграция STEAM в образование крайне важна по нескольким причинам. Во-первых, она отражает взаимосвязанную природу современных профессий, где решение реальных проблем часто требует междисциплинарного подхода. Во-вторых, STEAM-образование способствует развитию критического мышления, творческих способностей и навыков решения проблем, которые необходимы учащимся для успешной деятельности в условиях все более усложняющегося и технологичного мира. Включая в себя искусство, STEAM также способствует развитию инновационного мышления и способности подходить к решению проблем с разных точек зрения.

STEAM - это наука, технология, инженерия, искусство и математика. Это образовательный подход, который объединяет эти пять дисциплин в целостную модель обучения, основанную на применении в реальном мире. В отличие от традиционных образовательных методов, которые часто преподают эти предметы изолированно, STEAM поощряет междисциплинарную структуру, которая подчеркивает связи между ними. Этот целостный подход призван вооружить учащихся навыками и знаниями, необходимыми для творческого и эффективного решения сложных проблем.

В традиционном STEM-образовании основное внимание, как правило, уделяется техническим навыкам и аналитическому мышлению. Хотя эти навыки очень важны, иногда они могут ограничивать способность учащихся мыслить нестандартно. STEAM, напротив, расширяет сферу охвата за счёт включения

творческого и конструкторского мышления, что может привести к более инновационным решениям и более увлекательному процессу обучения. Одним из наиболее значимых преимуществ STEAM-образования является его побудительная способность к развитию творческих способностей и критического мышления.

Деятельность STEAM, основанная на проектах, часто требует от учащихся командной работы, что отражает характер сотрудничества в большинстве профессиональных сред. Благодаря таким совместным проектам они учатся эффективно общаться, распределять обязанности и использовать сильные стороны друг друга. Такая командная работа способствует развитию чувства общности и улучшает мягкие навыки. Совместные проекты также позволяют учащимся решать более сложные задачи, чем они могли бы решить в одиночку [1].

Правда, не всё так просто. Интеграция STEAM в образовательные программы требует тщательнейшего планирования и междисциплинарного подхода. Важно внедрять проектно-ориентированное обучение, где ученики работают над проектами, объединяющими несколько дисциплин и решающими реальные проблемы. Междисциплинарное сотрудничество между учителями разных предметов помогает создавать целостные уроки с элементами науки, технологии, инженерного дела, искусства и математики. Учителям необходимо предоставлять обучение и ресурсы, такие как семинары и онлайн-курсы, для понимания и эффективного внедрения STEAM-образования. Обучать их использованию программного обеспечения, наборов для робототехники и 3D-принтеров. А если получится наладить сотрудничество с местными предприятиями, университетами и музеями, то можно продемонстрировать учащимся реальный опыт и показать на практике как дисциплины STEAM применяются в различных профессиях [2].

Вот примеры успешных программ STEAM:

Программа FabLab: эта инициатива предоставляет учащимся доступ к инструментам и технологиям цифрового производства, позволяя им создавать и прототипировать свои проекты. Программа делает акцент на практическом обучении и интеграции дисциплин STEAM.

MakerSpaces в школах: MakerSpaces - специальные зоны в школах, где учащиеся могут работать над проектами STEAM, используя различные инструменты и материалы. Эти помещения способствуют творчеству, экспериментам и сотрудничеству

Соревнования по робототехнике: такие программы, как FIRST Robotics, где школьникам предлагается спроектировать и построить роботов, которые будут соревноваться в выполнении определённых заданий, что способствует развитию командной работы и инноваций.

Одним из интересных личных примеров стал проект, выполненный учеником 7 класса на основе программированной платы Arduino. В основу исследования взята проблема создания бюджетного гроубокса для выращивания овощей в домашних условиях. Для решения поставленной задачи учащийся расширил свои знания по физике, биологии, технологии, робототехнике и программированию. Готовые подобные системы представлены на рынке стоимостью свыше 140 000 тенге. Новизна данного проекта в том, что нами разработано и апробировано простое и недорогое решение стоимостью 21 000 тенге. В процессе работы нами был получен урожай перца, который полноценно вызрел в течение двух месяцев. Результатом предложенной работы смогут воспользоваться те, кто стремится к здоровому питанию, любит выращивать дома свежую экологически чистую овощную продукцию. В продолжении разработки нами планируется увеличить объем выращиваемой продукции. Данный проект получил высокую оценку на республиканском конкурсе научных проектов.

Вторым интересном проектом стала работа по созданию мини модели планетохода на основе двух плат Arduino с подключением среднего мотора LEGO Mindstorms. В модели используется магнитный, ультразвуковой, датчик задымления, температуры и влажности, инфракрасный датчик. Так же в модели используется четыре мотора для движения конструкции, и сервомотор для вращения антенны. Интересным решением конструкции планетохода было использование камеры, способной передавать видеоизображение на сайт. Для обеспечения большей мобильности обычные колеса заменены колёсами Илона. Изначально перед ребятами была поставлена задача, создать робота, способного проводить исследование поверхности твёрдых планет в условиях космоса. Для решения поставленной проблемы учащиеся расширили свои знания в области космоса, физики, механики, робототехники и программировании. Работа получила высокую оценку на World space olympiad.

Третьим проектом, вызвавшим интерес, стал сельскохозяйственный робот, способный осуществлять диагностику

состояния растений. Наличие заболеваний и вредителей. Робот был собран так же на основе платы Arduino, с использованием датчиков и камеры. Робот также получил высокую оценку на областном этапе республиканского конкурса «Первый шаг к великому открытию».

Очень важным моментом работы педагога является обобщение и распространение положительного опыта. Совместно с коллегами нами было выпущено учебно-методические пособие «Робототехника для всех» серии «Роботы на платформе Arduino» направлена на повышение мотивации к изучению актуальных предметных областей STEM и освоению робототехники как одного из мощных инструментов в развитии STEM-образования.

Пособие может быть использовано педагогами общеобразовательных школ в программах спецкурсов для школьников, факультативных занятиях и кружковых секциях по направлению STEM обучения, а также в образовательных организациях, реализующих программы дополнительного образования детей. Работа выполнена в рамках грантового финансирования проекта «Подготовка универсального педагога STEM-образования с использованием массовых открытых онлайн-курсов» Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Пособие получило высокую оценку на областном конкурсе педагогического мастерства.

Очень важно отметить, что использование STEM в групповой работе даёт более эффективные результаты, нежели в индивидуальной. Поскольку, командная работа позволяет быстрее и продуктивнее справиться с поставленной задачей и формирует у учащихся Soft skills. Эти навыки сейчас приобретают всё большую ценность, ведь инновации и креативность являются ключевыми факторами успеха.

А навыки, развиваемые в ходе проектной деятельности в рамках STEAM, хорошо переносятся и готовят учащихся к вызовам будущего рабочего места. В условиях быстро меняющегося технологического ландшафта, когда автоматизация и искусственный интеллект становятся всё более распространёнными, эти навыки важны как никогда.

В заключение следует отметить, что STEAM и инженерные подходы являются мощными инструментами для совершенствования проектной деятельности и подготовки учащихся к решению задач будущего.

Как педагоги мы просто обязаны принять STEAM и инженерные подходы, предоставляя учащимся инструменты и опыт, необходимые для процветания в XXI веке. Таким образом, мы сможем дать возможность следующему поколению новаторов, мыслителей и решателей проблем, оказать положительное влияние на мир.

ЛИТЕРАТУРА

1 Интеграция образовательной робототехники в школы (отечественный и зарубежный опыт) Зайцева С.А., Киселев В.С., Зубаков А.Ф. Научный поиск: личность, образование, культура. 2021. № 1 (39). С. 8-16.

2 Ощепков Алексей Александрович. Результаты исследования опыта применения STEM-технологии для развития творческих способностей обучающихся 7-9 классов на основе разработанной педагогической программы / А. А. Ощепков, В. Б. Салахова, А. О. Репин // Образование личности. - 2021. - № 1/2. - С. 40-46.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

СОКОЛОВА Е. В.

преподаватель специальных дисциплин,

«Высший колледж электроники и коммуникаций», г. Павлодар

МЕЩЕРЯКОВ В. П.

студент, КГП на ПХВ «Высший колледж

электроники и коммуникаций», г. Павлодар

Современные информационно-коммуникационные технологии играют важнейшую роль в развитии общества и экономики, изменяя способы коммуникации, обучения, ведения бизнеса и получения информации. ИКТ охватывают широкий спектр инструментов, которые позволяют людям обмениваться информацией, сотрудничать и решать задачи дистанционно. Эти технологии включают в себя устройства, программное обеспечение и системы, используемые для сбора, обработки, хранения и передачи данных.

Современные ИКТ развиваются в следующих ключевых направлениях:

Broadband (Широкополосные технологии). Технологии 4G и 5G обеспечивают высокую скорость интернета, способствуя удобству

пользования устройствами и сервисами, и открывая новые горизонты возможностей. Cloud computing (Облачные вычисления.) Облачные технологии позволяют пользователям хранить данные и запускать приложения удаленно, что снижает необходимость в локальных серверах и значительно увеличивает гибкость работы с данными. Облачные платформы, такие как Amazon Web Services (AWS), Google Cloud и Microsoft Azure, предоставляют мощные инструменты для бизнеса и научных исследований. IoT (Интернет вещи) — это сеть физически подключенных устройств, которые собирают и обмениваются данными. Это направление активно развивается в таких сферах, как умный дом, умный город, медицинские устройства и промышленное производство. IoT позволяет автоматизировать многие процессы и повышать их эффективность. AI (Искусственный интеллект и машинное обучение). ИИ и машинное обучение активно внедряются в различные области, начиная от медицины и заканчивая финансовыми сервисами. Они позволяют анализировать большие объемы данных, автоматизировать принятие решений и улучшать качество обслуживания клиентов. Одним из самых ярких примеров является развитие чат-ботов и виртуальных ассистентов, таких как ChatGPT, Alexa и Алиса. Блокчейн. Технология блокчейна, изначально ассоциировавшаяся с криптовалютами, сегодня находит применение в самых разных отраслях, таких как финансы, логистика, здравоохранение и государственные услуги. Блокчейн обеспечивает прозрачность и безопасность операций, что делает его идеальной технологией для защиты данных и проведения транзакций. Базы данных. Современные организации собирают огромное количество данных, которые можно использовать для анализа и принятия решений. Технологии больших данных позволяют обрабатывать и анализировать информацию в реальном времени, что улучшает прогнозирование, управление рисками и выявление закономерностей. Кибербезопасность. С ростом объема данных и распространением ИКТ возрастает и угроза кибератак. Защита данных и обеспечение безопасности информационных систем становится приоритетом для компаний и правительств. Современные системы кибербезопасности включают в себя: шифрование, антивирусное ПО, системы обнаружения вторжений и биометрическую аутентификацию.

Новинки достижений ИКТ:

Технология 5G. Сети пятого поколения (5G) становятся все более распространенными, предлагая высокую скорость передачи

данных, низкую задержку и возможность подключения большого количества устройств одновременно. Это открывает новые возможности для таких направлений, как транспортные средства, телемедицина и виртуальная реальность. Квантовые вычисления. Квантовые компьютеры, использующие принципы квантовой механики, обещают революцию в вычислительной технике. Хотя эта технология пока находится на ранних стадиях развития, уже сейчас ожидается, что она позволит решить задачи, которые недоступны для современных супер компьютеров. Это может иметь огромное значение для криптографии, моделирования молекул и оптимизации логистики. Гибкие и складные дисплеи. Современные дисплеи становятся не только более яркими и четкими, но и гибкими. Складные смартфоны и планшеты, такие как Samsung Galaxy Fold, привлекают внимание потребителей и предоставляют новые возможности для интерактивного взаимодействия. Технологии дополненной (AR) и виртуальной реальности (VR). AR и VR активно внедряются в образование, медицину, игровую индустрию и архитектуру. Эти технологии позволяют создавать интерактивные 3D-модели и симуляции, которые можно использовать для обучения, развлечения и проектирования. Искусственные нейронные сети. Развитие глубокого обучения и нейронных сетей позволило создавать системы, способные распознавать изображения, речь и текст с высокой точностью. Эти технологии находят применение в медицине (диагностика заболеваний), автопроме (автомобили), маркетинге (персонализированные рекомендации), медиа(видеомонтаж, создание картинок, музыкальных треков). 6G и новые горизонты связи. Несмотря на то, что 5G еще только начинает широко внедряться, ученые и инженеры уже разрабатывают стандарты связи шестого поколения. Ожидается, что 6G обеспечит еще более высокие скорости передачи данных и позволит реализовать концепции метавселенной. В настоящее время многие развитые и средне-развитые страны стараются развивать IT-индустрию, Казахстан тому не исключение. В Казахстане проводится много стартапов по всей стране для привлечения молодежи и талантливых людей чтобы решать реальные проблемы социальной и экономической жизни. Обновляется и система образования, здравоохранения, государственные учреждения. IoT(интернет вещи) так-же интегрируются повсеместно, многие компании предлагают готовые решения уже сегодня. Также в Казахстане начинают развиваться технологии блокчейна что

позволяет обеспечению безопасности, прозрачности и затруднению подделки документов.

Статистика IT услуг в Казахстане Технология блокчейна очень важна, ведь ежемесячно идет атака на базы данных Казахстана и происходит утечка данных. «Центр анализа и расследования кибератак (ЦАРКА) проанализировал утечку данных хакерского форума BreachForums, который известен тем, что торговал вредоносным программным обеспечением. В прошлом году американские спецслужбы приостановили работу этого форума и арестовали администратора, сообщает Orda.kz.

Как оказалось, на BreachForums были зарегистрированы 15 хакеров из Казахстана. Как сообщают в ЦАРКА, утечка включает в себя данные до 29 ноября 2022 года, в том числе идентификаторы пользователей, хешированные пароли, личные сообщения, криптовалютные адреса, использовавшиеся для покупки форумных кредитов. Среди слитых данных обнаружены и отечественные ресурсы:

- управления сервисной станцией — Россия и Казахстан — Резервная копия SQL, доступ и SCADA;
- транспортно-логистической компании Spark;
- студентов и абитуриентов Университета имени Шакарима;
- базы данных B2B 2GIS Казахстан за 24.06.2022;
- пользователей Yandex Food из Казахстана и России;
- пользователей Fonbet из Казахстана и России за 2021 год.

«По некоторым сведениям, эти данные были взяты из бэкапа базы данных бывшего админа ресурса — Конора Брайана Фитцпатри. Кроме того, в утечке содержатся разного рода сообщения от участников форума. В одном из них говорится, что взломан важный казахстанский банк. На данный момент правоохранительные органы уже располагают этой базой данных», комментирует основатель TSARKA Group Олжас Сатиев.

11 сентября 2024 года. Премьер-министр Олжас Бектенов провел заседание Межведомственной комиссии по профилактике правонарушений.

«Глава государства поручил усилить меры противодействия интернет-преступлениям с упором на раннее их выявление и пресечение. Большинство интернет-мошенничеств, связанных с оформлением онлайн-кредитов, хищением банковских накоплений, совершается из-за рубежа. Похищенные деньги обналичиваются с помощью так называемых «дроперов» – это в основном

неработающие граждане, желающие быстро заработать «легкие» деньги. В отношении «дроперов» сейчас законодательством не предусмотрена никакая ответственность. Более того, никак не наказываются люди, которые «сливают» базы данных в сеть или мошенникам. Поэтому необходимо проработать вопрос введения ответственности за умышленную передачу посторонним лицам чужих банковских аккаунтов, счетов, карт, данных удостоверений личности, баз телефонных номеров», – подчеркнул Олжас Бектенов.

«Министр внутренних дел Ержан Саменов доложил, что в рамках противодействия мошенничеству специальными группами «Киберпол» раскрыто более 2,5 тыс. преступлений, в результате возмещено 962 млн тенге ущерба. Задержаны 914 злоумышленников. Заблокировано 58 млн звонков с подменных номеров. В пяти городах страны изъято 19 SIM-боксов и более 6 тыс. незарегистрированных SIM-карт. В рамках работы «антифрод-центра» на стадии вывода за рубеж заблокировано 400 млн тенге.» На сегодня в области реализуется 5 основных проектов. В их числе ситуационно-аналитический центр, SmartCityPavlodar, «Единый контакт центр - 109», eAkimat 365, Геопортал и цифровой двойник. За последние два года в регионе в 4 раза выросла подготовка IT-специалистов — с 1200 до 4800. Функционируют 4 IT школы, две из которых являются резидентами Astana Hub. С этого года открыт IT HUB Jylyjai при Колледже Информационных Технологий и факультет Computer Science при Toraighyrov University.

Так же, подчеркнул Абылкаир Скаков, теперь необходимо работать над качеством и содержанием процесса подготовки IT специалистов. Для этого будут внедряться школы нового типа, где обучение IT будут проводить, как факультативные часы.

Развитие IT технологий позволяет стране стать более конкурентоспособной и привлекательной для инвестиций

ЛИТЕРАТУРА

- 1 IT-рынок Казахстана
- 2 <https://gurk.kz/blog/innovacionny-e-tehnologii-dvizhushhie-silye-konomiceskogo-razvitiya-kazahstana> Инновационные технологии: движущие силы экономического развития Казахстана
- 3 <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/press/article/details/148539?lang=kk> Справка по развитию IT-отрасли
- 4 <https://orda.kz/vzlomali-vazhnyj-kazahstanskij-bank-ocherednuju-utechku-dannyh-obnaruzhili-v-rk-389726/> «Взломали

важный казахстанский банк» — очередную утечку данных обнаружили в РК

5 <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31304>
РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

6 <https://www.zakon.kz/obshestvo/6448238-v-kazakhstane-vvedut-otvetstvennost-za-sliv-bazy-dannykh-v-set-ili-moshennikam.html>
Премьер-министр Олжас Бектенов провел заседание...

7 <https://iict.kz/ru/perspektivy-razvitiya-ikt-v-rk/> Перспективы
развития ИКТ в РК

ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАПРОСОВ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ПИЧУГИН П. В., МАРТЫНЮК И. В., ҚАИРБАЙ Т. С.
студенттер, Торайгыров университет, г. Павлодар
САДЫКОВА А. О.
ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время искусственный интеллект занимает важное место среди новаторских технологий, которые оказывают значительное влияние на нашу повседневную жизнь и профессиональную деятельность. Как писал в своей книге Гэри Маркус, «искусственный интеллект, которому можно доверять», начинает свою историю в середине XX века, когда ученые разрабатывали первые алгоритмы и модели для решения сложных задач, требующих интеллектуальных способностей человека [1, с. 15]. Изначально ИИ был скорее теоретической концепцией, и его взаимодействие с миром ограничивалось играми в шахматы или решением логических задач. Однако с развитием технологий и появлением больших объемов данных, искусственный интеллект стал использоваться в более сложных и разнообразных областях. Нейронные сети, которые являются основой большинства современных систем искусственный интеллект, начали активно использоваться недавно, но уже оказывают влияние на различные сферы человеческой деятельности. Как отмечает Иэн Гудфеллоу в своей работе по глубокому обучению, нейронные сети открыли новые горизонты для обработки данных и решения комплексных задач [2, с. 45]. От помощи в решении повседневных задач до обработки больших объемов данных и создания масштабных

бизнес-идей - искусственный интеллект оказывает значительное воздействие на множество отраслей

Искусственный интеллект стал важным элементом для большинства современных профессий, и его влияние невозможно переоценить. В частности, в медицине ИИ способствует ускорению диагностики и разработке более персонализированных лечебных стратегий. Это ведет к улучшению качества медицинского обслуживания и увеличению его эффективности. Используя нейронные сети, доктора могут обрабатывать огромные объемы информации для выявления скрытых паттернов и аномалий, что значительно улучшает точность диагнозов и своевременность назначения лечения. Искусственный интеллект уже сегодня играет ключевую роль в борьбе с серьезными заболеваниями, такими как рак и болезни сердца.

Однако медицина не единственная сфера применения искусственного интеллекта. В финансовом секторе он помогает в управлении рисками, прогнозировании рыночных изменений и автоматизации инвестиционных процессов. В финансовых учреждениях искусственный интеллект используется для анализа информации, что ускоряет выявление кредитных рисков и предотвращение мошенничества [4, с. 230].

Как отмечает У. Холмс и его коллеги в своем исследовании, искусственный интеллект в образовании имеет большой потенциал для трансформации методов обучения, обеспечивая индивидуальный подход к обучению каждого студента [4, с. 82]. В логистике он оптимизирует маршруты и управляет запасами, а в производстве — координирует работу роботов и контролирует качество, повышая общую эффективность. Таким образом, искусственный интеллект охватывает все больше областей, обеспечивая решения сложных задач и улучшая качество жизни.

Тем не менее, несмотря на все предоставляемые возможности, искусственный интеллект не всегда может выдать ожидаемые результаты, если запросы пользователей сформулированы недостаточно четко. Важно учитывать, что искусственный интеллект может неправильно истолковать запросы, если они окажутся неясными или если в них не хватает информации. Это может привести к неопределённым или ошибочным выводам. Поэтому крайне важно понимать, как правильно взаимодействовать с искусственным интеллектом, чтобы быстро и эффективно получать

нужные данные. Ясная формулировка задач и условий является ключом к получению точных и удовлетворительных результатов.

Взаимодействие с искусственным интеллектом требует особого подхода, так как нейросети и алгоритмы действуют на основе данных и инструкций, которые предоставляет пользователь. Неправильное или неполное описание задачи может привести к выдаче результата, который не соответствует ожиданиям. Например, при работе с генерацией текста или изображений, если задача сформулирована расплывчато или содержит неясности, искусственный интеллект будет испытывать трудности при выборе правильного решения. Это особенно важно в контексте инструментов, таких как нейросети, создающие изображения по текстовым запросам, где требуется максимально конкретное описание для получения желаемого визуального результата.

Также следует помнить, что на текущем этапе своего развития искусственный интеллект всё еще имеет определенные ограничения, особенно когда речь идет о ситуациях, связанных с эмоциональным интеллектом или творческим подходом. Даже если нейросеть способна создавать изображения, писать тексты или генерировать решения на основе данных, она не может полностью воспроизвести ту гибкость и тонкость, которые проявляет человек в сложных ситуациях. Проще говоря, искусственному интеллекту бывает трудно дать ясный ответ на вопрос, который нельзя объяснить логически или который требует эмоциональной оценки или творческого подхода. Это касается не только творческих задач, но и вопросов, требующих морального или этического суждения.

Эти аспекты особенно критичны, когда люди взаимодействуют с нейросетями для создания чего-то оригинального, будь то изображения, тексты, музыка или видеоматериалы. В настоящее время имеется множество моделей, способных генерировать контент, основанный на ваших текстовых инструкциях и предпочтениях. Эти технологии становятся всё более доступными и популярными как для личного использования, так и в профессиональной сфере. Тем не менее, чтобы получить желаемый результат, крайне важно точно и правильно сформулировать запрос. Если формулировка будет слишком размыта или общей, итог может оказаться неожиданным и не соответствовать вашим ожиданиям. Например, если вы попросите нейросеть создать «привлекательный ландшафт» или «волшебный город», не уточняя деталей, финальное изображение может значительно отличаться от ваших представлений, потому что ИИ

просто не располагает достаточной информацией для адекватного выполнения задачи.

Соответственно, прежде чем формулировать запрос, необходимо четко и ясно обозначить, чего вы хотите достичь с помощью искусственного интеллекта. Это может включать в себя описание целей проекта, желаемого визуального стиля, цветовой палитры, размеров объектов и любых других важных деталей, которые нужно учитывать. К примеру, если ваша задача - разработать логотип для компании, будет полезно описать, какие символы или элементы должны присутствовать, какие цвета предпочитаются, и какой стиль лучше всего соответствует бренду - минималистический, ретро или футуристический. Чем более точным и подробным окажется ваш запрос, тем выше вероятность, что искусственный интеллект предложит вам именно то, что вы ожидаете.

На примере рассмотрим процесс создания инструкции по разработке небольшого и бюджетного атомного реактора с применением нейронных технологий на базе ChatGPT. Для начала необходимо объяснить искусственному интеллекту нынешнюю ситуацию, чтобы он мог корректно выдать нужную информацию учитывая обстоятельства, а уже потом поставить задачу.

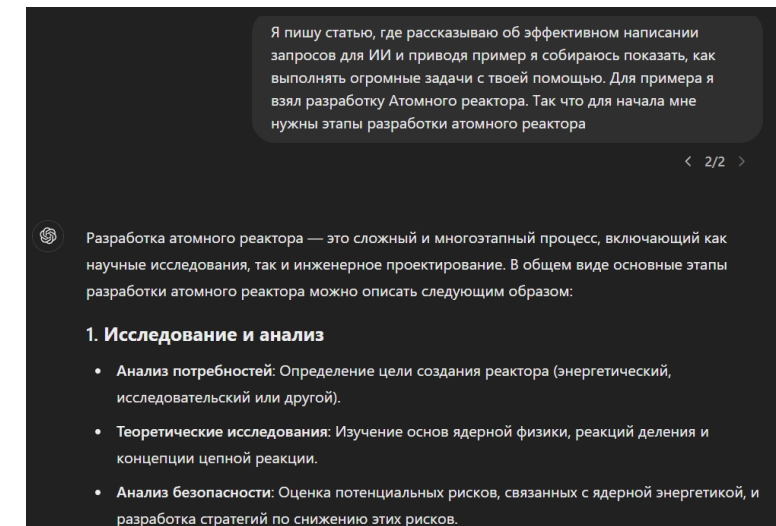


Рисунок 1 – Введение первого запроса

После введения запроса ChatGPT выдает краткую инструкцию для создания атомного реактора по пунктам. Предположим,

что искусственный интеллект выдал полный результат. Это замечательно, но учитывая масштабы разработки при таких результатах могут быть неточности и для более точных запросов следует расписывать этапы по отдельности. Так что первоочередно необходимо сократить инструкцию по разработке до простого списка. С помощью корректирующих запросов есть возможность уменьшить объем дорожной карты без потери необходимых данных.

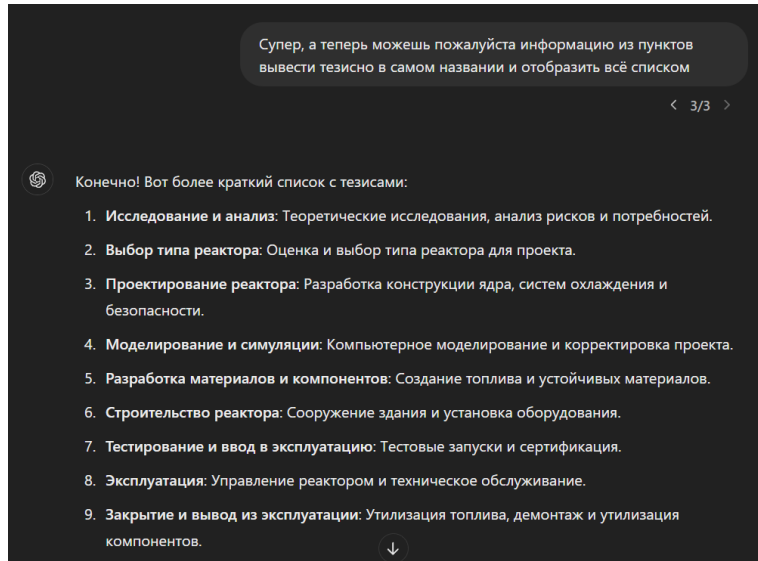


Рисунок 2 – Введение корректирующего запроса

После получения дорожной карты оказывается, что ChatGPT выдал нам некорректную инструкцию. Дело в том, что по ожиданиям нам нужен небольшой и бюджетный атомный реактор, в то время как искусственный интеллект предоставил нам инструкцию по разработке крупномасштабного атомного реактора. Для решения данной проблемы искусственному интеллекту нужно ввести соответствующие корректировки.

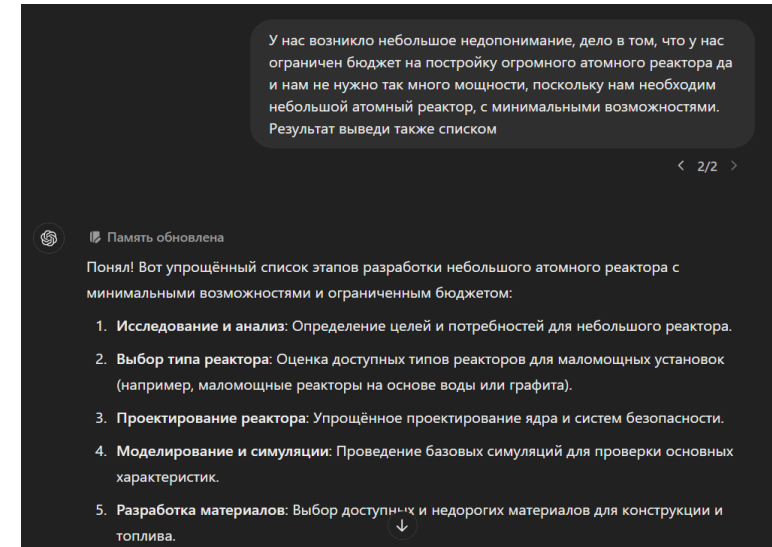


Рисунок 3 – уточняющий запрос

Затем, когда нам выдали полную инструкцию по созданию атомного реактора, можно уже рассматривать каждый этап по отдельности. Для этого нужно спросить у ChatGPT расписать определенный этап. К примеру потребуем расписать первый этап разработки “Исследование и анализ”.

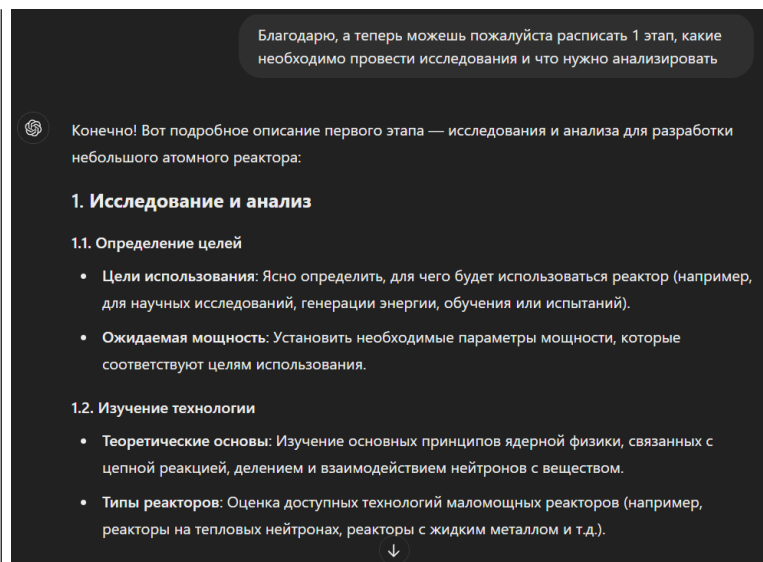


Рисунок 4 – раскрывающий запрос

Таким образом можно разработать подробную инструкцию, после чего приступить непосредственно к самой разработке данного проекта.

Таким образом, поэтапный подход к формулированию запросов к искусственному интеллекту позволяет создать детализированную инструкцию для разработки небольшого и бюджетного атомного реактора. Искусственный интеллект, становится важным инструментом в различных областях, включая науку, медицину, образование и бизнес. Однако его эффективность напрямую зависит от качества наших запросов. Чтобы извлечь максимум из возможностей искусственного интеллекта, необходимо тщательно формулировать задачи и вносить своевременные корректировки в процессе взаимодействия. Умение задавать точные вопросы и предоставлять обратную связь позволит достигать более высоких результатов. С развитием нейросетевых технологий, мы можем ожидать ещё большей адаптивности этих систем, что открывает новые горизонты для инноваций и улучшения качества жизни.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гэри Маркус, Эрнест Дэвис. «Перезагрузка ИИ. Создание искусственного интеллекта, которому можно доверять.» Pantheon Books, 2019. С. 15–18.
- 2 Гудфеллоу, Иэн, и др. «Глубокое обучение». MIT Press, 2016. С. 45–50.
- 3 Цзянь, Фэй, и др. «Искусственный интеллект в здравоохранении: прошлое, настоящее и будущее». Stroke and Vascular Neurology 4.2 (2017): 230-243.
- 4 Холмс У., Бейкер Т., Джонсон Р. Искусственный интеллект в образовании: обещания и последствия для преподавания и обучения. ЮНЕСКО, 2019. С. 78–82.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАБОТНИКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОТДЕЛА

ПУГАЧ Д. В.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
НАЙМАНОВА Д. С.

профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Процесс разработки информационной системы для работника экономического отдела должен проходить поэтапно с четким планированием, анализом требований и тестированием. Основные шаги этого процесса: анализ требований, проектирование системы, разработка, тестирование, внедрение, поддержка и сопровождение. Во время анализа требований необходимо выяснить, какие функции и возможности нужны сотрудникам экономического отдела. Это включает интервьюирование пользователей, изучение текущих рабочих процессов и анализ уже существующих систем (если они есть). Это поможет определить, какие функции и возможности должны быть включены в систему. [1] Во время проектирования системы необходимо выбрать архитектуру системы, разработать макет пользовательского интерфейса, моделирование данных. Во время внедрения необходимо обучить персонал работе с новой системой. Во время поддержки информационной системы необходимо вносить дополнения и улучшения (например, добавление новых отчетов, оптимизация работы).

Проектирование интерфейса информационной системы – это процесс разработки пользовательского интерфейса (UI), который

будет использоваться для взаимодействия с системой. Главная цель проектирования интерфейса – сделать систему удобной, интуитивно понятной и эффективной для конечных пользователей. Интерфейс должен предоставлять доступ к функциям и данным системы, облегчая выполнение повседневных задач пользователя. Рассмотрим принципы проектирования интерфейса:

- Простота: интерфейс должен быть минималистичным и содержать только те элементы, которые необходимы для выполнения задачи.

- Интуитивность: пользователи должны понимать, как использовать интерфейс, без необходимости долгого обучения [2].

- Консистентность: все экраны и элементы интерфейса должны быть единообразными, чтобы пользователи легко ориентировались в системе.

- Гибкость: интерфейс должен поддерживать различные уровни пользователей (новичков и опытных) и предлагать настройки для персонализации.

- Эффективность: интерфейс должен позволять пользователям быстро и легко выполнять свои задачи, минимизируя количество шагов и затрачиваемого времени [3].

Для данной статьи была проанализирована деятельность экономического отдела и был разработан макет информационной системы, в котором отображены подсистемы и разделы в них.

В данной системе будут 3 подсистемы: бухгалтерия, расчёт зарплаты и учёт материалов. Подсистема «Бухгалтерия» будет состоять из 10 разделов: «Детали», «Сотрудники», «Партнёры», «Приходная накладная», «Расходная накладная», «Склады», «Зарплаты», «Цены», «Остатки материалов» и «Продажи». Подсистема «Расчёт зарплаты» будет состоять из 3 разделов: «Сотрудники», «Продажи» и «Зарплаты». Подсистема «Учёт материалов» будет состоять из 7 разделов: «Детали», «Приходная накладная», «Расходная накладная», «Склады», «Цены», «Остатки материалов» и «Продажи».

Структура будущей программы представлена на рисунке 1.

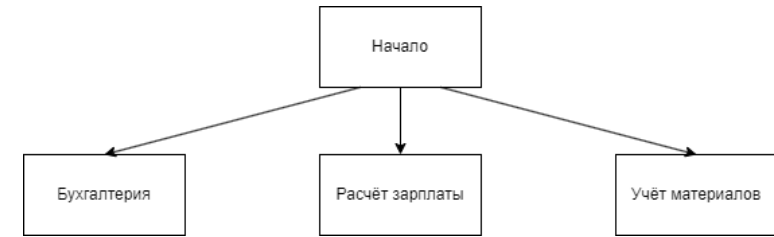


Рисунок 1 – Структура программы

Раздел «Бухгалтерия» будет состоять из разделов, представленных на рисунке 2.

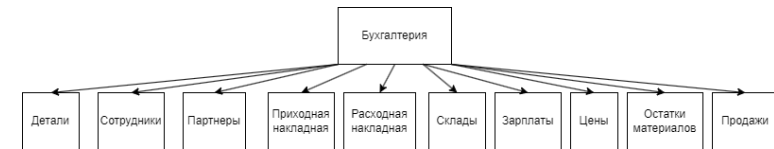


Рисунок 2 – Структура раздела «Бухгалтерия»

Раздел «Расчёт зарплаты» будет состоять из разделов, представленных на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура раздела «Расчёт зарплаты»

Раздел «Учёт материалов» будет состоять из разделов, представленных на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структура раздела «Учёт материалов»

В целом, процесс разработки информационной системы должен проходить с планированием, анализом требований и тестированием на предмет ошибок. Интерфейс информационной системы для работников экономического отдела должен быть удобным, интуитивно понятным и адаптированным под их задачи. Он должен обеспечивать быстрый доступ к данным и функциям, необходимым для выполнения экономических анализов, отчетности и планирования. В соответствии с этими требованиями был разработан макет интерфейса информационной системы работника экономического отдела, который значительно упростит работу данного отдела, так как работник сможет легко найти все инструменты для работы с данной системой.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Системный аналитик. Краткий гайд по профессии. Часть 2. Сбор, анализ и документирование требований (UML, BPMN) [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/842280/>
- 2 Проектирование интерфейса: 8 принципов, которые должен знать каждый UX-дизайнер [Электронный ресурс]. – URL: <https://skillbox.ru/media/design/proektirovanie-interfeysa-8-printsipov/>
- 3 Тузмухаметова, Е. Ю. Принципы проектирования интерфейсов / Е. Ю. Тузмухаметова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2023. – № 24 (471). – С. 35-37.

АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ВЫЯВЛЕНИЕ КРИТЕРИЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

ПУГАЧ Д. В.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
НАЙМАНОВА Д. С.
профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Для выявления критериев для улучшения работы на предприятии обычно применяют структурированный подход, который включает несколько ключевых шагов. Основные действия для выявления места для улучшения: анализ текущего состояния, идентификация проблемных зон, планирование улучшений, внедрение изменений и мониторинг результатов. В анализ текущего состояния входят:

- Сбор данных: сбор информации о текущих процессах, показателях эффективности, ресурсах, а также данных о проблемах или неэффективностях.

- Мониторинг и наблюдение: наблюдение за производственными процессами в реальном времени, сбор обратной связи от сотрудников.

Во время идентификации проблемных зон выполняется:

- Анализ узких мест: оценка процессов для выявления узких мест, задержек, неэффективного использования ресурсов или времени.

- Оценка потерь: определение зон, где происходят потери, такие как излишние запасы, ненужные транспортировки, перепроизводство или длительные простои.

К планированию улучшений относится:

- Разработка предложений по улучшению: создание конкретных предложений для оптимизации производственных процессов, снижения затрат или повышения качества, а также сбор предложений от сотрудников, непосредственно участвующих в рабочих процессах, помогает создать полное представление о фактической эффективности процессов и выявить зоны для улучшения [1].

- Разработка плана действий: определение последовательности шагов, которые необходимо предпринять для реализации изменений. Включает сроки, ответственных лиц и необходимые ресурсы.

Во время исследования деятельности на предприятии было выявлено, что при организации работы работнику экономического отдела приходится отслеживать доходы и расходы предприятия,

просматривая несколько отчетов. Это занимает много времени, так как работникам экономического отдела трудно следить за доходами и расходами на предприятии таким образом. Поэтому разработка информационной системы работника экономического отдела является актуальной. В данной программе будет реализована возможность следить за доходами и расходами предприятия. Это повысит эффективность работы, так как работник экономического отдела сможет, тогда легко найти все инструменты для анализа экономических манипуляций, что повысит эффективность работы самого предприятия.

Разработка информационной системы для работника экономического отдела в организации остаётся актуальной и важной, учитывая сложность современного бизнеса и увеличение объёмов данных. Вот несколько причин, почему такая система важна:

1. Автоматизация и оптимизация процессов: информационная система позволяет автоматизировать множество рутинных задач, таких как учёт финансовой документации, обработка отчётов, расчёты и анализ данных. Это повышает эффективность работы отдела и позволяет сотрудникам сконцентрироваться на более стратегических задачах [2].

2. Управление данными: экономический отдел обрабатывает огромное количество данных, включая финансовую информацию, отчёты о расходах и доходах, налоговые документы и т.д. Информационная система помогает управлять этими данными, обеспечивая их целостность, доступность и защиту. Это помогает экономистам быстро получать необходимую информацию и делать обоснованные выводы для принятия управленческих решений [3].

3. Повышение прозрачности и отчётности: система позволяет быстро получать доступ к финансовой информации и формировать отчёты для управленческого решения. Это повышает прозрачность деятельности отдела и способствует принятию информированных решений на уровне руководства.

4. Снижение рисков и повышение соответствия: информационная система может включать функции контроля за финансовыми операциями, анализа рисков, а также обеспечения соответствия законодательству и внутренним стандартам компании. Это помогает предотвращать финансовые потери, связанные с ошибками или нарушениями.

5. Улучшение координации и коммуникации: система может обеспечить более эффективное взаимодействие между сотрудниками экономического отдела и другими подразделениями компании, например, с финансовым, бухгалтерским или управленческим отделами. Это способствует лучшей координации работы и сокращению времени на обмен информацией.

Функции экономического отдела:

- Планирование и бюджетирование: разработка финансовых планов, бюджетов, прогнозов, анализ текущих финансовых показателей и разработка прогнозов доходов и расходов [4].

- Анализ финансово-хозяйственной деятельности: оценка финансового состояния предприятия, выявление проблем, разработка рекомендаций, включая анализ балансов, прибыли и убытков, движения денежных средств и эффективности использования ресурсов [5].

- Бухгалтерский учёт: ведение бухгалтерских записей, составление отчетности;

- Налогообложение: расчет и уплата налогов;

- Контроль и аудит: проведение проверок, выявление нарушений;

- Управление активами: инвестирование, оптимизация использования активов.

Общая цель разработки заключается в автоматизации работы экономического отдела для повышения эффективности и качества его работы.

Специфические цели разработки информационной системы работника экономического отдела заключаются в сокращении времени на сбор и обработку данных, повышении оперативности предоставления информации, улучшении аналитической поддержки, обеспечении единого информационного пространства, автоматизации рутинных задач, повышении качества финансового планирования и прогнозирования, снижении рисков ошибок и нарушений, повышении прозрачности финансовой деятельности.

Ожидаемые результаты от разработки информационной системы работника экономического отдела заключаются в снижении затрат на ведение бухгалтерского учета и составление отчетности, повышении производительности труда экономистов, улучшении качества финансового анализа и принятия решений, повышении конкурентоспособности предприятия.

Требования к информационной системе:

- Функциональность: система должна поддерживать все функции экономического отдела;
- Масштабируемость: система должна быть способна к расширению в соответствии с ростом предприятия;
- Безопасность: система должна обеспечивать защиту информации от несанкционированного доступа;
- Удобство использования: система должна быть проста и понятна в использовании;
- Надежность: система должна быть устойчива к сбоям и поддерживать восстановление данных [6].

Внедрение информационной системы позволит повысить эффективность работы экономического отдела, улучшить качество финансового анализа и принятия решений, снизить риски ошибок и нарушений, повысить конкурентоспособность предприятия.

При разработке информационной системы необходимо учитывать потребности не только экономического отдела, но и других подразделений предприятия. Система должна быть разработана с учетом перспектив развития предприятия. Необходимо провести обучение пользователей для обеспечения эффективного использования системы. Также важно обеспечить сопровождение и поддержку системы после ее внедрения.

В целом, цель разработки информационной системы для работника экономического отдела заключается в повышении эффективности, прозрачности и контроля в финансовых операциях, что в конечном итоге способствует устойчивому развитию организации. Разработка информационной системы для экономического отдела может значительно повысить эффективность работы этого подразделения и всего предприятия в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Совершенствование бизнес-процессов на предприятии [Электронный ресурс]. – URL: <https://laboratoria.by/stati/sovershenstvovaniye-biznes-protsessov-na-predpriyatii>
- 2 Economic Development: Definition, Scope, and Measurement [Электронный ресурс]. – URL: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-69625-6_38-1
- 3 The Role of Information Systems in the Sustainable Development of Enterprises: A Systematic Literature Network Analysis [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/8/3337>

4 Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. – М.: Инфра-М, 2017.

5 Ковалев В.В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2019.

6 Нефункциональные требования к информационной системе: понятие и примеры [Электронный ресурс]. – URL: <https://alfacasting.ru/faq/nefunkcionalnye-trebovaniya-k-informacionnoi-sisteme-ponyatie-i-primery>.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

САДЫКОВА А. О.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

САЛИМЖАНОВ А. Е.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Искусственный интеллект (ИИ) – это область компьютерных наук, которая занимается созданием систем, способных к выполнению задач, обычно требующих интеллекта человека. Эти системы обладают способностью к самообучению, анализу данных, принятию решений и выполнению задач в различных областях, включая распознавание образов, обработку естественного языка, планирование, решение проблем, медицину, финансы, робототехнику и многие другие [5, с.1].

Сегодня искусственный интеллект стал неотъемлемой частью разработки программного обеспечения. Все больше разработчиков в самых разных направлениях признаются, что используют виртуальных помощников на базе ИИ, таких как ChatGPT, Gemini, JetBrains AI Assistant, GitHub Copilot, Claude и т.д., в своей профессиональной деятельности. Однако на этом роль ИИ не ограничивается – он активно проникает и в процесс обучения программированию. Для новичков в этой сфере ИИ становится важным инструментом, который может значительно ускорить процесс освоения новых языков и концепций.

Такие модели как GPT, Llama и другие обучаются на большом массиве текстов, таких как книги, статьи и общедоступные веб-сайты, такие как Reddit и другие форумы. Они используют эти обучающие данные для изучения закономерностей и взаимосвязей между словами и фразами [6, с.17].

Благодаря интеграции машинного обучения и обработки естественного языка, искусственный интеллект помогает решать сложные задачи по написанию и оптимизации кода, разъясняет непонятные концепции и предоставляет примеры решений на различных языках программирования. Это создает новые возможности для более эффективного и персонализированного обучения программированию, что делает этот процесс доступным для более широкого круга людей.

ИИ не просто заменяет традиционные учебные материалы, но и дополняет их, предоставляя интерактивные решения, адаптированные под конкретные потребности каждого обучающегося.

Хотя ИИ в целом может быть полезен, проверенные источники знаний, полученные от людей, по-прежнему будут наиболее ценными в любом процессе обучения. Это не значит, что системы ИИ всегда ошибаются, но современному человеку нужно выработать привычку сомневаться в правильности информации, которую он потребляет [1].

Прежде чем перейти к техникам создания промптов, стоит отметить, что ключевой аспект успешного взаимодействия с ИИ заключается в том, как задаются вопросы. В процессе обучения программированию важно не просто пассивно воспринимать информацию, но и активно формулировать запросы, ориентируясь на конкретные задачи и потребности. Именно здесь искусственный интеллект становится надежным инструментом, который может подстроиться под уровень знаний обучающегося и предоставлять индивидуализированные рекомендации.

Одной из эффективных стратегий работы с ИИ является «промпт-инжиниринг» – процесс формирования точных и детализированных запросов, которые позволяют получить наиболее релевантные ответы.

Промпт содержит любой из следующих элементов [3]:

- инструкция – конкретная задача или инструкция, которую пользователь хочет, чтобы модель выполнила;
- контекст – внешняя информация или дополнительный контекст, который может направить модель на более точные ответы;
- входные данные – вход или вопрос, на который пользователь хочет найти ответ;
- индикатор вывода – тип или формат вывода.

Постановка точных и целенаправленных вопросов является важной техникой взаимодействия с ИИ. Вместо того чтобы просто

следовать пошаговым инструкциям, гораздо эффективнее задаваться конкретными вопросами по мере изучения нового материала. Такой подход помогает формировать осмысленные запросы, на которые ИИ может дать не только теоретические объяснения, но и предоставить примеры, применимые к конкретным задачам [2].

Например, если пользователь хочет узнать, как запустить программу на определенном языке программирования, ему стоит напрямую задать этот вопрос ИИ. После этого он может уточнить, как создавать циклы или управлять исключениями – и помощник предложит примеры кода, которые помогут лучше понять материал и сразу применять его на практике. Такой интерактивный способ обучения стимулирует активное освоение новых знаний и позволяет быстрее находить ответы на возникающие вопросы [2].

Также можно формулировать более сложные запросы, указывая конкретные детали задачи. Например, при работе с базами данных можно задать такой запрос [4]:

Таблица departments, колонки = [DepartmentId, DepartmentName]
Таблица students, колонки = [DepartmentId, StudentId, StudentName]

Создайте MySQL-запрос, чтобы получить всех студентов из департамента Computer Science.

Ещё одна из техник, которую активно используют в процессе обучения, заключается в том, чтобы находить код на популярных платформах для обмена кодом, таких как GitHub, и вставлять его в диалог с ИИ вместе с запросами: «Пожалуйста, объясните этот код» и «Пожалуйста, перечислите важные языковые концепции, применяемые в этом коде» [1].

Шаблон такого запроса может выглядеть следующим образом [1]:

Пожалуйста, объясните следующий код:
// Здесь идет код на языке программирования, который вы указали.

Также перечислите важные языковые концепции в виде списка, чтобы я мог их изучить подробнее.

Искусственный интеллект может объяснять ошибки в коде и находить решения для них, помогая разработчикам выявить возможные баги и улучшить функциональность программы. Например, можно задать запрос:

«В чем именно проблема в моем отчете об ошибке Rust? Укажите файл и строку, объясните ошибку и предложите решение.»

Такой запрос позволяет быстро выявить источник проблемы, сэкономить время на поиске и предложить исправления, основываясь на данных возникшей ошибки (Рисунок 1).

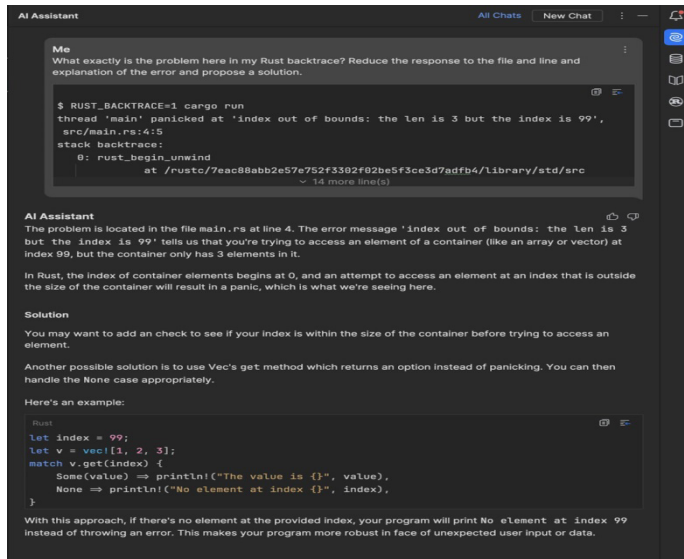


Рисунок 1 – Объяснение ошибки от ИИ

Полученные ответы от ИИ помощника станут отличными способами сфокусировать внимание на том, что действительно важно в данный момент, вместо того чтобы пытаться сразу усвоить все детали библиотеки или языка [1].

Искусственный интеллект может значительно облегчить процесс изучения нового языка программирования, особенно если у человека уже есть опыт в разработке. С его помощью можно получать объяснения сложных концепций, разбирать примеры кода и находить решения типичных задач. Однако для тех, кто никогда раньше не программировал, обучение исключительно через ИИ может не всегда быть оптимальным. Во-первых, ИИ может допускать ошибки, и важно уметь их распознавать, чтобы не формировать неправильное понимание. Во-вторых, частое использование ИИ может привести к снижению навыков самостоятельного мышления. Если полностью полагаться на

рекомендации ИИ, со временем можно потерять способность решать задачи без посторонней помощи.

Ещё одним важным моментом является безопасность кода, созданного с помощью ИИ. Например, при работе с пользовательскими данными, получить код от ИИ недостаточно. Потребуется провести аудит безопасности и иметь опыт, позволяющий гарантировать, что код действительно безвреден [7, с.39].

Кроме того, стоит учитывать предвзятость. LLM склонны воспроизводить искажения, присутствующие в данных, на которых они были обучены. При запросе на создание кода с помощью ИИ, он, скорее всего, предложит решение в стиле, характерном для большинства программистов. Это объясняется тем, что значительная часть существующего кода была написана именно такими специалистами, и ИИ обучен на этих данных. Следовательно, выданный код может отражать распространённые практики, что не всегда соответствует уникальным задачам проекта [7, с.40].

Чтобы эффективно осваивать программирование, необходимо развивать критическое мышление и учиться находить решения самостоятельно. ИИ следует использовать как вспомогательный инструмент, а не как основное средство обучения. Баланс между использованием технологий и самостоятельным изучением – ключ к тому, чтобы не только освоить новый язык, но и научиться мыслить как программист. Только через активное участие в процессе и осознанное изучение материала можно достичь прочных и долгосрочных знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1 How to learn a programming language using AI | InfoWorld. URL: <https://www.infoworld.com/article/2337313/learn-a-programming-language-using-ai.html> [дата обращения 04.10.2024].

2 Как изучить новые вещи [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Rq7Sx3NEz5A> [дата обращения 04.10.2024].

3 Элементы промпта / Prompt Engineering Guide (promptingguide.ai) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.promptingguide.ai/ru/introduction/elements> [дата обращения 07.10.2024].

4 Примеры промптов / Prompt Engineering Guide (promptingguide.ai) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.promptingguide.ai/ru/introduction/examples> [дата обращения 01.10.2024].

5 Картер Джейд. Искусственный интеллект. Основные понятия. – Издательство ЛитРес, 2024. – 323 стр.

6 Аймен Эль Амри. GPT-3: программирование на Python в примерах / пер. с англ. В. Яценкова. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 218 с.: ил.

7 Зингаро Даниэль. Программирование на Python с помощью GitHub Copilot и ChatGPT. – Издательство Питер, 2024. – 336 стр.

СРАВНЕНИЕ ФРЕЙМВОРКОВ JAVASCRIPT, REACT, ANGULAR, АЛЬТЕРНАТИВЫ И ИХ РАЗВИТИЕ

КӨШЕРБАЙ Б. К.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

САЛОНИКОВ Е. А.

студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

УЛИХИНА Ю. В.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

ПУДИЧ Н. Н.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Веб-разработка является важным аспектом в области IT и чрезвычайно актуальным, благодаря развитию информационных технологий. Веб-приложения и сайты играют важную роль во многих сферах жизни, включая бизнес, образование, развлечение и коммуникаций.

Почему веб-разработка актуальна:

- основная причина рост количество пользователей интернета;
- развитие технологий: примеру новых фреймворков, библиотек

и инструментов;

- мобильные устройства;

- облачные технологии.

Что такое веб-разработка

Веб-разработка - процесс создания веб-сайта или веб-приложения. Основными этапами процесса являются веб-дизайн, вёрстка страниц, программирование на стороне клиента и сервера, а также конфигурирование веб-сервера.

Также веб-разработка разделяется на Frontend и Backend.

Fronten-разработка:

- эта часть веб приложения, которую пользователь видит;
- технологии HTML, CSS, JavaScript.

Backend-разработка:

- эта часть приложения, которая обрабатывает данные на сервере и управляет базами данных;

- технологии: Python, Php, Java, .NET, Ruby, Node.js.

HTML (HyperText Markup Language) – это язык разметки, который используется для создания структуры веб-страниц. Он остаётся фундаментом веб-разработки даже при использовании нынешних фреймворков.

JavaScript – один из наиболее распространённых языков программирования для веб-разработки, а его экосистема включает множество мощных фреймворков. Наиболее популярные среди них – React и Angular. Эти инструменты активно развиваются и поддерживаются крупными компаниями: React от Facebook, а Angular от Google. В этой статье рассмотрим их отличия, альтернативы, и текущее развитие.

React – это библиотека для создания пользовательских интерфейсов, разработанная Facebook. Его ключевая концепция – использование компонентов, что позволяет разбивать сложные интерфейсы на небольшие, независимые блоки, которые могут повторно использоваться [1].

Основные характеристики:

- однонаправленный поток данных;

- использование Virtual DOM для эффективного обновления интерфейса;

- поддержка JSX, позволяющая писать компоненты в форме, напоминающей HTML;

- лёгкость в интеграции с другими библиотеками и фреймворками.

Преимущества:

- высокая производительность благодаря Virtual DOM;

- обширная экосистема и поддержка сообщества;

- гибкость в выборе инструментов для управления состоянием (например, Redux, MobX).

Недостатки:

- меньше встроенных инструментов по сравнению с фреймворками;

- кривая обучения может быть крутой для новичков в экосистеме JavaScript.

Пользователи отмечают: React, в своё время, стал успешным благодаря провалу Angular v 1.0. Имея низкий порог входа, React

завоевал достаточно большую популярность к сентябрю 2016 года, когда был произведён релиз Angular 2. Не смотря на более обширный функционал возможностей Angular не смог побороть популярность React. Падение популярности Angular можно увидеть на рисунке 1 и рисунке 2.

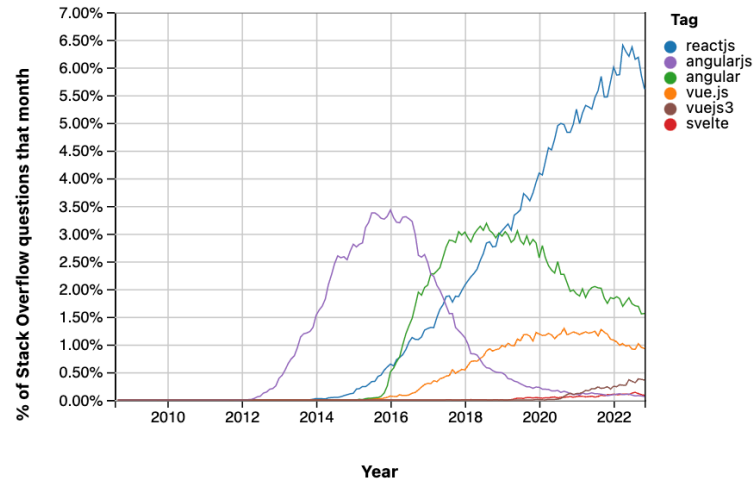


Рисунок 1 – График трендов фреймворков JS на сайте stackoverflow.com

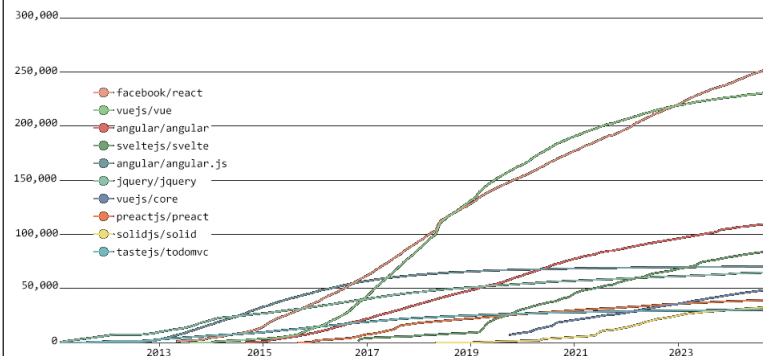


Рисунок 2 – Количество репозиториях на GitHub.com содержащих указанные фреймворки

Angular – это полнофункциональный фреймворк от Google, который предлагает решение «всё в одном» для создания сложных веб-приложений. Angular использует концепцию двухстороннего связывания данных и сильно ориентирован на TypeScript [2].

Основные характеристики:

- двухстороннее связывание данных (two-way data binding);
- поддержка Dependency Injection;
- инструменты для работы с анимацией, HTTP-запросами, формами, маршрутизацией и другими задачами «из коробки»;
- ориентация на TypeScript.

Преимущества:

- полноценный фреймворк с множеством встроенных инструментов;
- TypeScript, обеспечивающий высокую типизацию и поддержку в IDE;
- поддержка MVC-архитектуры (Model-View-Controller).

Недостатки:

- крутая кривая обучения, особенно для начинающих разработчиков;
 - большее количество boilerplate кода по сравнению с React.
- Альтернативы. Хотя React и Angular доминируют на рынке, существуют и другие, популярные фреймворки и библиотеки для создания веб-приложений.

Vue.js:

- Простой в освоении и интуитивный фреймворк.
- Поддерживает одно- и двухстороннее связывание данных.
- Имеет гибкость React и структуру, схожую с Angular.
- Поддерживается открытым сообществом, что может стать недостатком при сравнении с корпоративной поддержкой Angular и React.

Vue.js легкий фреймворк для изучения интуитивно понятен особенно для тех кто знает базу html, css, js из плюсов также можно использовать как для создания небольших частей интерфейса, так и для создания крупных приложений [3]. Он поддерживает как одно- так и двухстороннее связывание данных, так же как в React у него компонентный подход, который позволяет использовать код повторно, так же поддержка Reactive Data Binding легкая интеграция и хорошая производительность.

WebAssembly – он был разработан для обеспечения высокой производительности веб-приложения за счёт компиляции кода,

написанного на различных языках (C, C++, Rust, Go и др.), в компактный и быстро исполняемый формат [4].

Основные характеристики:

- Бинарный формат. Использует бинарный формат инструкций, который компактен и быстро обрабатывается браузерами. Этот формат также может быть легко скомпилирован из исходного кода, написанного на таких языках, как C, C++, Rust, и других.

- Низкоуровневая виртуальная машина предоставляет набор инструкций для низкоуровневой виртуальной машины, что позволяет исполнять код с высокой производительностью.

- Платформенная независимость. Wasm является кроссплатформенной технологией, поддерживаемой всеми современными браузерами (Chrome, Firefox, Safari, Edge), а также серверными и мобильными окружениями. Код, написанный для WebAssembly, будет работать одинаково на всех устройствах.

- Интеграция с JavaScript. Несмотря на широкое разнообразие фреймворков для JS, на момент 2024 года лидируют 3 фреймворка, React, Vue, Angular. При том, что более 50% проектов разрабатываются с применением именно React и Vue (рисунок 2). Исправление ошибок, с точки зрения пользователя фреймворка, существовавших в Angular, позволило вернуть звание одного из лидеров Front-end фреймворков фреймворку Angular, но высокая сложность, не позволила обойти простоту, доступную у React и Vue.

Развитие. В 2022 году React получил 18 версию. Среди новых особенностей появилась оптимизация ре-рендеринга, в функциях, которые вызывают несколько изменений на странице, следовательно вызывая несколько раз её перерисовку, React 18 автоматически оптимизирует вызовы так, чтобы результатом функции стала лишь одна результирующая перерисовка страницы, что может существенно снизить нагрузку на клиентскую машину.

Помимо этого, появились такие сущности как переходы, позволяющие пометить некоторые обновления контента как переход, для отображения промежуточных результатов изменения, происходящих параллельно фоновому рендерингу нового состояния объекта [5].

Angular в 2022 году получил версию 15, среди основных особенностей стал новый компилятор, отличающийся от предыдущей версии повышенной производительностью. Новая логика обработки маршрутизации теперь позволяет удалять неиспользуемые маршруты и функции во время сборки приложения,

что сокращает размер пакетов в среднем на 11%. Работа с маршрутами упростилась, была добавлена автоматическая распаковка маршрутов при их импорте и использовании [6].

Vue в 2023 году получил обновление 3.4. Основной особенностью которого стал новый парсер шаблонов. В старой версии парсер шаблонов работал на рекурсивных методах с регулярными выражениями и поиском непредвиденного поведения. Новый парсер использует принципы токенизатора htmlparser2 позволяя проходить по шаблону лишь единожды, что в конечном итоге приводит к росту производительности минимум в 2 раза, для шаблонов любого размера [7].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 React: <https://reactjs.org>
- 2 Angular: <https://angular.io>
- 3 Vue.js: <https://vuejs.org>
- 4 WebAssembly <https://webassembly.org>
- 5 React 18: <https://react.dev/blog/2022/03/29/react-v18>
- 6 Angular v15: <https://blog.angular.dev/angular-v15-is-now-available-df7be7f2f4c8>
- 7 htmlparser2: <https://www.npmjs.com/package/htmlparser2>

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ: ВЛИЯНИЕ, РАЗВИТИЕ И РИСКИ

СТЁПИН Я. А.

студент, «Аксуский колледж черной металлургии» г. Аксу

ЗАЙНУЛЛИНА Д.Ж.

преподаватель информатики,

«Аксуский колледж черной металлургии» г.Аксу

Социальные сети стали неотъемлемой частью современной жизни. Сегодня миллиарды людей по всему миру ежедневно используют платформы, такие как Facebook, Instagram, Twitter, TikTok и другие, для общения, обмена информацией, ведения бизнеса и развлечений. Эти цифровые платформы изменили не только способы взаимодействия между людьми, но и трансформировали целые отрасли, оказав значительное влияние на культуру, политику и экономику.

История и развитие социальных сетей

Социальные сети, в их современном виде, появились в начале 2000-х годов. Платформы, такие как MySpace и Facebook, стали первыми популярными интернет-платформами, позволяющими пользователям создавать профили, общаться и делиться контентом. Facebook быстро завоевал популярность и стал крупнейшей социальной сетью в мире, насчитывая более 2,8 миллиардов активных пользователей.

Ранние социальные сети (1990-е годы)

Classmates.com (1995): Одной из первых социальных сетей стала Classmates.com, запущенная в США. Она позволяла пользователям находить и поддерживать связь с одноклассниками и бывшими школьными друзьями. Хотя платформа имела ограниченные функции, она положила начало онлайн-общению в том виде, каким оно стало позже.

Six Degrees (1997): Эта платформа считается первой «настоящей» социальной сетью. Она позволяла пользователям создавать профили, добавлять друзей и взаимодействовать через сообщения. Six Degrees был предшественником современных соцсетей, но быстро утратил популярность из-за недостаточного распространения интернета в то время.

Появление новых форматов общения (2000-е годы)

Friendster (2002): Friendster был одной из первых популярных социальных сетей, которая позволяла пользователям создавать свои профили, добавлять друзей и обмениваться сообщениями. Он также ввел концепцию «социальных связей», где пользователи могли видеть своих общих друзей.

MySpace (2003): MySpace стала первой по-настоящему массовой социальной сетью. Она позволяла пользователям настраивать свои страницы, добавлять музыку, фотографии и блоги. В середине 2000-х годов MySpace была самой посещаемой социальной сетью в мире, особенно популярной среди молодежи.

Эпоха Facebook и массовая популяризация соцсетей (с середины 2000-х)

Facebook (2004): Первоначально запущенный как закрытая платформа для студентов Гарварда, Facebook стал доступен для всех пользователей интернета в 2006 году. Благодаря простой навигации, возможности добавлять фотографии, оставлять комментарии и строить социальные связи, Facebook быстро стал самой популярной социальной сетью в мире. Он также популяризировал формат ленты новостей, что стало важной частью соцсетей.

Twitter (2006): Twitter предложил новую модель общения — микроблоги. Ограничение на длину сообщений (изначально 140 символов) сделало Twitter популярной платформой для кратких обновлений и новостей в реальном времени. Он сыграл важную роль в общественной дискуссии и медиа-пространстве, особенно во время политических событий и протестов. [1, с.10]

Сегодня социальные сети не ограничиваются текстовыми сообщениями и фотографиями. Они интегрировали множество различных форм контента, включая видео, трансляции в реальном времени и короткие видеоролики. Появление таких платформ, как YouTube, Instagram, TikTok, привело к глобальной популяризации видеоконтента и феномена инфлюенсеров — людей, которые становятся лидерами мнений, влияют на потребительские предпочтения и формируют тренды.

Влияние социальных сетей на общество

Социальные сети оказывают огромное влияние на все сферы жизни. Рассмотрим несколько ключевых аспектов.

Коммуникация и взаимодействие: Социальные сети изменили способы общения людей. Теперь можно легко и быстро поддерживать связь с друзьями и семьей, находящимися на другом конце света. Социальные сети стирают границы и позволяют пользователям находить единомышленников и новые контакты, независимо от географической удаленности.

Бизнес и маркетинг: Компании активно используют социальные сети для продвижения своих товаров и услуг. Платформы предоставляют возможность взаимодействовать с целевой аудиторией через рекламу, создание контента и прямое общение с клиентами. Инфлюенсеры играют важную роль в маркетинговых кампаниях, формируя доверие к брендам и продуктам.

Культура и развлечения: В социальных сетях распространяются новые культурные тренды и мемы. Пользователи активно создают и делятся контентом, включая видео, музыку и текстовые материалы, что делает социальные сети важной частью индустрии развлечений.

Политика и активизм: Социальные сети играют важную роль в политических процессах, предоставляя площадку для выражения мнений и организации протестов. Они позволяют гражданам более активно участвовать в политической жизни, организовывать митинги и акции, а также выражать недовольство действиями властей.

Психологическое воздействие: Постоянное присутствие в социальных сетях оказывает как положительное, так и отрицательное влияние на психику пользователей. С одной стороны, они предоставляют платформу для самовыражения и общения, с другой — могут вызывать стресс, депрессию и чувство одиночества. Исследования показывают, что чрезмерное использование социальных сетей может негативно сказываться на самооценке и психическом здоровье. [2, э.р]

Риски и проблемы социальных сетей

Несмотря на множество преимуществ, социальные сети несут и ряд рисков, о которых важно помнить.

Фейки и дезинформация: Социальные сети являются благодатной почвой для распространения ложной информации. В эпоху «фейк-ньюс» сложнее отличить правду от вымысла, что приводит к дезориентации и политическим манипуляциям.

Кибербуллинг: Агрессивное поведение в интернете (буллинг) — это серьёзная проблема, особенно среди подростков. Социальные сети часто становятся платформой для оскорблений, угроз и публичного унижения.

Конфиденциальность и безопасность данных: Пользователи социальных сетей часто делятся личной информацией, что может приводить к её утечкам и использованию в мошеннических целях. Вопросы конфиденциальности становятся всё более актуальными в свете скандалов, связанных с несанкционированным использованием данных.

Зависимость: Некоторые пользователи становятся зависимыми от социальных сетей, проводя в них значительное количество времени. Это может негативно сказываться на их продуктивности, психическом здоровье и личной жизни.

Тенденции будущего

Будущее социальных сетей связано с развитием технологий и изменяющимися потребностями пользователей. Ожидается дальнейшая интеграция виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR), что позволит пользователям погружаться в новые форматы общения и взаимодействия. Искусственный интеллект будет всё более активно использоваться для персонализации контента, улучшения безопасности и предотвращения кибератак.

Также можно ожидать усиления борьбы с дезинформацией и кибербуллингом. Платформы будут внедрять новые механизмы

контроля за контентом и обеспечения безопасности пользователей. [3, э.р]

Заключение

Социальные сети продолжают эволюционировать и играть важнейшую роль в жизни людей. Они открывают новые возможности для общения, бизнеса и творчества, но также ставят перед обществом вызовы, связанные с безопасностью, конфиденциальностью и психическим здоровьем. Пользователи должны осознавать не только возможности, но и риски, связанные с использованием этих платформ, и подходить к их использованию осознанно и ответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1 Губанов, Д. А. Социальные сети: модели информационного влияния, управления и противоборства / Д.А. Губанов, Д.А. Новиков, А.Т. Чхартишвили – М.: Изд-во физ.-мат. лит.-ры, 2010. – 228 с.

2 Смелянская, Ю. Социальные сети: их влияние / Ю. Смелянская // Социальные сети: их влияние [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа:

<http://beldeti.ru/articles/247.html>.

3 Перов, Н. Вред социальных сетей / Н. Перов // Саморазвитие и самосовершенствование [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://nperov.ru/soznanie/vred-socialnyx-setej-vliyanie-na-psixiku>.

АҚПАРАТТЫҚ ҚОҒАМНЫҢ ДАМУЫНДАҒЫ ӘЛЕУМЕТТІК ЖЕЛІЛЕРДІҢ РӨЛІ

СҮЙІНДІК Н. М.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.
ОСПАНОВА Н. Н.

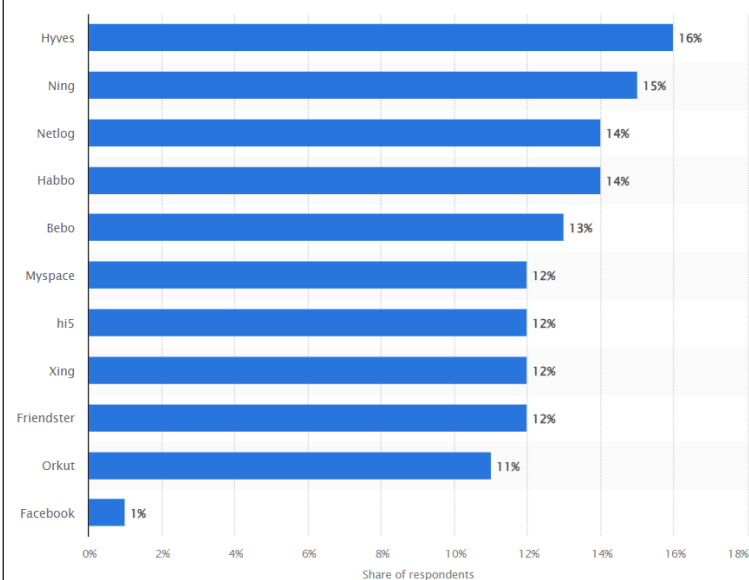
п.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды кеңінен қолданумен сипатталатын ақпараттық қоғам біздің өмір сүру, жұмыс істеу және өзара әрекеттесу тәсілімізді өзгертті. Бұл трансформацияда әлеуметтік желілер ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың бір бөлігі ретінде ерекше маңызды рөл атқарды. Бұл онлайн платформалар біздің қарым-қатынасымызда, ақпаратқа қол жеткізуімізде және басқалармен қарым-қатынасымызда

төңкеріс жасады. Бұл мақалада ақпараттық қоғамның дамуындағы әлеуметтік желілердің жан-жақты рөлі қарастырылған [1].

Әлеуметтік желілердің эволюциясы

Әлеуметтік желілер қарапайым онлайн қауымдастықтардан бүкіл әлем бойынша миллиардтаған пайдаланушылары бар күрделі платформаларға айналды. MySpace және Friendster сияқты алғашқы әлеуметтік желілер, ең алдымен, адамдарды өздерінің бар әлеуметтік топтарымен байланыстыруға бағытталған. Алайда, Facebook, Twitter және Instagram сияқты платформалардың пайда болуы әлеуметтік желілердің қол жетімділігі мен функционалдығын кеңейтіп, пайдаланушыларға әртүрлі ортадан және қызығушылықтардан шыққан адамдармен байланыс орнатуға мүмкіндік берді.

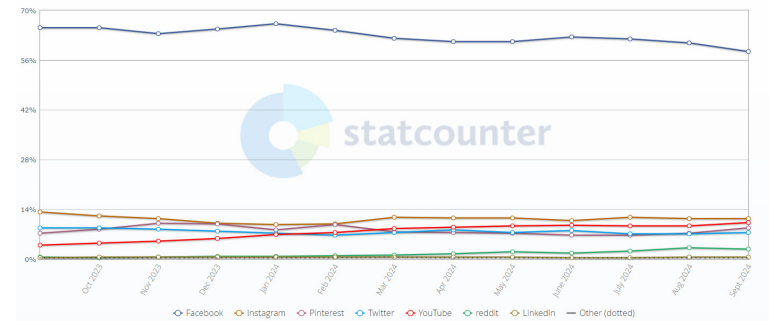


Сурет 1 – Statista бойынша 2012 жылы бүкіл әлем бойынша миллион интернет қолданушыларының пікірі бойынша әлеуметтік желілерді пайдалануды тоқтату ниеті туралы ұсынылған статистика [2]

Social Media Stats Worldwide

Sept 2023 - Sept 2024

Edit Chart Data



Сурет 2 – Statcounter Global Stats сайтынан әлеуметтік желілер бойынша статистика [3]

Әлеуметтік желілердің коммуникацияға әсері

Әлеуметтік желілер біздің қарым-қатынасымызды түбегейлі өзгертті. Олар жеке тұлғаларға дәстүрлі қақпашыларды айналып өтуге және жаһандық аудиторияға тікелей қол жеткізуге мүмкіндік беретін ақпарат алмасуды демократияландырды. Сонымен қатар, әлеуметтік желілер микроблогтар, жедел хабар алмасу және тікелей эфир сияқты байланыстың жаңа түрлерінің пайда болуына ықпал етті. Бұл бетпе-бет қарым-қатынас және телефон қоңыраулары сияқты дәстүрлі байланыс түрлерінен бас тартуға әкелді.

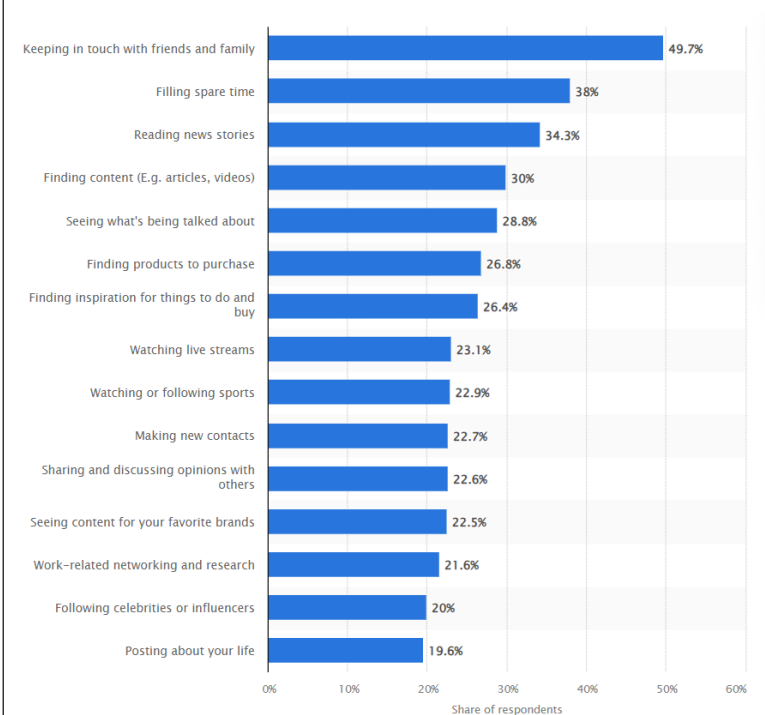
Білімді таратудағы әлеуметтік желілердің рөлі

Әлеуметтік желілер білімді таратудың қуатты құралына айналды. Олар жеке адамдарға көптеген адамдармен ақпарат, идеялар мен тәжірибелермен бөлісуге мүмкіндік береді. Бұл білім мен ақпараттың, әсіресе ғылым, техника және қазіргі оқиғалар сияқты салаларда таралуын тездетті. Сонымен қатар, әлеуметтік желілер құнды түсініктер мен қолдау көрсете алатын онлайн қауымдастықтар мен сарапшылар желілерінің дамуына ықпал етті.

Әлеуметтік желілердің әлеуметтік өзара әрекеттесуге әсері

Әлеуметтік желілер әлеуметтік өзара әрекеттесуге де қатты әсер етті. Олар әлеуметтік байланыстар мен қарым-қатынастар үшін жаңа мүмкіндіктер туғызды, бұл адамдарға әртүрлі ортадан және мәдениеттен шыққан адамдармен байланыс орнатуға мүмкіндік берді. Дегенмен, әлеуметтік желілерге тәуелділіктің артуы әлеуметтік өзара әрекеттесу сапасына да алаңдаушылық туғызды. Кейбіреулер желідегі қарым-қатынастың үстірт сипаты бетпе-бет

қарым-қатынастың төмендеуіне және оқшаулану сезіміне әкелуі мүмкін деп санайды.



Сурет 3 – Statista бойынша әлеуметтік желілерді қолдану туралы ұсынылған статистика [4]

Қиындықтар мен мүмкіндіктер

Әлеуметтік желілер арқылы ақпараттық қоғамның дамуы қиындықсыз емес. Құпиялылық, жалған ақпарат және кибербуллинг сияқты мәселелер жиі кездеседі. Бұл мәселелерді шешу саясаткерлердің, технологиялық компаниялардың және жеке тұлғалардың келісілген күш-жігерін қажет етеді. Дегенмен, әлеуметтік желілердің әлеуетті артықшылықтары айтарлықтай. Осы платформалардың мүмкіндіктерін пайдалана отырып, біз неғұрлым байланысты, ақпараттандырылған және әділ қоғам құра аламыз [5].

Қорытынды

Әлеуметтік желілер ақпараттық қоғамның дамуында шешуші рөл атқарды. Олар біздің қарым-қатынасымызды, ақпаратқа

қол жеткізуімізді және басқалармен қарым-қатынасымызды өзгертті. Мәселелерді шешу қажет болғанымен, әлеуметтік желілердің әлеуетті артықшылықтары айтарлықтай. Олардың рөлін түсініп, шектеулерін ескере отырып, біз осы платформалардың мүмкіндіктерін неғұрлым өзара байланысты және инклюзивті әлем құру үшін пайдалана аламыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Social Media & User-Generated Content | Statista. <https://www.statista.com/markets/424/topic/540/social-media-user-generated-content/#overview>
- 2 Millennials: social network usage discontinuation 2012 | Statista. <https://www.statista.com/statistics/281912/millennials-social-network-usage-termination/>
- 3 Social Media Stats Worldwide | Statcounter Global Stats. <https://gs.statcounter.com/social-media-stats>
- 4 Global social media usage reasons 2023 | Statista. <https://www.statista.com/statistics/715449/social-media-usage-reasons-worldwide/>
- 5 Misinformation on social media - statistics & facts | Statista. <https://www.statista.com/topics/9713/misinformation-on-social-media/>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

ТАЖИБЕК Б. Б.

студент, «Аксуский колледж черной металлургии»

НАГМЕТОВА П. С.

преподаватель, «Аксуский колледж черной металлургии» г. Аксу

Цель: Эффективное использование ИКТ в сфере современного образования, для повышения мотивации изучения общеобразовательных дисциплин.

Актуальность: использование ИКТ является одним из приоритетов образования. В соответствии с новыми требованиями внедрение инновационных технологий призвано, прежде всего, повысить качество образования, повысить энтузиазм обучающихся к получению новых знаний, ускорить процесс получения знаний. Одним из инновационных направлений являются компьютерные и мультимедийные технологии. Все это определяет актуальность данной образовательной практики и ее правильность, поскольку

позволяет развивать логическое мышление учащихся посредством мультимедиа в наиболее доступной и привлекательной, и в игровой форме, усиливать творческую составляющую процесса обучения [5, с.15].

Эта тема актуальна, так как новые стандарты предусматривают практическую направленность в сфере образования, поэтому предъявляют новые требования к методике преподавания предметов не только естественно-математического цикла, но и гуманитарного. В настоящий момент задача сферы образования - это разработка новых технологий обучения.

Субъектами взаимодействия чаще выступали обучаемый - ученик и обучающий - учитель. Традиционно взаимообмен информацией осуществлялся между двумя субъектами образовательного процесса, которые имели возможность иметь обратную связь.

С появлением ИКТ, имеющий возможность осуществлять обратную связь, являясь источником учебной информации и различных уровней, как по сложности, так и по содержанию. Теперь интерактивный диалог осуществляется не только с обучающим, но и со средством обучения, функционирующим на базе ИКТ [3, с.3-5].

В настоящий момент обучение без цифровых технологий представить невозможно, которая позволяет использовать и текст, видео в интерактивном режиме и тем самым расширяя области применения компьютера в учебном процессе. А новая компьютер техника, обладающая практически неограниченными возможностями построения любого визуального ряда, позволяет провести урок на высоком уровне.

Как показывает опыт, использование ИКТ повышает качество и эффективность обучения, развивает учебную деятельность. Это эффективный стимул обучения учащихся.

Но как показывает опыт использования готовых пакетов мультимедийных программ, целесообразней применять их на таком типе урока, как урок - изучение нового материала. Мультимедийные программы в данном случае играют роль источника знаний или помощника в поиске ответов на поставленные учителем вопросы. Конечно, в современных условиях невозможно проводить каждый урок с сопровождением компьютерной техники, поэтому необходимо произвести отбор тех тем, где применение средств мультимедиа наиболее актуально и обеспечено программой.

Безусловно, нельзя переоценивать возможности мультимедиа программ. Они ни в коей мере не могут заменить учителя на уроке. Превращать урок в простую демонстрацию красивых картинок ни в коем случае нельзя.

Итак, готовые мультимедийные программы имеют целый ряд достоинств. Но объём содержащейся в них информации невозможно уложить в 90 минут урока, так как кроме усвоения нового материала обучаемые должны закрепить свои знания. Поэтому нужно освоить программу Microsoft PowerPoint. Эта программа позволяет привести материал урока в соответствие с конкретными целями и задачами, поставленными перед изучением нового материала, а также появляется возможность провести урок в том методическом ключе, с помощью которого преподаватель выстраивает свой план работы [4, с.2-4].

Компьютерные презентации обладают целым рядом возможностей:

1. Одновременно использовать учебные информации в виде текста, диаграммы, анимации, графика;
2. Представление на слайдах одновременно текст и видео, содержащие материалы новой темы;
3. При просмотре презентации изменять последовательность слайдов;
4. Имеет возможность возвращаться к просмотренному слайду;
5. Есть возможность вставлять несколько изображений для сравнений во время просмотра.

В компьютерных презентациях есть свои достоинства, увеличивает темп урока, и конечно же заменяют мел и доску. Все важные этапы урока зафиксированы учителем на слайдах заранее, поэтому преподавателю не приходится отнимать от урока время на записи на доске.

Ещё одним положительным моментом презентаций является постоянное наличие необходимой информации перед глазами детей, а также возвращение к нужной информации при необходимости на любом этапе урока. Таким образом, у них работают сразу два вида памяти (визуальная, слуховая), что способствует лучшему усвоению нового материала.

Кроме презентаций на уроках в этапах повторения и закрепления можно использовать разные онлайн игровые платформы. С помощью игровых платформ во время урока можно разбудить интерес и повысить внимание обучающихся. Эти платформы

помогают создать различные интерактивные задания, используя из каталога понравившееся упражнение, либо создать собственное упражнение из представленных шаблонов. Эти программы просты в использовании и помогают создавать оптимальные упражнения как для интерактивной доски, так и для индивидуальной работы на компьютерах, не требует специальных знаний и навыков преподавателя, позволяет создавать интерактивные упражнения с использованием картинок и тестов. Встроенный поиск изображений автоматически находит и предлагает изображения. Кроме того, онлайн-редактор позволяет удаленно выполнять упражнения и собирать статистику выполнения студентами заданий. Вы можете распечатать печатные формы и использовать их в качестве самостоятельных учебных заданий. Хотелось бы выделить таких универсальных образовательных ресурсов, помогающие решить одну из основных задач образовательного процесса [2, с.150-151]:

LearningApps - бесплатный сервис для создания обучающих игр и игровых упражнений. Является одним из самых популярных онлайн-сервисов, которые используют в своей работе преподаватели.

Плюсы сервиса:

сервис русифицирован (+5 других языков).

регистрация на сайте требуется только для создания собственных упражнений.

позволяет создать, используя шаблоны, более 20 видов игровых упражнений и онлайн-игр.

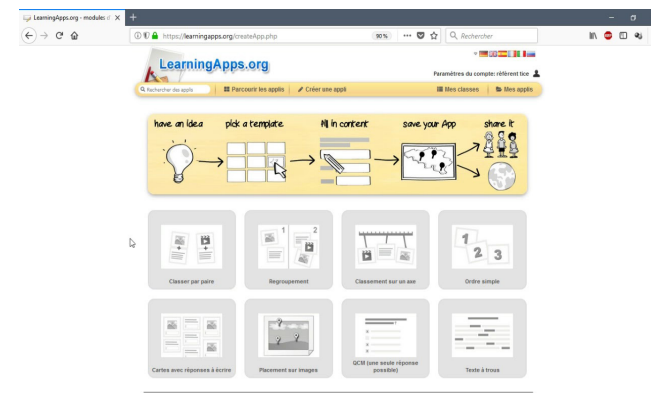
интуитивно понятный интерфейс и простое создание упражнений.

позволяет делиться упражнениями: упражнения встраиваются в блог, можно поделиться ссылкой с учеником и распространить упражнение в социальных сетях, можно использовать QR Code.

скачать упражнение в формате SCORM и вставить его в систему дистанционного обучения (например, Moodle).

создавать классы и мониторить как ученики проходят упражнения (прошел/не прошел)

включает 5 полезных инструментов



Kahoot.com - один из самых известных сервисов для преподавателей. Он позволяет создавать интерактивный контент для вовлечения обучающихся, использовать его как в классе, так и для самостоятельной работы слушателей. Ссылка на сервис: <https://kahoot.com>

Плюсы и возможности сервиса:

понятный интерфейс.

современный дизайн создаваемых активностей.

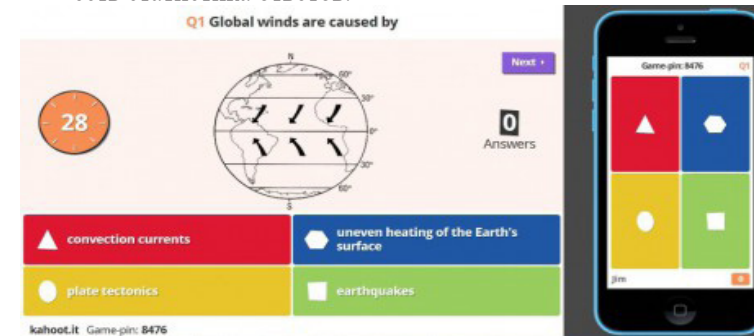
можно подключить для прохождения любое количество участников.

позволяет поделиться ссылкой на тест на сайте или в социальных сетях.

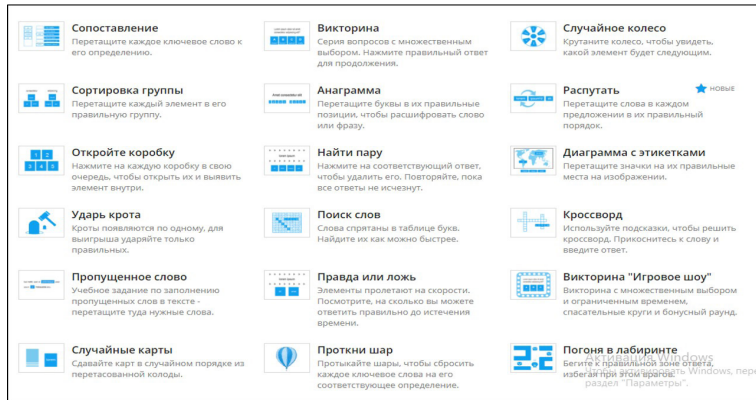
созданную викторину можно пройти непосредственно через мобильное приложение или на сайте сервиса.

возможность дублировать и редактировать тесты, что позволяет учителю сэкономить много времени.

есть статистика ответов.

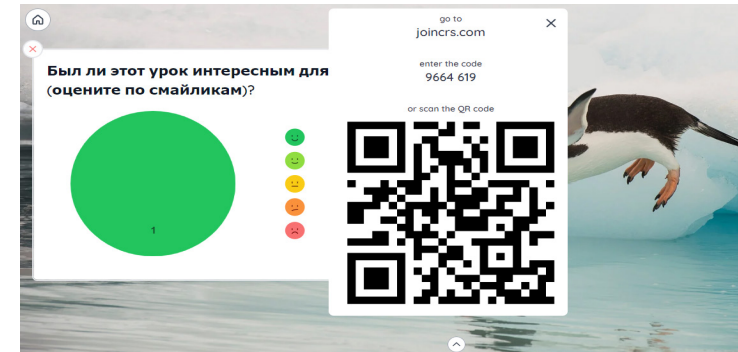


Wordwall - позволяет педагогу в один клик разрабатывать игры в интерактивной и печатной версиях. Большинство шаблонов игр функционируют в интерактивной и печатной версиях. Печатный вариант можно загрузить в виде файла формата PDF. Вы можете использовать имеющиеся версии игры или начать её создание с нуля.



Вы можете подготовить игровое упражнение, внедрить его на сайт или отправить ссылкой ученикам. Задания можно персонализировать. То есть назначить задание, где ученик указывает свою фамилию. Благодаря этому, вы можете отследить результаты работы каждого ученика

Classroom - онлайн-доска с полезными виджетами для урока. Доска Classroomscreen обеспечивает учителя удобными и эффективными инструментами управления уроком. Все необходимые инструменты размещаются на одном экране, не надо открывать в браузере много разных сервисов.



Flippity - позволяет создавать игровые упражнения на основе Google-таблиц.

Преимущества:

включает множество вариантов игровых упражнений. К каждому шаблону имеется инструкция по созданию.

бесплатный.

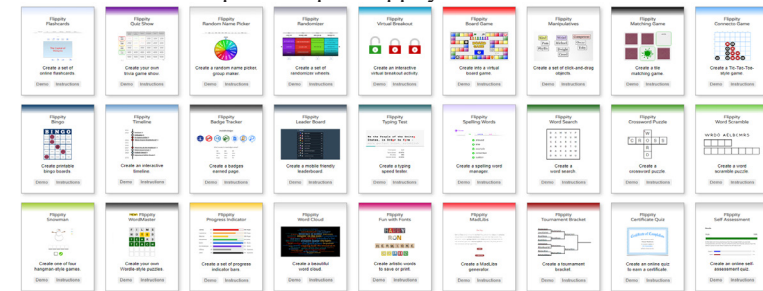
можно поделиться ссылкой на упражнение.

регистрации не требуется.

часть упражнений можно распечатывать.

можно сформировать сертификат.

Ссылка на сервис: <https://flippity.net>

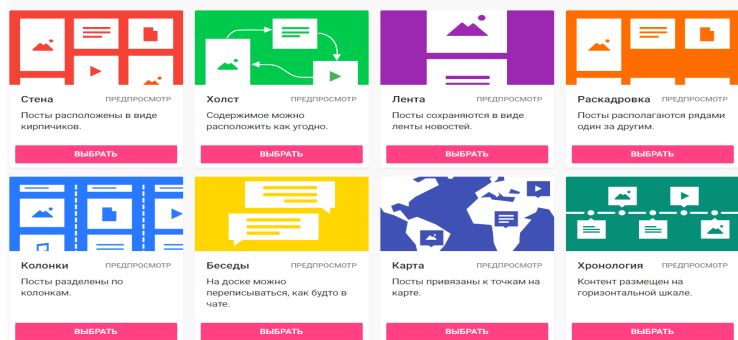


Padlet - виртуальная доска для онлайн-уроков, инструмент дистанционного обучения, который можно использовать почти на любых предметах. Удобство сервиса в том, что обсуждать задания можно в режиме реального времени: ученик вывесил свою работу на доску, а учитель её сразу увидел и смог оценить и прокомментировать, не собирая тетради и не скачивая документы на компьютер.

Можно оформить доску в виде стены, холста, ленты, колонок,

беседы или карты:

Выбери шаблон



Это только часть таких платформ, которые используют все преподаватели, не только общеобразовательных дисциплин, но и специальных дисциплин.

Варианты использования этой технологии:

1. Простой способ создать собственные учебные ресурсы;
2. Многие модели ресурсов представлены в интерактивных и в печатных версиях;
3. Наличие классических (викторина, кроссворд) и уникальных шаблонов: аркадных игр (погоня в лабиринте, самолет и т.д.);
4. Возможность сменить учебную задачу на другую модель одним кликом;
5. Возможность настроить готовый материал под свой урок и стиль преподавания;
6. Учебные задания можно использовать в качестве домашнего задания.

Конечно же компьютер не может заменить полностью учителя. Только преподаватель имеет возможность заинтересовать учащихся, побудить в них любознательность, завоевать их доверие, направить их на те или иные аспекты изучаемого предмета, вознаградить за усилия и заставить учиться. Как уже говорилось ранее, компьютер и информационные носители являются хорошим средством преодоления некоторых проблем, существующих у образования [1, с.113-122].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Журавлёв Д. Ребёнок и компьютер. //Народное образование. - № 7.-2002.- [113-122].
- 2 Новикова Т. Проектные технологии на уроках и во внеурочной деятельности. //Народное образование. - № 7. - 2000. - [150-151].
- 3 Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. /Под ред. Полат Е.С./ - М., 1999. - [3-5].
- 4 Осин А. В. Электронные издания и ресурсы и педагогические технологии. - //Бюллетень Федерального депозитария электронных средств учебного назначения и электронных изданий для общего среднего образования. - № 2. - 2003. - [2-4].
- 5 Белкова, М. М. Использование информационно-компьютерных технологий на уроках [1, 15].

ГЕЙМИФИКАЦИЯЛАНҒАН ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМАЛАРДЫҢ ОҚЫТУДАҒЫ ТИІМДІЛІГІ

ТОКЖИГИТОВА Н. К.

PhD, ассоц. проф. Торайғыров университеті, Павлодар қ.
ДЖАРАСОВА Т.

11 «а» сынып оқушысы, № 91 мектеп-гимназия, Астана қ.

Бағдарламалауды оқытуда геймификацияны қолдану үлкен әлеуетке ие, дегенмен бұл мұғалімдер үшін цифрлық дағдыларды меңгеру тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар оқушылардың осы құралдар арқылы білімді шынымен меңгеруін қамтамасыз ету тұрғысынан да қиындық туғызады. COVID-19 пандемиясы осындай әдістерді қолданудың бетбұрыс кезеңі болды [1]. Интернетте әртүрлі деңгейдегі мұғалімдер жасаған көптеген құралдар мен ресурстарды табуға болады. Ойындар мен технологияларды бөлісу оқушылардың бағдарламалау саласындағы білім беру мақсаттарына қол жеткізуіне оң әсер етеді. Геймификацияны қолдану тәжірибесі туралы көптеген зерттеулер бар, әсіресе орта білім беруде квесттер мен ойын элементтерін қолдануға байланысты жұмыстар [2]. Біз ең алдымен геймификацияланған онлайн-платформалардың тізімін жасадық (1 кесте).

Кесте 1 – Онлайн-платформаларды талдау

Атауы	Қолданылуы
CodeCombat	ойын арқылы бағдарламалауды үйренуге бағытталған платформа. Оқушылар ойында алға жылжу, есептерді шешу және деңгейлерден өту үшін код жазады. Python және JavaScript сияқты бағдарламалау тілдерін үйренуге арналған.
Kahoot!	әдетте викториналар үшін қолданылады, оны бағдарламалауды үйренуге қолданады. Мұғалімдер интерактивті кодтау тестілері мен конкурстарын құра алады, онда оқушылар сұрақтарға жауап беру және тапсырмаларды шешу арқылы жарысады.
Classcraft	платформа RPG элементтерін қосады (рөлдік ойын) оқушылар оқу тапсырмаларын орындау үшін жасалған. Бағдарламалауға бағытталмағанымен, оны әртүрлі тақырыптар бойынша, соның ішінде бағдарламалау бойынша ойын тапсырмаларын жасау үшін пайдалануға болады.
Tynker	Балаларға бағдарламалауды үйретуге арналған платформа. Ойын элементтері мен бағдарламалау блоктарын пайдаланады, балаларға ойын, қолданба және анимация жасау арқылы кодты үйренуге көмектеседі.
Scratch	балаларға арналған бағдарламалауды үйренуге арналған визуалды платформа. Оқушылар командалар болып табылатын блоктар арқылы ойындар мен анимациялар сияқты өз жобаларын жасайды. Бірлескен құру және проблемаларды шешу арқылы геймификация элементтерін пайдаланады.
CodinGame	платформа ойын форматында бағдарламалау жарыстарын ұсынады. Пайдаланушылар ойын мәселелерін шешу үшін код жазады. Ол көптеген бағдарламалау тілдерін қолдайды және кодтау арқылы нақты мәселелерді шешу арқылы дағдыларды жақсартуға көмектеседі.
Robocode	жауынгерлік роботтарды әзірлеу арқылы Java және .NET үйренуге арналған платформа. Оқушылар роботтарды аренадағы шайқастарға бағдарламалайды, тәжірибе арқылы бағдарламалау негіздері мен алгоритмдерді үйренуге ықпал етеді.
LightBot	көрнекі басқатырғыштар арқылы бағдарламалау негіздерін үйретуге арналған ойын алаңы. Оқушылар роботты цикл, функция және шартты операторлар сияқты ұғымдарды үйренуге көмектесетін командалық блоктар арқылы тапсырмаларды орындау арқылы басқарады.
Codemoji	көрнекі код арқылы бағдарламалауды бастапқы үйретуге арналған платформа. Оқушылар оқу процесін қызықты ету үшін HTML, CSS және JavaScript көмегімен ойын элементтері мен қызықты тапсырмалары бар жобаларды жасай алады.
Repl.it	Repl.it бұл, ең алдымен, даму ортасы, сонымен қатар командалық жарыстар мен хақатондар сияқты форматтар арқылы геймификация мүмкіндіктерін қамтиды. Мұғалімдер бағдарламалау жарыстарын ұйымдастыра алады, ал оқушылар есептерді ойын форматында шеше алады.

Blockly Games	бағдарламалауды үйренетін жаңадан бастаушыларға арналған блоктық бағдарламалауға негізделген ойындар жиынтығы. Оқушылар оқу процесін визуалды және интуитивті ететін тапсырмаларды орындау және деңгейлерді аяқтау арқылы бағдарламалар жасау үшін блоктар жинайды.
CodeMonkey	Платформа ойын арқылы циклдар, функциялар және шарттар сияқты бағдарламалаудың негізгі тұжырымдамаларын қамтиды, оны бастауыш сынып оқушылары үшін тартымды етеді.
Kodable	кішкентай балаларға арналған ойын, оларды қарапайым және түсінікті басқатырғыштар арқылы бағдарламалау негіздеріне енгізеді. Бағдарлама реттілік, шарттар, циклдар және функциялар сияқты тақырыптарды қамтиды.
Deck.Toys	мұғалімдерге ойын элементтерін оқу процесіне біріктіруге мүмкіндік беретін платформа.

Геймификацияланған онлайн платформалар заманауи білім беруде танымал құралға айналды, оқушылардың белсенділігі мен мотивациясын арттырудың бірегей мүмкіндіктерін ұсынады. Платформалардың тиімділігі олардың ойын элементтерін оқу тапсырмаларымен байланыстыру қабілетімен анықталады, оқушылардың оқу процесіне белсенді қатысуына ықпал етеді. Геймификацияның тиімділігіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі – оқытуды жекелендіру мүмкіндігі [3]. Платформалар әр түрлі деңгейдегі тапсырмаларды ұсынады, оқушыларға өз қарқынымен жүруге мүмкіндік береді, сонымен қатар жедел кері байланыс береді. Оқушылардың дербестігін және өз оқуы үшін жауапкершілігін дамытуға ықпал етеді.

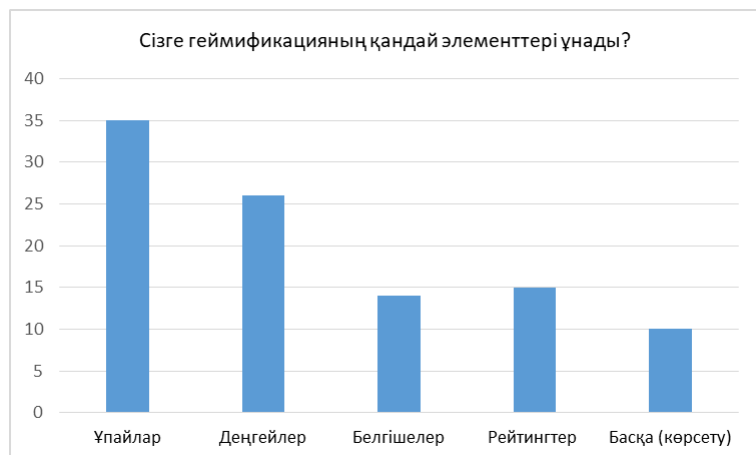
Оқытудағы геймификацияланған онлайн платформалардың тиімділігін растау үшін эксперимент жүргізілді. Зерттеуге екі топқа бөлінген 40 оқушы қатысты. Бірінші топ дәстүрлі оқыту әдістерін қолданды, ал екінші топ ұпайлар, рейтингтер және марапаттар сияқты ойын элементтерін қамтитын геймификацияланған онлайн платформа арқылы оқытылды. Эксперимент төрт аптаға созылды, оның барысында екі топ та ұқсас тапсырмаларды орындады, бірақ әртүрлі оқу құралдары мен тәсілдерін қолданды [4]. Сонымен қатар, оқушылардың оқу процесіне қанағаттануын бағалау үшін сауалнама жүргізілді. Эксперимент нәтижелері геймификацияланған платформаны пайдаланған оқушылардың белсенділік пен мотивацияның жоғары деңгейін көрсеткенін көрсетті. Екінші топтағы үлгерім деңгейі де бірінші топпен салыстырғанда айтарлықтай өсті. Сонымен қатар, геймификацияланған топтың оқушылары оқу процесі олар үшін қызықты әрі стрессті азайтты

деп атап өтті. Осылайша, эксперимент геймификацияланған онлайн платформаларды пайдалану академиялық көрсеткіштерді жақсартуға және оқуға деген қызығушылықты арттыруға ықпал ететінін растады.



Сурет 1 – Дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстыру

Сауалнама нәтижелері геймификацияланған платформаны пайдаланған топтағы оқушылардың көпшілігі оқу процесін «өте қызықты» немесе «қызықты» деп бағалағанын көрсетті. Қатысушылардың аз ғана бөлігі «орташа» таңдады. Бұл дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда геймификацияланған тәсілдің жоғары тартымдылығын көрсетеді.



Сурет 2 – Геймификация элементтерінің айырмашылығы

Сауалнама оқушылардың мотивациясына ұпайлар мен рейтингтер, сондай-ақ деңгейлер мен марапаттар ең тиімді әсер ететінін көрсетті. Бәсекеге қабілетті элементтер де маңызды рөл атқарады, жақсы нәтижелерге деген ұмтылысты күшейтеді. Кейбір оқушылар кері байланыс пен жекелендірілген мақсаттардың маңыздылығын қосымша мотивациялық факторлар ретінде атап өтті.



Сурет 3 – Геймификацияланған ойын платформаларының тиімділігі

Зерттеулер көрсеткендей, онлайн ойын платформаларын пайдаланатын оқушылар оқу үлгерімінің жақсарғанын және оқу материалына деген қызығушылықтың артқанын көрсетеді. Сонымен қатар, жетістіктер, рейтингтер және виртуалды марапаттар сияқты ойын элементтерін пайдалану оқушылардың ынтасын арттырады. Бәсекелестік элементтері тапсырмаларды орындауға және жақсы нәтижелерге қол жеткізуге қосымша ынталандыру жасайды. Нәтижесінде оқушылар білім алып қана қоймайды, сонымен қатар оқу процесіне қанағаттанады, бұл стресс деңгейін төмендетіп, сабақ кезінде эмоционалды жағдайды жақсартады.

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитетінен бөлінетін жобаны гранттық қаржыландыру (№AP19677291 грант) шеңберінде орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Популях Е. Методы геймификации в условиях цифровой трансформации образования //Вестник ЗКУ. – 2024. – Т. 93. – №. 1. – С. 44-44.
- 2 Байсеева А. Е., Омарова Г. Е. Білім алушылардың жеке әлеуметтік геймификация элементтері арқылы дамыту. – 2024.
- 3 Теленова Е. А., Абдолдина А. Б. Геймификация в образовании //Science and innovation. – 2024. – Т. 3. – №. Special Issue 26. – С. 238-240.
- 4 Magreñán-Ruiz Á. A. et al. Development of computational thinking through BlocksCAD, Blockly and problem-solving in mathematics //Revista Española de Pedagogía. – 2024. – Т. 82. – №. 287. – С. 8.

РАЗРАБОТКА ШАХМАТНОЙ ИГРЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ҚУАНДЫҚ М. Ж.

студент, Высший колледж Торайгыров университета, г. Павлодар

ТУЛЕШОВА Г. А.

магистр технических наук, преподаватель,
Высший колледж Торайгыров университета, г. Павлодар

С развитием информационных технологий и ростом потребностей людей искусственный интеллект привлекает внимание общественности и постепенно приобретает очевидное влияние в этом мире. Искусственный интеллект – это отрасль компьютерной науки, которую можно рассматривать как обучение машины творческому поведению. Существует множество программ, применяющих искусственный интеллект, в том числе в компьютерных играх. Одно из интересных применений искусственного интеллекта – программирование игры в шахматы. Шахматы представляют собой уникальную задачу из-за своей сложности и количества возможных ходов, которые необходимо оценивать. Общая стратегия шахматных программ заключается в разработке структуры данных, содержащей все возможные ходы со стартовой доски на определённое количество шагов вперёд, и последующей оценки для поиска хороших ходов. Распространённые методы использования искусственного интеллекта в компьютерных

программах или алгоритмах, которые предназначены для игры в шахматы показал различные возможности:

Шахматные движки: программы на базе искусственного интеллекта, которые играют в шахматы на высоком уровне, используя алгоритмы и методы поиска для анализа позиций, расчета возможных ходов и принятия разумных решений.

Оценка позиции: алгоритмы ИИ оценивают силу шахматной позиции, принимая во внимание такие факторы, как активность фигур, структура пешек, безопасность короля и другие позиционные аспекты, чтобы определить позиционное превосходство.

Генерация и поиск ходов: алгоритмы ИИ используют методы поиска, такие как алгоритм альфа-бета, для исследования пространства возможных ходов, анализа полученных позиций и определения наилучшего хода в заданной позиции.

Обнаружение мошенничества: системы на основе искусственного интеллекта могут помочь обнаружить мошенничество в шахматах, анализируя ходы игроков, выявляя подозрительные закономерности и сравнивая их с известными базами данных или ожидаемым поведением.

Дебютные книги: алгоритмы ИИ используются для создания комплексных дебютных книг, содержащих хорошо проанализированные ходы и варианты, предоставляя игрокам руководство и рекомендации для начальной фазы игры.

Аннотации и анализ игр: инструменты ИИ анализируют завершённые шахматные партии, предоставляя аннотации и информацию о критических моментах, ошибках, упущенных возможностях и стратегических оценках, помогая игрокам улучшить свой игровой процесс.

Базы данных шахмат: алгоритмы ИИ организуют и просматривают обширные коллекции шахматных партий и позиций, позволяя игрокам, тренерам и исследователям изучать исторические партии, выявлять тенденции, исследовать дебютную теорию и анализировать конкретные позиции.

Шахматные движки являются предшественниками искусственного интеллекта в шахматных компьютерных играх. С их способностью анализировать позиции, рассчитывать возможности ходов и принимать разумные решения, проложили путь для более широкой области ИИ в шахматах. Шахматные движки, такие как Stockfish, Komodo и другие, были одними из самых ранних примеров применения ИИ в шахматах.

Stockfish — это шахматный движок с открытым исходным кодом, совместимый с UCI (что означает Universal Chess Interface, протокол для взаимодействия с шахматными движками стандартизированным способом), который широко считается одним из сильнейших шахматных движков в мире. Он написан на C++ и предназначен для работы на различных платформах, включая Windows, Mac и Linux .

С точки зрения своей мощи Stockfish известен своей способностью тщательно и точно анализировать позиции. В результате он постоянно занимает верхние позиции в рейтингах компьютерных шахмат и выиграл несколько чемпионатов по компьютерным шахматам.

Stockfish использует комбинацию передовых алгоритмов искусственного интеллекта для проверки и оценки позиций, включая:

Alpha-Beta Pruning: алгоритм поиска, который уменьшает количество узлов в дереве поиска, отсекая ветви, которые вряд ли содержат лучший ход. Это позволяет движку искать различные варианты хода за то же время.

Quiescence Search: расширение поиска альфа-бета, которое решает проблему тактических позиций. При обнаружении в этих сценариях тихие ходы (или, скорее, ходы, которые не захватывают материал) могут оказаться недостаточно хорошими для точного избегания будущих тактических позиций, поэтому движку необходимо продолжать поиск возможных тактических ходов, которые могут последовать, пока позиция не станет, без сомнения, действительно тихой.

Null Move Pruning: метод, позволяющий движку быстро определять позиции, в которых у стороны нет полезных ходов. В таких позициях движок может просто передать ход противнику, что позволяет лучше рассмотреть варианты ходов за более короткий промежуток времени.

Многопоточность: алгоритм, разработанный для использования преимуществ многоядерных процессоров, где каждое ядро обрабатывает отдельную часть дерева поиска. Это позволяет движку выполнять поиск быстрее и анализировать больше позиций за заданный промежуток времени.

Stockfish считается как «традиционный шахматный движок», который обучается с использованием больших баз данных игр

гроссмейстеров, чтобы направлять их оценку и принятие решений с помощью вышеупомянутых стратегий ИИ.

Komodo — это один из известных шахматных движков, созданный Дон Дэйли, Марком Лефлером и гроссмейстером Ларри Кауфманом. Этот движок считается одним из сильнейших в мире и конкурирует с такими движками, как Stockfish, в различных соревнованиях шахматных программ. Основные особенности Komodo:

адаптивный стиль игры: Komodo известен своим «человекообразным» стилем игры и способностью адаптироваться к различным позициям. Он уделяет внимание не только расчету, но и позиционному пониманию, что делает его сильным как в тактике, так и в стратегии;

сила игры: Komodo занимает высокие места в чемпионатах компьютерных шахмат, таких как TCEC (Top Chess Engine Championship). Он славится глубоким анализом и высокой скоростью перебора вариантов;

тонкая настройка: Ларри Кауфман, как гроссмейстер, использует свои знания шахмат для тонкой настройки Komodo, что добавляет движку универсальности и делает его сильным в различных типах позиций.

Komodo Dragon: в последних версиях, таких как «Komodo Dragon», внедрены элементы нейронных сетей, что похоже на подход, использованный в AlphaZero и Leela Chess Zero. Это улучшает его оценку за счет более сложных паттернов, обученных машинным методом.

AlphaZero — шахматный движок, разработанный DeepMind, исследовательской компанией ИИ, приобретен Google, написанный на C++ и Python и не являющийся общедоступным, AlphaZero прославился своим быстрым освоением игры всего за несколько часов самостоятельной игры.

Он использует комбинацию глубоких нейронных сетей и поиска по дереву Монте-Карло (MCTS) для игры в шахматы. Нейронные сети обучаются оценивать позиции и предсказывать наилучший ход, в то время как алгоритм MCTS используется для поиска наилучшего хода путем моделирования множества случайных игр из заданной позиции. Нейронные сети и алгоритмы MCTS обучаются вместе, что позволяет AlphaZero улучшить как свою способность исследовать позиции, так и свои возможности поиска.

Ключевое различие между AlphaZero и Stockfish заключается в том, как они рассматривают позиции и выбирают следующий ход. Stockfish использует традиционную функцию оценки на основе правил, которая учитывает такие факторы, как материальный баланс, контроль центра и безопасность короля. AlphaZero, с другой стороны, использует глубокую нейронную сеть, которая обучена предсказывать исход игры из заданной позиции, распознавая закономерности, которые важны для успеха.

AlphaZero использует MCTS, который является вероятностным алгоритмом поиска, который имитирует множество случайных игр из заданной позиции и использует результаты для руководства своим поиском. MCTS позволяет AlphaZero исследовать гораздо более широкий спектр возможностей, что делает его менее подверженным введению в заблуждение тактикой и более склонным находить лучший ход.

Как уже упоминалось, всего за четыре часа самостоятельной игры AlphaZero смогла победить лучший в мире шахматный движок Stockfish в серии из 100 игр с 28 победами, 72 ничьими и 0 поражениями. Это было выдающимся достижением и продемонстрировало мощь и эффективность подхода AlphaZero к игре в шахматы, основанного на ИИ.

Быстрое освоение AlphaZero шахмат после всего лишь нескольких часов самостоятельной игры подчеркивает потенциал глубокого обучения с подкреплением и ИИ в целом, и это вдохновило на дальнейшие исследования и разработки в этой игре.

Leela Chess Zero (LC0) — это шахматный движок с открытым исходным кодом на основе искусственного интеллекта, который использует принципы глубокого обучения и обучения с подкреплением. Он был вдохновлен AlphaZero.

LC0 написан на сочетании C++ и CUDA, параллельной вычислительной платформы и интерфейса прикладного программирования (API) для использования графических процессоров (GPU) для выполнения вычислений общего назначения.

LC0 использует нейронные сети для оценки позиций и принятия решений. Нейронные сети обучаются с использованием процесса самостоятельной игры, когда движок играет в игры против себя и корректирует свои параметры на основе результатов этих игр. Это позволяет LC0 со временем совершенствоваться и становиться более сильным шахматистом. Процесс самостоятельной игры и обучения с подкреплением реализован с использованием различных

алгоритмов, включая поиск по дереву Монте-Карло (MCTS) и обучение на основе временной разницы.

Шахматы часто считаются одной из самых ранних сфер, где ИИ был применен и продемонстрировал свои возможности. Разработка шахматных программ ИИ имеет богатую историю, охватывающую несколько десятилетий, начиная с 1950-х годов. В 1951 году Алан Тьюринг первым опубликовал программу, разработанную на бумаге, которая была способна сыграть полную шахматную партию. Последовательные разработки были сделаны в последующие годы. Новые шахматные игры и шахматные движки были разработаны в этот период времени. Однако эти шахматные движки ИИ еще не достигли успеха на более высоком уровне, возможно, из-за отсутствия эффективных ресурсов и инструментов.

Разработка шахматных программ ИИ и задача создания компьютерных противников, способных победить человеческих гроссмейстеров, стали важнейшими вехами в истории ИИ, потому что шахматы предоставляют четко определенную и основанную на правилах область, которая позволяет исследователям ИИ тестировать и совершенствовать свои алгоритмы и методы. Их алгоритмы сыграли важную роль в продвижении алгоритмов поиска, эвристик, методов оптимизации и методов машинного обучения. Сложность шахматных позиций и глубокие стратегические аспекты игры побудили исследователей ИИ разработать инновационные подходы к решению этих проблем.

Искусственный интеллект повлиял на то, как игры в шахматы на высшем уровне. Большинство гроссмейстеров и супергроссмейстеров (с рейтингом ФИДЕ выше 2700) используют современные шахматные движки ИИ для анализа своих игр, а также игр своих конкурентов. В том, как сейчас играют в шахматы, произошел полный переворот. Тщательно анализируются основные теории дебюта и другие аналитические концепции. В классических форматах шахмат вы обычно увидите, как эти игроки высокого уровня делают около 10-15 своих первых ходов из ранее проанализированных игр или рекомендаций лучших движков.

Качество игр высшего уровня также радикально улучшилось благодаря этим движкам. Почти невозможно оценить или сравнить современного игрока с легендарным игроком прошлых десятилетий благодаря огромному улучшению, которое обеспечили эти шахматные движки.

Некоторые утверждают, что шахматные движки оказали негативное влияние на игру, поскольку она больше связана с теорией, а не с реальной практикой. Другие утверждают, что влияние ИИ на шахматы привело к радикальному улучшению конкуренции, и еще предстоит сделать дальнейшие шаги, чтобы бросить вызов современным игрокам.

ЛИТЕРАТУРА

Chess and artificial intelligence // Encyclopedia Britannica 2024. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.britannica.com/topic/chess/Chess-and-artificial-intelligence> [дата обращения: 9.10.2024].

Generative AI in the Chess World // Sigma Technology Group. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sigmatechnology.com/articles/generative-ai-in-the-chess-world/> [дата обращения: 10.10.2024].

Lee, Yuanfeng. Study on chess game based on artificial intelligence. // Applied and Computational Engineering 4. 2023. P. 387-392. [на англ. яз.]

Duca Iliescu, Delia. The Impact of Artificial Intelligence on the Chess World. // JMIR Serious Games 8. 2020. P. 1-3. [на англ. яз.]

To Understand The Future Of AI, Look At What Happened To Chess // Forbes Media LLC [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.forbes.com/sites/martinrand/2024/03/08/to-understand-the-future-of-ai-look-at-what-happened-to-chess/> [дата обращения: 10.10.2024].

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

ШОТБАЕВ Д. Д.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ТОКЖИГИТОВА Н. К.

PhD, кауымд. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Современные методы анализа данных и машинного обучения играют ключевую роль в обработке и интерпретации больших данных, автоматизации различных задач и создании интеллектуальных систем. В статье представлен обзор основных подходов к анализу данных и алгоритмов машинного обучения, их классификация, этапы разработки моделей и примеры практического применения в различных сферах. Особое внимание уделяется важности

интерпретации данных, выбору методов для конкретных задач и развитию технологий на основе машинного обучения.

С переходом в эру больших данных (Big Data) и стремительным развитием технологий анализа информации и вычислительных мощностей, использование методов анализа данных и машинного обучения становится обязательным элементом в большинстве отраслей. Индустрия здравоохранения, финансы, промышленное производство, маркетинг и социальные науки — это лишь несколько примеров областей, в которых внедрение интеллектуальных систем привело к революционным изменениям. С каждым годом объем данных увеличивается в геометрической прогрессии, что подталкивает ученых и инженеров разрабатывать более сложные и точные алгоритмы, которые могут не только эффективно обрабатывать большие данные, но и принимать решения на их основе [1]. Важно отметить, что эти методы не только позволяют решать существующие задачи быстрее, но и открывают новые возможности для анализа, прогнозирования и оптимизации процессов. В этой статье мы рассмотрим методы анализа данных и машинного обучения, которые играют ключевую роль в различных сферах деятельности, от здравоохранения до финансов. Прежде чем приступить к моделированию на основе методов машинного обучения, необходимо пройти через несколько ключевых этапов анализа данных:

На начальном этапе необходимо собрать данные, которые будут использоваться для обучения и тестирования модели. Данные могут поступать из различных ОТБАЕВисточников: базы данных, веб-скраппинг, сенсоры, данные пользователя и т.д. Качество данных имеет ключевое значение для успеха модели, поэтому важно на этом этапе уделить внимание полноте и корректности данных. На следующем этапе проводится очистка данных: удаление дубликатов, работа с пропущенными значениями, удаление шумов. Также здесь происходит нормализация данных, преобразование категориальных переменных в числовые и другие преобразования для подготовки данных к моделированию. После того, как данные готовы, начинается этап построения модели машинного обучения. Здесь выбирается алгоритм обучения, настраиваются параметры модели и проводятся эксперименты по обучению. После обучения модели необходимо провести ее оценку. Для этого данные разделяются на обучающую и тестовую выборки, и проверяется, насколько хорошо модель справляется с прогнозированием на данных, которые она

ранее не видела. Если модель показывает удовлетворительные результаты, ее можно внедрять в реальную среду. На этом этапе также может потребоваться доработка модели и ее адаптация под новые условия.

Методы машинного обучения:

Обучение с учителем (Supervised Learning)

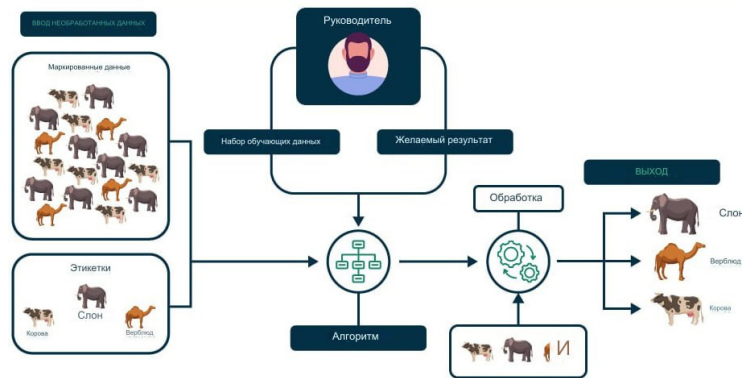


Рисунок 1 – Обучение с учителем

1) Линейная и логистическая регрессия

Оба метода являются одними из самых простых и интуитивных.

Линейная регрессия используется для прогнозирования количественных переменных, таких как цены или доходы, на основе одного или нескольких предикторов. Важно учитывать, что линейная регрессия предполагает наличие линейной зависимости между признаками, и это ограничивает ее применение. Логистическая регрессия используется для решения задач классификации, когда целевая переменная является бинарной (например, «болен» или «здоров»). Она использует сигмовидную функцию для прогнозирования вероятности того, что событие произойдет.

Деревья решений (Decision Trees)

Это интуитивно понятный алгоритм, который представляет собой древовидную структуру, где каждый узел – это решение на основе одного из признаков. Деревья решений просты в интерпретации и визуализации, но могут быть подвержены переобучению (overfitting), если их не ограничивать глубиной.

Ансамблевые методы (Random Forest, Gradient Boosting)

Ансамблевые методы объединяют результаты нескольких моделей, чтобы повысить точность и устойчивость прогнозов. Random Forest создает множество деревьев решений и усредняет их результаты, что делает модель менее склонной к переобучению. Gradient Boosting также строит несколько деревьев, но каждое следующее дерево корректирует ошибки предыдущих, что повышает точность модели.

Нейронные сети (Neural Networks)

Нейронные сети имитируют работу биологических нейронов, соединенных между собой слоями [2]. Они способны решать сложные задачи, такие как распознавание образов, обработка естественного языка, предсказание времени. С помощью глубокого обучения (Deep Learning), использующего многослойные нейронные сети, можно решать задачи, которые ранее были недоступны для классических алгоритмов.

Обучение без учителя (Unsupervised Learning)



Рисунок 2 – Обучение без учителя

1) Кластеризация (Clustering)

Кластеризация используется для группировки данных на основе их схожести. Алгоритм k-means является одним из самых известных и простых методов кластеризации. Он делит данные на k кластеров таким образом, чтобы каждый объект был максимально близок к центру своего кластера [6].

Методы уменьшения размерности (PCA, t-SNE)

Principal Component Analysis (PCA) — это метод, который сводит многомерные данные к меньшему количеству измерений, сохраняя при этом максимальную долю информации. Это полезно для визуализации данных и их дальнейшего анализа.

Поиск аномалий (Anomaly Detection)

Этот метод используется для выявления необычных объектов или событий в данных, которые сильно отличаются от основной массы данных. Он широко применяется в финансовых системах для

обнаружения мошенничества и в промышленности для мониторинга оборудования.

Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)

Обучение с подкреплением — это метод машинного обучения, где агент учится взаимодействовать с окружающей средой и принимать решения на основе получаемых вознаграждений и наказаний. В отличие от обучения с учителем, в обучении с подкреплением агент не имеет заранее размеченных данных, а сам открывает оптимальные стратегии действий через пробу и ошибки.

Основные элементы обучения с подкреплением:

Агент — это обучаемая система, которая взаимодействует с окружающей средой. Агент принимает решения, исходя из своего состояния, и получает вознаграждение (или наказание) за свои действия.

Среда (Environment) — это всё, что окружает агента и на что его действия оказывают влияние. Среда предоставляет агенту информацию о состоянии системы и возвращает вознаграждение за его действия.

Вознаграждение (Reward) — это сигнал, который указывает на успешность или неудачность действий агента. Цель агента — максимизировать суммарное вознаграждение за все свои действия в течение времени.

Политика (Policy) — это стратегия, которая определяет, как агент должен действовать в каждом состоянии. Политика может быть детерминированной (агент всегда действует определённым образом в одном и том же состоянии) или стохастической (действия агента зависят от вероятностей).

Функция ценности (Value Function) — это функция, которая оценивает, насколько хорошим является текущее состояние или действие с точки зрения долгосрочного вознаграждения. Агент обучается оценивать состояния и выбирать те, которые приведут к максимальному суммарному вознаграждению.

Функция действия (Q-function) — эта функция оценивает ценность действия в конкретном состоянии. Одним из популярных методов для обучения является алгоритм Q-learning, где агент обновляет свои оценки для действий в зависимости от полученного вознаграждения и состояния среды.

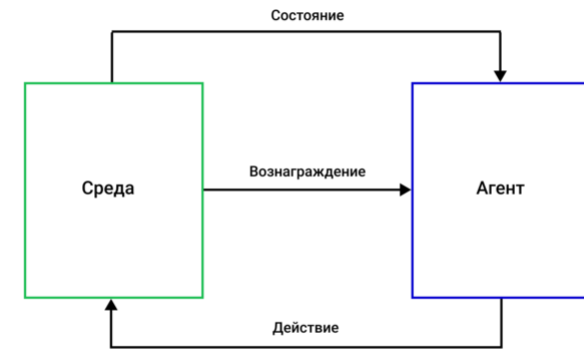


Рисунок 3 — Обучение с подкреплением [Электронный ресурс] URL: <https://blog.skillfactory.ru/mashinnoe-obuchenie-s-podkrepleniem-rl/>

Основные алгоритмы обучения с подкреплением:

1) Q-learning — это один из наиболее известных методов обучения с подкреплением. Агент строит таблицу Q-функций, в которой хранится информация о «ценности» каждого действия в каждом состоянии[4]. Этот метод эффективен для дискретных сред, где можно заранее определить все возможные состояния и действия. Обновление значений происходит на основе формулы Беллмана.

SARSA (State-Action-Reward-State-Action) — этот алгоритм похож на Q-learning, но с той разницей, что обновление Q-функции происходит на основе конкретного действия, которое агент выбрал после перехода в новое состояние, а не на основе максимального возможного действия, как в Q-learning.

Алгоритмы глубокого обучения с подкреплением (Deep Reinforcement Learning) — в случаях, когда состояние среды слишком сложное для табличного представления (например, в играх с большой численностью состояний), используются глубокие нейронные сети для аппроксимации Q-функции. Примером является DQN (Deep Q-Networks) — алгоритм, который сочетает Q-learning с нейронными сетями, что позволяет обучать агента в сложных средах, таких как игры с большим количеством действий и состояний.

Алгоритмы политики (Policy Gradient Methods) — в отличие от Q-learning, где агент обучается через оценку ценности состояний и действий, в методах градиента политики агент обучается непосредственно политике. Политика параметризуется с помощью нейронной сети, и агент обновляет её, используя метод градиентного спуска для максимизации ожидаемого вознаграждения.

Глубокое обучение (Deep Learning) — это подмножество машинного обучения, основанное на многослойных нейронных сетях (глубоких нейронных сетях). Оно получило широкое распространение благодаря возможности эффективно обрабатывать большие объёмы данных и решать сложные задачи, такие как обработка изображений, речи и текста. Основные принципы глубокого обучения:

В отличие от традиционных методов машинного обучения, глубокие нейронные сети способны автоматически извлекать сложные признаки из данных. Каждый слой сети извлекает информацию на разных уровнях абстракции [5]. Основные архитектуры:

Полносвязные нейронные сети (Fully Connected Networks) — простейший вид нейронных сетей, где каждый нейрон связан со всеми нейронами предыдущего и следующего слоёв. Применяются для решения задач классификации и регрессии.

Сверточные нейронные сети (Convolutional Neural Networks, CNN) — специализированные сети для обработки изображений и видео. CNN используют свертки для автоматического выделения признаков, таких как края и текстуры, что делает их особенно эффективными в компьютерном зрении.

Рекуррентные нейронные сети (Recurrent Neural Networks, RNN) — сети, способные анализировать последовательные данные, такие как текст или временные ряды. Одной из их разновидностей является LSTM (Long Short-Term Memory), которая справляется с долгосрочной зависимостью в данных.

Трансформеры (Transformers) — новая архитектура, ставшая основой современных моделей обработки естественного языка (NLP), таких как GPT и BERT[3]. Трансформеры позволяют параллельно обрабатывать последовательности, что значительно ускоряет обучение и обработку.

Глубокие нейронные сети обучаются с использованием алгоритма обратного распространения ошибки (backpropagation) и метода градиентного спуска для минимизации функции потерь.

Обучение требует значительных вычислительных мощностей, что стало возможным благодаря развитию графических процессоров (GPU) и специализированных процессоров для машинного обучения (TPU).

В заключении можно сказать, что современные методы анализа данных и машинного обучения играют главную роль в решении сложных задач обработки больших данных и создании интеллектуальных систем. Прогресс в этих областях позволяет существенно улучшить процессы в таких сферах, как здравоохранение, финансы, промышленность и социальные науки, благодаря автоматизации, прогнозированию и оптимизации. Но, несмотря на значительные достижения, важной задачей остается выбор подходящих методов для конкретных задач и улучшение их интерпретации. В условиях стремительного роста объема данных и развития вычислительных мощностей, необходимость в разработке более совершенных алгоритмов и методов анализа будет только возрастать, открывая новые горизонты для их применения в реальной практике.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бринк, Х. Машинное обучение / Ричардс Джозеф, Феверолф Марк / Бринк Хенрик, Ричардс Джозеф, Феверолф Марк – СПб.: Питер. – 2017. – С. 335.
- 2 Иванько, А. Ф., Нейронные сети: общие технологические характеристики / Иванько, А. Ф., Сизова, Ю. А. // Научное обозрение. Технические Науки. – 2019. – № 2. – С.16-24.
- 3 Петров, И. В. Применение нейронных сетей в обработке естественного языка / И. В. Петров, Е. Н. Смирнова // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2021. – № 5. – С. 66-73.
- 4 Yu, L., Zhao, X., Huang, J., Hu, H., & Liu, B. (2023). Research on Machine Learning with Algorithms and Development. *Journal of Theory and Practice of Engineering Science*, 3(12), 7–14.
- 5 Liu, B., Yu, L., Che, C., Lin, Q., Hu, H., & Zhao, X. (2023). Integration and Performance Analysis of Artificial Intelligence and Computer Vision Based on Deep Learning Algorithms.
- 6 Z. Ullah, F. Al-Turjman, L. Mostarda, R. Gagliardi. Applications of artificial intelligence and machine learning in smart cities, *Comput. Commun.*, 154 (2020), pp. 313–323.

32 Секция.

Заманауи физика-математикалық ғылымдардың дамуы
Современное развитие физико-математических наук

**НАНОКОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛ НЕГІЗІНДЕ
ЖАСАЛҒАН УЛЬТРАКҮЛГІН ФОТОДЕТЕКТОРЫНЫҢ
ОПТОЭЛЕКТРОНДЫҚ СИПАТТАМАСЫ**

АЛДАБЕРГЕН У.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ЖУМАБЕКОВ А. Ж.

PhD, қауымд. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Ультракүлгін аймақтағы фотодетекторлау жалын мен радиацияны анықтау, астрономиялық зерттеулер және қорғалған ғарыштық байланыс, экологиялық және биологиялық зерттеулер, экрандауға арналған химиялық талдау және оптикалық байланыс, зымыран шлейфін анықтау және т. б. сияқты әртүрлі қолданбалардағы мүмкіндіктерінің арқасында кең таралды.

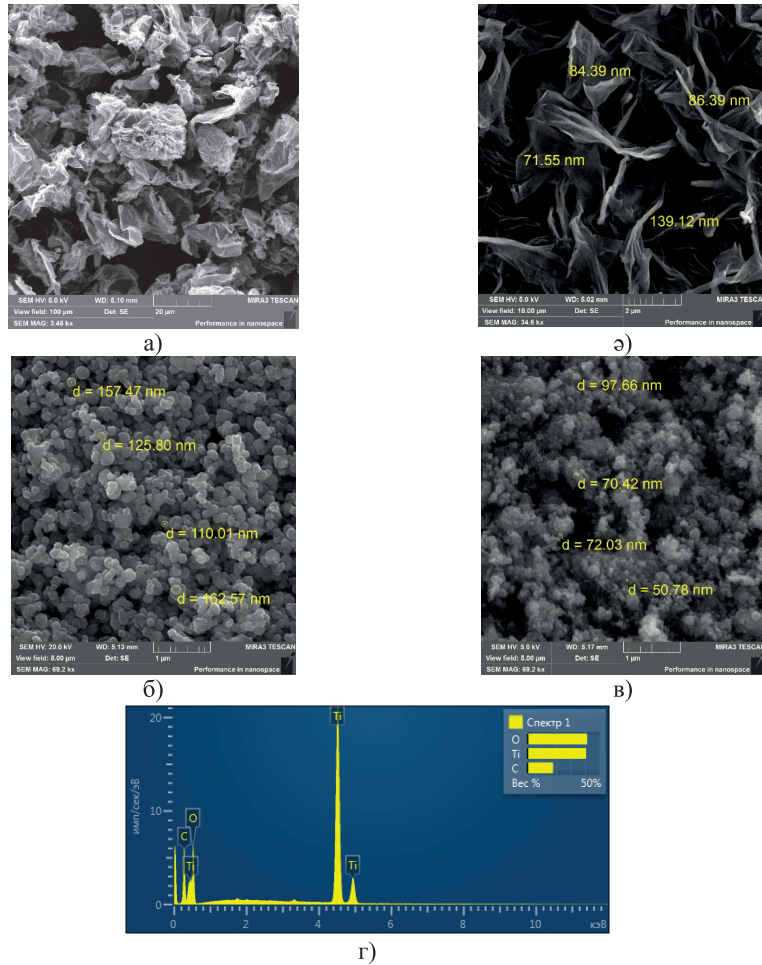
Қазіргі уақытта маңызды зерттеулер микроэлектрондық құрылғыларда жылдам қолданылуына байланысты портативті және жоғары сезімтал ультракүлгін (УК) детекторларды жасауға бағытталған. Ультракүлгін сәулеленуді сіңіру қабілетінің арқасында бірнеше кремний негізіндегі материалдар әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады. Алайда, кремнийдің 1,1 эВ тыйым салынған аймағы бар, бұл оған көрінетін сәулеленуді сіңіруге мүмкіндік береді. Бұған жол бермеу үшін жоғары жиілікті оптикалық сүзгілердің бірнеше қабаты енгізілді, бұл құрылғыны жасаудың қымбат процесін болжайды.

Атап айтқанда, сүзгілерді орнату салыстырмалы түрде жоғары шу шығарады. Осыған байланысты өтпелі металл оксидтері, SiC және AlGaN қорытпалары химиялық және термиялық тұрақтылығына байланысты ультракүлгін фотодетекция үшін ерекше тартымды. Барлық материалдардан жоғары тыйым салынған аймақтың ені ультракүлгін сәулеленуге түсетіні белгілі, бұл жоғары жиілікті оптикалық сүзгілерді пайдаланудан аулақ болуды болжауға мүмкіндік береді. Басқа бағытта ZnO, SnO₂, Ga₂O₃, WO₃ және TiO₂ сияқты металл оксиді негізіндегі жартылай өткізгіштер оптоэлектрондық құрылғыларда ультракүлгін фотоактивті материал ретінде өзін дәлелдеді. Айта кету керек, егер композитті

материалдар әртүрлі нанокұрылымдармен біріктірілсе, құрылғының сезімталдығы айтарлықтай жақсаруы мүмкін. Сондықтан фотодетекторлардың өнімділігін жақсарту үшін селективті / гибриді материалдың жарамдылығын әзірлеу және зерттеу қажет.

Сондай-ақ, қазіргі уақытта графен нанокөпозиттерінің плазмондық нанобөлшектермен өзара әрекеттесуіне арналған жұмыстар пайда болуды. Мысалы, Au және Ag нанобөлшектерімен әрекеттескенде қалпына келтірілген графен оксидінің люминесценциясының жоғарылауы байқалады. Ғалымдар Ag нанобөлшектерінің плазмалық тербелістері күшті плазмон-экситон әрекеттесуін тудырады және электронды-кемтікті жұптарының эмиссиялық рекомбинациясын арттырады деп болжады. Сондай ақ ғалымдар тұндырылған Au нанобөлшектері бар нитрид графит және графен кванттық нүктелер негізінде гибриді құрылымдарды синтездеді. Плазмондық нанобөлшектерді қосу синтезделген гибридінің фотокаталитикалық белсенділігін жақсартатыны көрсетілген. Ғалымдар гофрленген Ag пленкаларының бетіндегі фотолюминесценция және комбинациялық шашырау спектрлерін зерттеді. Оптикалық сигналдардың күшеюі металл пленкасындағы беттік плазмон-поляритон модтарының шашырауына байланысты болады деген болжам бар. Графен кванттық нүктелерінің люминесценциясын күшейту үшін плазмондық әсерді қолдануға болады. Бұл эффектті болашақта ультракүлгін фотодетекторларда көрсетуге және қолдануға болады.

Бұл жоба локализацияланған плазмондық резонанстың ультракүлгін детектор үшін нанокөпозиттік материалдың негізгі сипаттамаларына әсері зерттеледі. Жақсартылған физикалық және химиялық қасиеттерінің арқасында нанокұрылымдар наноэлектроника, энергетика, оптоэлектроника, фотокатализ, датчиктер, дәрі-дәрмектерді жеткізу, биомедицина, лазерлер және икемді технологиялар саласында тартымды материалдарға айналды [1-3]. Атап айтқанда, фотодетектор технологиясы озонды анықтау, ластануды анықтау, газ датчиктері және жалынды анықтау үшін ультракүлгін сәуле аймағында қолданылады; биомедициналық бейнелеу, қорғаныс, ғарыштық телескоптар және метеорология үшін энергетика, талшықты-оптикалық байланыс, бейне бейнелеу және жасанды көру және инфрақызыл аймақ (ИК) үшін көрінетін аймақта қолданылады.



Сурет 1 – СЭМ бейнесі: а) GO, ә) rGO, б) TiO₂, в) TiO₂-rGO және TiO₂-rGO ЭДТ

Тыйым салынған аймақтың ені кең металл оксидінің материалдары (ZnO, SnO₂, Ga₂O₃, WO₃ және TiO₂) ультракүлгін детекторлар қауымдастығында өндірістің қарапайымдылығы, масштабталуы, кристалды бағдарлауды бақылау, біркелкілік және қайталану сияқты тамаша өңдеу тәсілдерін ұсынады. Осылайша, жоғарыда аталған барлық ерекшеліктер металл оксидінің жартылай

өткізгіштерін жоғары сезімтал ультракүлгін фотодетекторларында кеңінен қолдануға болатындығын көрсетеді.

Титан диоксиді (TiO₂) фотокатализде, фотовольтаикалық элементтерде және газ датчиктерінде қолданудың жоғары перспективасына байланысты ең көп зерттелген жартылай өткізгіштердің бірі болып табылады. Тыйым салынған аймақтың ені 3,2 эВ болатын титан диоксиді толқын ұзындығы 380 нм-ден төмен жарыққа сезімтал. Бұл оны А-ультракүлгін диапазонына арналған фотодетекторлар жасау үшін пайдалануға мүмкіндік береді. Осылайша, TiO₂ қасиеттері керемет құрылымдық трансформациямен және стехиометриялық емес фазалық ауысулармен оптоэлектрондық датчиктер мен дисплей жүйелерінде оның маңыздылығын қамтамасыз етеді [4-7].

Соңғы жылдары графен және TiO₂ мен күміс нанобөлшектерінің негізінде кешендердің алынғаны туралы хабарланған жұмыстар жарияланды [8-10]. Аталған синтездеу стратегиялары негізінен TiO₂ нанокристалдарын қажетті мөлшерде және морфологияда құруға, оларды кейіннен модификациялауға және графен парақтарының бетіне қолдануға бағытталған. Алайда, бұл гибриді материалдардың кемшіліктері бар. Олардың мөлшері оңай агрегациялау үшін тым кішкентай. Сонымен қатар, органикалық қосылыстардың фотодетекторлар процесі кезінде мұндай гибриді материалдың TiO₂ және графенінің тиімді бетінің ауданы айтарлықтай төмендеуі мүмкін.

Графен және оның sp² гибридзациямен туындылары энергияны үнемдеу, фотовольтаика, фотоэлектрохимиялық және фотокаталикалық сутегі/көмірсутек отынының генерациясы және органикалық ластану заттардың фотокатализі сияқты энергетика мен қоршаған орта материалдарында кеңінен қолданылады.

Графен оксиді (GO) және оның модификациялары, графеннен айырмашылығы, зерттеушілер үшін ыңғайлы материал болып табылады, өйткені оны алу оңай, сонымен қатар практикалық мақсатта қолдануға болады. Кванттық шектеу эффектісі графенге ғана емес, графен оксидіне де қатысты.

Қазіргі уақытта фотодетекторлық құрылғыларда графен және титан диоксиді әдетте қабатты құрылым ретінде немесе жартылай өткізгіш нанокұрылымдармен (наностержендер, наносфералар, жолдар) біріктірілімде қолданылады. Сонымен қатар, TiO₂ және жартылай өткізгіштің көлеміндегі графен оксидінің негізіндегі плазмондық нанобөлшектердің ультракүлгін детекторға әсері бойынша жұмыстар іс жүзінде жоқ.

Осылайша, нәтижелер TiO₂-rGO нанокөмбірінің материалының УД-ның оптоэлектрондық өнімділігі таза TiO₂ мәнінен әлдеқайда жоғары екенін көрсетеді. Алынған нәтижелер оптоэлектрондық және фотокаталитикалық қосымшаларға арналған жарыққа сезімтал жана құрылғыларды жасауда қолданыла алады.

Acknowledgements

This research is funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. AP19576361).

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Wang Z. L. Novel nanostructures of ZnO for nanoscale photonics, optoelectronics, piezoelectricity, and sensing/ Z.L. Wang // Appl. Phys. Mater. Sci. Process – 2007. – Vol. 88. – P. 7-15.
- 2 Laurenti M. Graphene oxide finely tunes the bioactivity and drug delivery of mesoporous ZnO scaffolds / M. Laurenti, A. Lamberti, G.G. Genchi, I. Roppolo, G. Canavese, C. Vitale-Brovarone, G. Ciofani, Cauda V. Cauda // ACS Appl. Mater. Interfaces. –2019. – Vol. 11. – P. 449-456.
- 3 Cheng R. Ultrathin single-crystalline CdTe nanosheets realized via Van der Waals epitaxy / R. Cheng, Y. Wen, L. Yin, F. Wang, K. Liu, T.A. Shifa, J. Li, C. Jiang, Z. Wang, J. He // Adv. Mater. – 2017. – Vol. 29. – P. 1703122.
- 4 Wang T. Hydrothermal preparation of Ag-TiO₂-reduced graphene oxide ternary microspheres structure composite for enhancing photocatalytic activity / T. Wang, T. Tang, Y. Gao, Q. Chen, Zh. Zhang, H. Bian // Physica E. – 2019. – Vol. 112. – P. 128-136.
- 5 Maiti R. Enhanced and selective photodetection using graphene-stabilized hybrid plasmonic silver nanoparticles / R. Maiti, T.K. Sinha, S. Mukherjee // Plasmonics – 2016. – Vol. 11. – P. 1297-1–1297-8.
- 6 Liu Y. Plasmon resonance enhanced multicolour photodetection by graphene / Y. Liu, R. Cheng, L. Liao // Nat. Commun. – 2011. – Vol. 2, №1. – P. 1-7.
- 7 Cho H. Improved photo-electrochemical properties of TiO₂ nanotubes doped with Er and effects on hydrogen production from water splitting / H. Cho, H. Joo, H. Kim, J.E. Kim, K.S. Kang, J. Yoon // Chemosphere. – 2021. – Vol. 267. – P. 129289.
- 8 Yan L. Ultrafine TiO₂ nanoparticles on reduced graphene oxide as anode materials for lithium ion batteries / L. Yan, J. Yu, H. Luo // Appl. Mater. Today – 2017. – Vol. 8. – P. 31-34.

9 Kment S. Very thin thermally stable TiO₂ blocking layers with enhanced electron transfer for solar cells / S. Kment, H. Krysova, Z. Hubicka, H. Kmentova, L. Kavan, R. Zboril // Appl. Mater. Today. – 2017. – Vol. 9. – P. 122-129.

10 Phukan P. High performance UV photodetector based on metal-semiconductor-metal structure using TiO₂-rGO composite / P. Phukan, P.P. Sahu // Optical Materials – 2020. – Vol. 109. – P. 110330-110339.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩЕЙ МОДЕЛИ ФЕРМИОННОГО ПОЛЯ, СВЯЗАННОГО С ГРАВИТАЦИОННЫМ ПОЛЕМ

АЛТАЕВА Г. С.

докторант, ЕНУ имени Л. Н. Гумилева, г. Астана

Инфляционная теория действительно способствует пониманию проблем плоскостности, изотропности и появления нежелательных реликтов. Быстрое расширение Вселенной, инициированное инфлатоном, выравнивает кривизну пространства и обеспечивает равномерность микроволнового фонового излучения по всему небосводу, что помогает решить вопрос изотропности [1, с.5]. Кроме того, инфляция растягивает любые первоначальные неоднородности, делая их незаметными и устраняя проблему реликтов. Эта теория хорошо согласуется с наблюдательными данными, особенно с флуктуациями Космического микроволнового фонового излучения и крупномасштабной структурой Вселенной. В литературе также были исследованы модели, в которых фермионные поля рассматриваются как источники гравитационных полей. В последнее время некоторые исследователи проанализировали, могут ли фермионные поля выступать в роли инфлатона в ранней Вселенной или темной энергии в текущей эволюции Вселенной, что может объяснять ускоренные режимы [2, с. 8 – 7, с.15].

Основной подход заключается в построении модели через действие, которое представляет собой сумму лагранжевых плотностей для гравитационного и фермионного полей. Из этого действия, путем варьирования по полям, выводятся уравнения Дирака, Эйнштейна и Клейна-Гордона. Эта тема объединяет общую теорию относительности (гравитационное поле) с квантовыми полями (фермионное поле), и подобные работы часто направлены на изучение поведения материи на космологических

масштабах. В рамках нашего космологического исследования мы сосредоточимся исключительно на метрике Фрийдмана-Робертсона-Уокера (ФРУ). Следовательно, необходимо решить вариационную задачу, для случая однородной и изотропной Вселенной. Изучали симметрии Нётер, которые определяют возможные функции для потенциальной плотности фермионного поля и для связи. Обнаружены космологические решения, которые показывают, что неминимально фермионное поле ведет себя как инфлатон, описывающий ускоренный инфляционный процесс, в то время как связанное фермионное поле описывает замедленный период, который можно идентифицировать как темную материю.

Далее использовали метод симметрии Нётер, в которой соответствующие законы сохранения играют фундаментальную роль в теоретической физике, связывая симметрии физических систем с законами сохранения. Получили систему дифференциальных уравнений в частных производных.

Модель

Рассмотрим общее действие модели фермионного поля, неминимально связанного с гравитационным полем, имеет вид
$$S = \int \sqrt{-g} d^4x \left\{ (F(u) + Q(\phi))R + \frac{i}{2} [\bar{\psi} \Gamma^\mu D_\mu \psi - (\overline{D_\mu \psi}) \Gamma^\mu \psi] - m_f u - V_2(u) + \frac{\dot{\phi}^2}{2} - \frac{-m_b \phi^2 - V_1(\phi) - \lambda \phi u}{2} \right\},$$
 (1) где m_f – масса фермионного поля, m_b – масса скалярного поля, F – общая функция, описывающая взаимодействие фермиона и гравитационных полей. В действии (1) рассматривалось действие материи S_m , относящееся к жидкости без давления. Здесь источниками гравитации являются: фермионное поле с потенциалом самовзадействия $V(\bar{\psi}\psi)$.

Здесь точка означает производную по времени, и далее будем использовать билинейную функцию $u = \bar{\psi}\psi$ и введем обозначения $V_u = \frac{dV}{du}$. Тогда лагранжиан исследуемой модели (1)

$$L = -3\dot{a}^2 a (F + Q) - 3\dot{a} a^2 (F_u \dot{u} + Q_\phi \dot{\phi}) + \frac{i}{2} a^3 (\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) - a^3 m_f u - a^3 V_2 + \frac{1}{2} a^3 \dot{\phi}^2 - \frac{1}{2} a^3 m_b \phi^2 - a^3 V_1 - \lambda a^3 \phi u. \quad (2)$$

При этом обозначает космический масштабный фактор, а ρ_m^0 – постоянное значение плотности энергии поля материи, отнесенное к начальному состоянию.

Уравнение ускорения следует из уравнения Эйлера-Лагранжа для a , примененного к лагранжиану (2), что дает

$$L_a \dot{a} + L_{\dot{a}} \dot{\dot{a}} + L_{\dot{\psi}} \dot{\dot{\psi}} + L_{\dot{\bar{\psi}}} \dot{\dot{\bar{\psi}}} + L_{\dot{\phi}} \dot{\dot{\phi}} - L = 0, \quad (3)$$

$$3H^2 = \frac{\rho}{F+Q}, \quad (4)$$

$$\frac{\ddot{a}}{a} = \frac{-\rho+p}{2(F+Q)}. \quad (5)$$

Из уравнений Эйлера-Лагранжа и нулевой энергии полная система уравнений движения соответствующая лагранжиану (2) равна

$$H^2 = \frac{\rho}{3(F+Q)}, \quad (6)$$

$$(3H^2 + 2\dot{H})(F + Q) = -p, \quad (7)$$

$$\dot{\psi} + \frac{3}{2} H \psi + i(m_f + V_{2u} + \lambda \phi) \gamma^0 \psi - 3i(2H^2 + \dot{H}) F_u \gamma^0 \psi = 0, \quad (8)$$

$$\dot{\bar{\psi}} + \frac{3}{2} H \bar{\psi} - i(m_f + V_{2u} + \lambda \phi) \bar{\psi} \gamma^0 + 3i(2H^2 + \dot{H}) F_u \bar{\psi} \gamma^0 = 0, \quad (9)$$

$$\ddot{\phi} + 3H\dot{\phi} + m_b \phi + V_{1\phi} + \lambda u - 3(2H^2 + \dot{H}) Q_\phi = 0. \quad (10)$$

Дифференцируя по времени первое уравнение Фрийдмана (6) и (7) учитывая второе уравнение Клейн-Гордона (10), уравнения Дирака (8)-(9), потенциал самовзадействия между фермионами зависит только от билинейной функции $u = \bar{\psi}\psi$, и следует уравнению эволюции для полной плотности энергии источников гравитационного поля.

Из уравнениях (6) и (5) $\rho = \rho_f + \rho_s + \rho_\gamma$ и $p = p_f + p_s + p_\gamma$ поскольку поле материи рассматривается как жидкость без давления. Выражения для плотности энергии ρ и давления p имеют вид
$$\rho = \frac{1}{2} \dot{\phi}^2 + \frac{1}{2} m_b \phi^2 + V_1 - 3H Q_\phi \dot{\phi} + m_f u + V_2 - 3H F_u \dot{u} + \lambda \phi u, \quad (11)$$

$$p = 2H F_u \dot{u} + F_{uu} \dot{u}^2 + F_u \ddot{u} - 3(2H^2 + \dot{H}) F_u u + 2H Q_\phi \dot{\phi} + Q_{\phi\phi} \dot{\phi}^2 + Q_{\phi\phi} \ddot{\phi} - V_{2u} u - V_2 + \frac{1}{2} \dot{\phi}^2 - \frac{1}{2} m_b \phi^2 - V_1, \quad (12)$$

где правая часть приведенного выше уравнения представляет собой передачу энергии фермионного поля гравитационному полю за счет их взаимодействия.

Поиск решения

Симметрия Нётер

По компонентам спинорного поля $\psi = (\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4)^T$ и его сопряженного $\bar{\psi} = (\psi_1, \psi_2, -\psi_3, -\psi_4)$ лагранжиан (2) можно записать в виде

$$L = -3a\dot{a}^2(F+Q) - 3a^2\dot{a}\sum_{i=1}^4 \epsilon_i(F_u\dot{u} + Q_\phi\dot{\phi}) + \frac{1}{2}a^3\sum_{i=1}^4 (\bar{\psi}\dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}}\psi) - a^3m_f\sum_{i=1}^4 \epsilon_i\bar{\psi}\dot{\psi} - a^3V_2 + \frac{1}{2}a^3\dot{\phi}^2 - \frac{1}{2}a^3m_b\phi^2 - a^3V_1 - \lambda a^3\phi u \quad (13)$$

где $a, \bar{\psi}, \psi, \phi, \dot{a}, \dot{\bar{\psi}}, \dot{\psi}, \dot{\phi}$ является только функцией Симметрия Нётер удовлетворяется условием

$$Lx\mathcal{L} = 0, \quad X\mathcal{L} = 0. \quad (14)$$

Выше X — это бесконечно малый генератор симметрии, определяемый формулой

$$X = \alpha \frac{\partial}{\partial a} + \dot{a} \frac{\partial}{\partial \dot{a}} + \sum_{i=1}^4 \left(\eta \frac{\partial}{\partial \psi} + \gamma \frac{\partial}{\partial \bar{\psi}} + \beta \frac{\partial}{\partial \phi} + \dot{\eta} \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}} + \dot{\gamma} \frac{\partial}{\partial \dot{\bar{\psi}}} + \dot{\beta} \frac{\partial}{\partial \dot{\phi}} \right). \quad (15)$$

$$\dot{a}^2: \alpha(F+Q) + 2a(F+Q) \frac{\partial \alpha}{\partial a} + a^2 F_u \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \eta}{\partial a} \in \psi + \frac{\partial \gamma}{\partial a} \in \bar{\psi} \right) + a F_u \sum_{i=1}^4 (\eta \in \psi + \gamma \in \bar{\psi}) + a Q_\phi \beta + a^2 Q_\phi \frac{\partial \beta}{\partial a} = 0, \quad (16)$$

$$\dot{a} * \bar{\psi}: F_u \in \psi \left(2\alpha + a \frac{\partial \alpha}{\partial a} \right) + a F_{uu} \in \psi \sum_{i=1}^4 (\eta \psi + \gamma \bar{\psi}) \in + a F_u \gamma + 2(F+Q) \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} + a F_u \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \eta}{\partial \psi} \in \psi + \frac{\partial \gamma}{\partial \bar{\psi}} \in \bar{\psi} \right) + a Q_\phi \frac{\partial \beta}{\partial \psi} = 0, \quad (17)$$

$$\dot{a} * \psi: F_u \in \bar{\psi} \left(2\alpha + a \frac{\partial \alpha}{\partial a} \right) + a F_{uu} \in \bar{\psi} \sum_{i=1}^4 (\eta \psi + \gamma \bar{\psi}) \in + a F_u \eta + 2(F+Q) \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} + a F_u \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \eta}{\partial \bar{\psi}} \in \psi + \frac{\partial \gamma}{\partial \bar{\psi}} \in \bar{\psi} \right) + a Q_\phi \frac{\partial \beta}{\partial \bar{\psi}} = 0, \quad (18)$$

$$\dot{\psi}^2: a F_u \bar{\psi} \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} = 0, \quad (19)$$

$$\bar{\psi}^2: a F_u \psi \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} = 0, \quad (20)$$

$$\bar{\psi} * \psi: F_u \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \psi} \in \psi + \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} \in \bar{\psi} \right) = 0, \quad (21)$$

$$\dot{a}: \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \gamma}{\partial a} \bar{\psi} - \frac{\partial \eta}{\partial a} \psi \right) = 0, \quad (22)$$

$$\bar{\psi}: 3\alpha\psi + a\gamma + a \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \eta}{\partial \psi} \psi - \frac{\partial \gamma}{\partial \bar{\psi}} \bar{\psi} \right) = 0, \quad (23)$$

$$\dot{\psi}: 3\alpha\bar{\psi} + a\eta - a \sum_{i=1}^4 \left(\frac{\partial \eta}{\partial \bar{\psi}} \bar{\psi} - \frac{\partial \gamma}{\partial \psi} \psi \right) = 0, \quad (24)$$

$$\dot{a} * \phi: Q_\phi \left(2\alpha + a \frac{\partial \alpha}{\partial a} \right) + 2(F+Q) \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} + a F_u \left(\frac{\partial \eta}{\partial \phi} \psi + \frac{\partial \gamma}{\partial \phi} \bar{\psi} \right) - \frac{a^2 \partial \beta}{3 \partial a} + a Q_\phi \frac{\partial \beta}{\partial \phi} + a Q_{\phi\phi} \beta = 0, \quad (25)$$

$$\dot{\phi}^2: \frac{\alpha}{2} - Q_\phi \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} + \frac{a \partial \beta}{3 \partial \phi} = 0, \quad (26)$$

$$\dot{\phi}: \frac{\partial \eta}{\partial \phi} \psi - \frac{\partial \gamma}{\partial \phi} \bar{\psi} = 0. \quad (27)$$

$$\dot{\phi} * \psi: Q_\phi \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} + F_u \bar{\psi} \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} - \frac{a \partial \beta}{3 \partial \psi} = 0. \quad (28)$$

$$\dot{\phi} * \bar{\psi}: Q_\phi \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} + F_u \psi \frac{\partial \alpha}{\partial \phi} - \frac{a \partial \beta}{3 \partial \bar{\psi}} = 0. \quad (29)$$

Остается равенство покоя, которое используют для определения потенциальной плотности:

$$3\alpha(m_f u + V_2) + a(m_f + V_{2u}) \sum_{i=1}^4 (\eta \in \psi + \gamma \in \bar{\psi}) + 3\alpha \left(\frac{1}{2} m_b \phi^2 + V_1 \right) + 3\lambda \phi u \alpha + 3\lambda \phi \sum_{i=1}^4 (\eta \in \psi + \gamma \in \bar{\psi}) + a m_b \phi \beta + a V_{1\phi} \beta + \lambda a u \beta = 0. \quad (30)$$

Уравнение (30) имеется только в том случае, если пространственная кривизна отличия от нуля.

$$3\alpha(m_f u + V_2) + a(m_f + V_{2u}) \sum_{i=1}^4 (\eta \in \psi + \gamma \in \psi) = 0, \quad (31)$$

$$3\alpha V_1 + a V_{1\phi} \beta = 0. \quad (32)$$

$$3\lambda \phi u \alpha + 3\lambda \phi \sum_{i=1}^4 (\eta \in \psi + \gamma \in \bar{\psi}) = 0. \quad (33)$$

В уравнениях (28)–(34) был введен символ

$$\epsilon_i = \begin{cases} +1 & \text{для } i = 1, 2, \\ -1 & \text{для } i = 3, 4. \end{cases}$$

Далее мы находим общее решение предыдущей динамической системы для связей $F(\phi)$ и потенциалов $V(\phi)$. Покажем, что они имеют физическую форму, поскольку они воспроизводят представляющие большой интерес космологические модели.

$$3\alpha V_2 + V_{2u} (\bar{\psi} \gamma + \eta \psi) = 0 \quad (34)$$

$$\frac{3\alpha V_2}{a V_{2u}} = -(\bar{\psi} \gamma + \eta \psi) \quad (35)$$

из уравнения (35) дифференцируя по ψ получим уравнение в следующем виде

$$\frac{V_2}{V_{2u}} \left(\frac{1}{\alpha} \frac{\partial \alpha}{\partial a} - \frac{\alpha}{a^2} \right) = \frac{\partial \eta}{\partial a} \psi + \frac{\partial \gamma}{\partial a} \bar{\psi} \quad (36)$$

из уравнения (32) получим уравнение для a в следующем виде

$$\alpha = -a \frac{V_{1\phi}}{13V_1} \beta, \quad (37)$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial a} = -a \frac{\partial \beta}{\partial a} \frac{V_{1\phi}}{3V_1} - \beta \frac{V_{1\phi}}{3V_1}, \quad (38)$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial \phi} = -\frac{a}{3} \frac{\partial \beta}{\partial \phi} \frac{V_1 \phi}{3V_1} - \frac{a\beta}{3} \left(\frac{V_1 \phi \phi V_1 - V_1^2 \phi}{V_1^2} \right). \quad (39)$$

Подставляя это выражение в (16-26), имеем

$$\frac{a}{\beta} \frac{\partial \beta}{\partial a} = \frac{\frac{V_1 \phi}{3V_1} (3F + 3Q - 3F_u \frac{V_2}{V_2 u}) - Q \phi}{-\frac{V_1 \phi}{3V_1} (2F + 2Q - F_u \frac{V_2}{V_2 u}) + Q \phi} = I(\phi, u), \quad (40)$$

$$\frac{1}{\beta} \frac{\partial \beta}{\partial \phi} = \frac{\frac{1}{2} \frac{V_1 \phi}{3V_1} - Q \phi \left(\frac{V_1 \phi \phi V_1 - V_1^2 \phi}{V_1^2} \right)}{1 - Q \phi \frac{V_1 \phi}{3V_1}} = G(\phi), \quad (41)$$

как явно написано $I(\phi, u)$ и $G(\phi)$ и являются функциями u , ϕ , в то время как $\beta = \beta(a, \phi)$. Тогда β может быть разложено

$$\beta = \beta_1(a) \beta_2(\phi), \quad (42)$$

где, для согласованности, должно быть

$$I(\phi, u) = s, \quad (43)$$

где s является свободным параметром,

Из уравнений (40), (43) мы получаем соотношение между $Q(\phi)$ и $V(\phi)$, то есть

$$V = \exp\left(\frac{c + (1-s)Q}{(F+Q)(1+\frac{2s}{3})}\right), \quad (44)$$

Космологические решения

Поскольку потенциальная плотность V и связь F являются известными функциями билинейного Ψ , поиск космологических решений становится легкой задачей. Действительно, из уравнений Дирака (8) и (9) можно построить уравнение эволюции билинейного уравнения следующего вида:

$$\dot{\Psi} + 3H\Psi = 0, \quad \Psi = \frac{\Psi_0}{a^3} \quad (45)$$

где Ψ_0 – константа. Эволюция космического масштабного фактора во времени следует из уравнения Фридмана (4).

Выводы

В этой работе мы проанализировали космологическую модель классического фермионного поля, не минимально связанное с гравитационным полем. Подводя итог: уравнения Дирака и уравнения поля Эйнштейна выводятся из действия неминимально связанного фермионного поля. Получение космологических

решений для фермионных полей и гравитации — это сложная, но интересная задача, которая может привести к новым пониманиям в области темной материи и темной энергии. Получили производные генераторов. Исследовали энергетическую функции, связанную с лагранжианом, называется нулю гамильтонианом. Она играет центральную роль в гамильтоновой механике, альтернативной формулировке классической механики, и также широко используется в квантовой механике.

Благодарность

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан AP19674478.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Altayeva G. S., Razina O. V., Tsyba P. Yu., Altaibayeva A. B. Космографический анализ модели пульсирующей вселенной с различными типами материи // Вестник. Серия физическая. – 2023. – Т. 84. N106. – P. 29-40.
- 2 Altayeva G. Cosmography in the multifield cosmological model // Bulletin of the University of Karaganda-Physics. – 2022. – № 2(106). – P. 37-48.
- 3 Tsyba P. Yu., Razina O. V., Suikimbayeva N. Analysis cosmological tachyon and fermion model and observation data constraints // International Journal of Modern Physics D. – 2021. – Vol.30, N15. – P. 2150114. doi:10.1142/S0218271821501145 [IF=2.547, Q3, процентиль=70, цитируемость=2]
- 4 Razina O. V., Tsyba P., Meirbekov B, Myrzakulov R. Cosmological Einstein-Maxwell model with g-essence // International Journal of modern Physics D. – 2019. - Vol 28, №10 – P. 1950126. DOI: 10.1142/S0218271819501268 [IF=2.547, Q3, процентиль=70, цитируемость=11]
- 5 Marlos O.Ribas, Fernando P. Devecchu, Gilberto M. Kremer, Cosmological model with fermion and tachyon fields interacting via Yukawa-type potential // Modern Physics Letters A. – 2016. – Vol.1. – N9. – P.1650039.
- 6 Rudinei C. de Souza and Gilberto M. Kremer, Noether symmetry for non-minimally coupled fermion fields // Classical and Quantum Gravity. – 2008. – Vol. 25. – N22. – P. 225006.

7 Grams, G., De Souza, R.C., Kremer, G.M., Fermion field as inflaton, dark energy and dark matter // Classical and Quantum Gravity. – 2014. – Vol. 31. – N18 – P.185008.

8 Marlos O.Ribas, Fernando P. Devecchu, Gilberto M. Kremer, Fermionic cosmologies with Yukawa type interactions // Europhysics Letters Journal. – 2011. – Vol.93. – N2. – P.19002.

9 Nojiri S. , Odintsov S. D. The future evolution and finite-time singularities in F(R)-gravity unifying the inflation and cosmic acceleration // Physical Review D. – 2008. – Vol. 78. – P. 046006.

10 Marlos O. Ribas(Tech. Fed. Parana U.), Fernando P. Devecchi(Tech. Fed. Parana U.), Gilberto M. Kremer(Tech. Fed. Parana U.) Cosmological model with fermion and tachyon fields interacting via Yukawa-type potential // Mod.Phys.Lett.A. . – 2016. – Vol. 31. – P.1650039

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА ДЕҢГЕЙЛЕП – САРАЛАП ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

АХАНОВА Д. Т.

математика пәнінің мұғалімі, «Сілеті жалпы орта білім беру мектебі»,
Ертіс ауданы, Павлодар облысы

Қазіргі заман талабына сай өсіп келе жатқан жеткіншек технологияларды кеңінен пайдалануға бейім екені баршамызға аян. Сондықтан оқушы қызығушылығын сабақтың тиімділігін арттыру үшін және жалпы болашақ қоғамға бейім құзыретті өкілдерді тәрбиелеу үшін түрлі әдіс-тәсілдерді қолданғанымыз жөн.

Қазіргі заман – математика ғылымының өте кең, жан-жақты тараған кезеңі. Ал талапқа сай математикалық мәдениеттіліктің деңгейін көтеру болып табылады.

Мұғалімнің шеберлігі балалардың танымдық іс-әрекетінің әдіс-тәсілдерін шығармашылыққа баулуда, оқушылардың математикалық қабілеттерін шындап, дамытуда, баланың өзіне, өз қабілетіне сенуіне көмектесері сөзсіз.

Ал математиканың дамуына адамзат тіршілігінің дамуының басқа да түрлерін; тарихтың дамуын, өндірістік қатынастар мен өндірістік күштердің дамуын, мәдени тарихпен, техника, физика, астрономия, механика, философия тарихымен де тығыз байланысты. Демек, математиканың дамуына жетілдіріп, толықтырып, математика мен математикалық теориялардың, идеялардың

дамуы емес – сол кездегі халықтың тұрмыс тіршілігінің деңгейіне сәйкес, білімнің дамуы зор ықпал етеді. Ал білімнің оқыту процесімен тығыз байланыстылығы мәлім. Сонымен қатар қоғам үшін де математиканың рөлі ерекше, себебі әр түрлі бағыттағы математикалық әдістерді қолданбаса ғылыми – прогресстің болуы мүмкін емес. Бұл жерде математикалық дайын ақпараттарды қолдану ғана емес, ғылым мен техниканың дамуына ықпал ететін жаңа туындыларға жол ашу, мүмкіндік жасау. Бұл үшін қажет болған жағдайда жаңа идеялар айтатын, математикалық сауаты жоғары мамандар дайындау қажет.

Қазіргі қоғамымызда болып жатқан түбірлі өзгерістерге байланысты әрбір мұғалім оқытудың сан қилы әдістері мен формаларын білуі қажет. Сабақ барысында шәкірттің білімге құштарлығын арттыру, өздігінен ойлау қабілетін жандандыру, еңбек етуге баулу, жауапкершілік сезімін қалыптастыру мұғалімнің басты талабы. Жаңа талаптарға сай көптеген оқыту технологиялары бар.

Бүгінгі таңдағы ғылыми – техникалық үрдістің қарқыны білім беру жүйесінің алдына мүлдем жаңа міндеттер қойып отыр. Ол өз жұмысын орынды және бүкіл технологияның үздіксіз өзгерістеріне, жаңалықтарына бейімделе алатын орындаушының тұлғасын қалыптастыру. Қазіргі педагогика ғылымының бір ерекшелігі – баланың тұлғалық дамуына бағытталған жаңа оқыту технологияларын қолдану.

Осындай технологиялардың бірі – профессор Ж.А.Қараевтың деңгейлеп- саралап оқыту технологиясы.

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы дегеніміз – оқушының туа біткен ақыл-ой қабілетінің жеке даму жан-жақтылығына негізделген білім беру жүйесі.

Деңгейлеп оқыту технологиясының мақсаты болып білім алушының жеке басының дара және дербес ерекшеліктерін ескеріп, олардың өз бетінше ізденуін арттырып, шығармашылығын қалыптастыру табылады. Әрбір оқушы өзінің даму деңгейінде оқу материалын меңгергенін қамтамасыз етуі керек. Деңгейлеп оқыту технологиясы деңгейлік тапсырмалар арқылы іске асады. Себебі сабақтың ерекшелігі және оның тиімділігін арттырудың негізгі тәсілдерінің бірі-оқушыларға арналған деңгейлік тапсырмалар орындау. Оларды өздік жұмыстар, таратпа материалдар, тестік және үй тапсырмалары түрінде беруге болады. Әр тарау бойынша дұрыс құрастырылған деңгейлік тапсырмалар сапалы білім негізі болады, өйткені ол оқушының білім сапасының дамуын, логикалық

ойлауын, дағдысын қамтамасыз етеді. Бұл технологияда бірінші орында оқушы тұрады және өз бетімен білім алуға оқушының белсенділігіне аса назар аударылды. Сондықтан өз іс-тәжірибемде оқушылардың ойлау қабілетін дамыту өздігінен жұмыс жасауға дағдыландыру барысында іске асырылатын деңгейлеп оқыту технологиясының да элементтерін қолданамын.

Менің мақсатым – оқушылардың ойлау қабілетін дамытып өздігінен шығармашылықпен жұмыс істеуге баулу. Өз сабағымда жиі қолданып жүрген технологияларының бірі – деңгейлеп- саралап оқыту технологиясы. Бұл технология оқушылардың білімді өздігінен саналы түрде меңгеруіне ерекше мән берілген. Оқушыларға тек білім берумен шектелмей, танымдық әрекетін арттырады және ойлау қабілетін, елестету мен есте сақтауын, белсенділігін, білім сапасының дамуын қамтамасыз етеді. [1,38 б.]

Сондықтан мұндай сабақтарда оқушының ынтасын, белсенділігін арттыру үшін оларға үнемі проблемалық сұрақтар қойып отырамын. Тақырып бойынша жасақталған деңгейлік тапсырмалар жүйесі дамыта оқыту идеясын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Өйткені ол оқушының ойлауын, елестеуі мен есте сақтауын, белсенділігін, дағдысын, білім сапасының дамуын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде оқушыларды табиғи қабілеттеріне, қызметтеріне сәйкес жоғары деңгейіне көтерілуіне және дарындық қасиеттерінің ашылуына толық жағдай жасалады. Оқушылардың даму деңгейі басқалармен емес өзімен-өзі салыстыру арқылы анықталады. Бұл дегеніміз оқушыға деген ізгілік қатынасты көрсетеді. Ал, ұстазға сабақтан тыс уақытта оқушылармен жеке жұмыс істеуі үшін үлгімі төмен оқушыға тақырыпты анықтауына және оқу сапасын көтеруге мүмкіндік туады. Деңгейлеп оқыту оқылатын ақпараттың азаюы арқылы емес, оқушыларға қойылатын талаптардың әр түрлілігі арқылы жүзеге асырылады.

Тәжірибенің жаңашылығы: компьютерлік технологияны қолдану арқылы оқушылардың математикаға деген қызығушылығын арттыру, интерактивтік тақталарының мүмкіндіктерін барынша пайдалана отырып оқушылардың ынтасын, белсенділігін арттыру.

Тәжірибенің тиімділігі: пәнге деген қызығушылығын арттырады, оқытуда саралау және жіктеуді қамтамасыз етеді, оқушылардың танымдық процестері мен танымдық қабілеттерін дамытады, оқушылардың сауаттылығын ашуға септігін тигізеді, оқушылардың оқу әрекетінде жетістіктерге жетуіне жағдай

туғызады, оқушылардың рухани бай жеке тұлға болуына қалыптасады.

Математика пәнін оқытудың мақсаты – оқушылардың жеке бас ерекшелігіне қарай қабілетін аша отыра, осы пәнді теориялық және тәжірибелік жағынан сараланған түрде даралап оқыту, есеп шығару дағдысын дамыту, өзіндік ой- пікірін қалыптастыру, шығармашылыққа баулу.

XXI ғасырдың жан-жақты зерделі, дарынды, талантты адам қалыптастыру бағытындағы білім беру ісі – бүгінгі күн талабы. Бұл талапқа жету жолы - білім берудің тиімді жолдарын таңдай білу. Сондай жолдардың бірі – деңгейлік оқытудың математика сабағындағы тиімділігі. Оны меңгеру мұғалімнің өзін-өзі дамытып, оқу-тәрбие үрдісін ұйымдастыруына көмектеседі. Оқытудың жаңа технологияларын алдымен жете меңгеріп, одан соң оқу мазмұнына, оқушылардың жас және психологиялық ерекшеліктеріне қарай таңдап пайдаланудың маңызы зор. Осы технологияны қолдану негізінде әрбір бала бойындағы дара қабілет анықталады, әр оқушы әр сабақ кезінде жаңа білім қосып қана қоймай, соны өзі игеріп, ізденіп, пікір таластыру деңгейіне жетіп, даму үстінде болады.

Деңгейлік тапсырмалар оқушылардың әр түрлі білім дәрежесіне сай ұсынылады.

Деңгейлік тапсырмаларды орындағанда мұғалім – бақылаушы, кеңесші.

Деңгейлік тапсырмаларды қолдануда оқушылардың ақыл-ой еңбегін жетілдіру талабы қойылады. Оқушыларға деңгейлік тапсырмалар оны орындау әдістемелік кешенімен ұсынылады

Деңгейлеп оқыту технологиясында жұмыс міндеті үш деңгейлік және қосымша шығармашылық деңгей талаптарынан тұрады:

1-деңгей: міндетті, оқушылық; 2-деңгей: алгоритмдік; 3-деңгей: эвристикалық, материалды саналы түрде меңгеру; 4-деңгей: шығармашылық, өз бетімен ауқымды оқу материалын меңгеру. 1-деңгейдегі тапсырмаларға:

1) Жаттап алуға лайықталған болуы керек; 2) Алдыңғы сабақта жаңадан меңгерілген білімнің өңін өзгертпей қайталап, пысықтауына мүмкіндік беру тиіс; 3) Тапсырмалар жаңа тақырып үшін тиімді және өмірмен байланысты болуы керек. Мұндай тапсырмаларды құрастырған кезде олардың танымдылығы мен қызығушылық жақтарына көңіл аударған жөн.

2-деңгейлі тапсырмаларға:

1) Өтіп кеткен материалды реттеуге және жүйелеуге берілген тапсырмалар; 2) Оқушылардың ойлау қабілетін жетілдіруге берілетін тапсырмалар. Бұлар: логикалық есептер, ребустер мен сөз жұмбақтар.

3-деңгейлік тапсырмаларға:

1) Танымдық – ізденім түрдегі тапсырмаларды орындау барысында оқушылар жаңа тақырып бойынша меңгерген алғашқы қарапайым білімділігін жетілдіріп, тереңдетумен қатар, ол тағы да жаңа білімді меңгеріп, өзі үшін жаңалық ашуы тиіс. Мұндай жұмыс – анализ бен синтез және салыстыру арқылы негізгісін анықтау, қорытындылау сияқты ой жұмыстарын қажет етеді [1,52 б.].

2) Әртүрлі әдіс-тәсілдермен шешілетін есептер.

3) Өздігімен мысалдар мен есептер құрастыру және оны өздігімен шығару, өмірден алынған мәліметтер диаграмма, графиктер салу, жергілікті жағдайда өлшеу жұмыстарын жүргізу, көрнекі құралдар дайындауға берілетін тапсырмалар, ой қорытуға арналған, дағды қалыптастыратын тапсырмалар.

4-деңгей шығармашылық деңгей тапсырмалары:

1) Оқушылардың жинаған өмірлік тәжірибесі мен қалыптастырған ұғым, түсініктердің қиялы мен белсенді ой еңбегінің нәтижесінде жаңаша, бұған дейін болмаған, белгілі бір дәрежеде олардың басының икемділігін байқататын дүние жасап шығуына негізделген (теорема дәлелдеу, заңдылықтарды оқулыққа сүйенбей мұғалімнің көмегісіз қорытып шығару).

2) Олимпиада есептерін шығару 3) Берілген тақырыпқа өз бетімен реферат, ғылыми жобалар қорғау.

Демек, бұл тапсырмалар – оқушылардың біліктілігі мен дағдысын қалыптастыру және оны бағалау деңгейі болады. [2,42 б.].

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясының оқушыларға тиімділігі

Оқушылардың барлығы деңгейлік тапсырма орындауы

Білім көрсеткішінің нақты және сапалы болуы

Оқушының өз білімін өзі бағалап, білім деңгейін дамыта алуы

Оқушылардың оқуға ынтасы мен пәнге қызығушылығының артуы

Оқушының іздену дағдысының, ұстамдылығының қалыптасуы

Оқушы белсенділігінің оянуы

Алға қойған мақсатына жетуге дағдылануы, қиындықтарды жеңуге ұмтылуы

Оқушының өздігінен жұмыс істеуі мен жауапкершілігінің артуы

Оқушы мен мұғалім арасындағы ынтымақтастық қарым-қатынастың орнауы

Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясының мұғалімдерге тиімділігі

Деңгейлеп-саралап оқытуда білім игерудің үш деңгейінің қарастырылуы

Оқушылардың сабақ үстінде бірнеше деңгейде жұмыс жүргізуі

Білім дәрежесі бірдей топтарды тексеру ісінің жеңілдеуі

Оқушылардың жұмыстары әділ бағалануы

Оқушы мен мұғалімнің белсенді шығармашылық қызметін дамытуы

Дарынды оқушыларды анықтап, олармен тұрақты және жүйелі жұмыс істеу мүмкіндігінің орнауы

Олимпиадалық, шығармашылық жұмыс жеңімпаздарының саны артуы.

Қорыта айтқанда, оқушылардың қабілеттерін жоғарғы деңгейде қанағаттандыратындай білім беру, жаңа технологияларды пайдалану негізінде одан әрі дамытылуда. Оқыту жүйесіндегі жаңаша мазмұн жас ұрпақтың өлемдік сапа деңгейіндегі білім, білік негіздерін меңгеруінің басты нысаны. Тұлғаға бағытталған білім оның жан-жақты дамуына ықпал етеді. Деңгейлік тапсырмалармен жұмыс жасау арқылы оқушының өзіндік жеке жолы, темпі, даму динамикасы, ынтасы, ойлауы, есте сақтауы, оқу сапасы арта түседі. [3,5 б.].

Әр оқушының ой өрісі кеңейе түседі. Жаңа мазмұнды білім беру жүйесіндегі педагогикалық технологиялардың алатын орны ерекше. Педагогикалық технологиялардың принциптері–оқытуды ізгілендіру болып табылады. Оқыту технологияларын сауатты қолдана білген әр ұстаздың білім беру үрдісі нәтижелі және сапалы болатыны сөзсіз. Тек қана осындай ұстаз сабағында жеке тұлғаның білім, білік, дағдысын қалыптастырып, өздігінен даму бағдарын анықтап, дұрыс шешім қабылдай алатын, өзін-өзі жетілдіріп дамытатын тұлға тәрбиелей алады.

Бүгінгі күннің ұстаздарына қоғамымыздың экономикалық, саяси, мәдени дамуына үлес қосатын өлемдік талапқа сай келетін білімді, мәдениетті азамат дайындап, тәрбиелеп шығару міндеті жүктеледі. Оқыту мен тәрбиелеудің жаңа технологияларын ізденіп өзірлену - ғалымдар мен тәжірибелі ұстаздардың бірлесе отырып

атқарар ісі. Егемен Қазақстанның келешегі, бүгінгі оқушылар, дүниежүзі деңгейіндегі қалыптасқан азамат, білімді, жан-жақты тұлға-біздің болшағымыздың жарқын кепілі.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Мұғалімге арналған нұсқаулық. 2016, -95б
- 2 Әлімов А. Қ. Оқытуда интербелсенді әдістерді қолдану. Алматы, 2012ж, -129б
- 3 Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании // Школьные технологии. — 2004. — № 5. — с. 3–12.

РОЛЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В МАЛОКОМПЛЕКТНОЙ ШКОЛЕ

БАЙМЫШЕВА А. Т.

учитель математики, «Ленинская средняя общеобразовательная школа», Павлодарская область, Иргышский район, с. Ленино

В своей практике многие педагоги, особенно малокомплектных школ, сталкиваются с проблемой отсутствия учебной мотивации к предмету у некоторых учеников. Если в больших, полнокомплектных школах в классе с количеством 20-30 учеников, найдется хоть один два ученика, имеющих интерес к изучению математики, то в малокомплектных школах в классе всего два-три ученика и учебная мотивация является решающим фактором учебного процесса. Можно процитировать древнюю мудрость: «Можно привести коня к водопою, но заставить его напиться нельзя». Так и в школе, можно усадить детей за парты, добиться идеальной дисциплины, но без пробуждения интереса, без внутренней мотивации освоение знаний не произойдет. Как же помочь ребятам «напиться» из источника знаний?

Не секрет, что многие ученики не любят математику, но в формировании многих качеств, необходимых успешному современному человеку, может помочь школьный предмет – математика.

На уроках математики школьники учатся рассуждать, доказывать, находить рациональные пути выполнения заданий, делать соответствующие выводы. Общеизвестно, что математика – самый короткий путь к самостоятельному мышлению.

Математика оказывает важнейшее влияние и на развитие интеллекта, и на формирование характера, на становление мировоззрения учащихся.

И как раз таки на уроках математики для проявления интереса учащихся приходят на помощь проектная и исследовательская деятельность.

Необходимо сказать, что исследовательская и проектная деятельность имеют как общие, так и различные черты. Проектная деятельность – это способ организации образовательного пространства, где школьники сами ставят перед собой задачи, планируют и решают их, осуществляют контроль своих действий и оценку своего результата, сами определяют свою индивидуальную образовательную траекторию. Результатом работы над проектом является создание определенного уникального продукта. Исследовательская деятельность построена на основе естественного стремления школьника к самостоятельному изучению определенного материала. Особенность исследовательской деятельности в том, что научное исследование может привести к самым разным результатам, иногда даже неожиданным – в научной среде говорят: «Отрицательный результат, тоже результат». Результат же проектной работы всегда четко определен [1. с.24].

Исследовательский проект выполняется учащимся по материалам, собранным им лично за некий промежуток времени. Этот промежуток времени нельзя установить. Работа над исследованием может длиться полгода, а может быть и больше. Исследовательский проект учащихся должен содержать совокупность научных положений, выдвигаемых автором для защиты. Выполняемая работа должна быть посильна ученику. Учащийся должен использовать теоретические знания и практические навыки, видеть профессиональные проблемы, знать методы и приемы их решения. Содержание работы могут составлять результаты теоретических и экспериментальных исследований, разработка новых методов и методических подходов к решению научных проблем, а также решение задач прикладного характера [2. с.159]. Исследовательский проект не должен быть реферативной работой! Под исследовательской деятельностью в целом понимается такая форма организации работы, которая связана с решением учащимися исследовательской задачи с неизвестным заранее решением.

При выполнении исследовательской работы, нужно придерживаться следующих этапов.

1. Выбор темы исследования.
2. Определение объекта и предмета исследования.
3. Определение цели и задач.
4. Разработка гипотезы.
5. Формулировка названия работы.
6. Составление плана исследования.
7. Работа с литературой.
8. Выбор методов исследования.

Школьный курс математики дает большие возможности для организации исследовательской деятельности. Например, в 2024-2025 учебном году мы с учеником взяли тему исследования «Удивительное число π ». Тему для исследования ученик выбрал сам. Роль информационных технологий играет большую роль и на уроках математики. Услышав о числе π в тик токе, заинтересовался и сам захотел исследовать данную тему. В течении трех месяцев ученик изучал литературу, посещал библиотеку и смотрел ролики о числе π . Во время летних каникул проводил эксперименты и записывал данные, в сентябре начал делиться полученными данными со своими одноклассниками и получать положительные отзывы. При защите проекта на уровне района, работа ученика заняла почетное второе место и прошла в область.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ МЕХАНИКИ У СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ

БАРИЕВА М. О.

магистрант, Павлодарский педагогический университет
имени Ә. Марғұлана, г. Павлодар

КИСАБЕКОВА А. А.

PhD, Павлодарский педагогический университет
имени Ә. Марғұлана, г. Павлодар

ЭНДЕРС П.

доктор физико-математических наук, профессор, Технический университет
прикладных наук Вильдау, Берлин, Германия

Аннотация

В данной статье рассматриваются инновационные подходы к обучению механике, акцентирующие внимание на методах перевернутого класса и применении технологий искусственного

интеллекта, а также других активных методов обучения. Обсуждаются преимущества данных методов для формирования глубоких понятий у студентов педагогического вуза, а также их влияние на мотивацию и вовлеченность в учебный процесс. Приведены результаты экспериментального исследования, подтверждающие эффективность предложенных методов.

Введение

Механика является одной из ключевых дисциплин в подготовке студентов физических специальностей, так как она формирует основополагающие концепции и принципы, необходимые для понимания более сложных физических явлений. Однако традиционные методы обучения, такие как лекции и семинары, часто не обеспечивают достаточного уровня вовлеченности и понимания, что подчеркивает необходимость внедрения инновационных подходов [1]. Метод перевернутого класса и технологии искусственного интеллекта (ИИ) могут значительно повысить эффективность обучения и удовлетворенность студентов.

Методология

1. Метод перевернутого класса

Метод перевернутого класса [2] представляет собой стратегию, в которой традиционная структура урока изменяется: студенты изучают новый материал самостоятельно, а время занятий используется для его обсуждения и практического применения.

Этапы реализации метода

- Предварительное изучение материала:

А) Студенты получают доступ к видеолекциям, учебным материалам и интерактивным симуляциям. Например, для темы «Законы Ньютона» могут быть использованы видеолекции на YouTube и платформы, такие как PhET, для выполнения интерактивных заданий.

Б) Каждый видеоурок завершается короткой викториной на платформе Google Forms, где студенты могут проверить свое понимание. Вопросы могут быть как закрытыми, так и открытыми, что способствует более глубокому осмыслению материала.

- Обсуждение на занятиях:

А) На занятиях преподаватель организует активные дискуссии, в которых студенты делятся своими наблюдениями и трудностями, возникающими при изучении материала. Это создает пространство для обмена мнениями и углубленного анализа.

Б) Преподаватель задает наводящие вопросы, такие как: «Как различные силы взаимодействуют в механических системах?» Это побуждает студентов к активному размышлению и критическому анализу.

- Практические задания: студенты работают над практическими задачами в группах, применяя полученные знания к реальным ситуациям. Например, они могут анализировать движение различных объектов под действием сил, разрабатывать мини-проекты, которые демонстрируют механические принципы, или выполнять лабораторные работы.

Преимущества перевернутого класса

- Активное участие студентов: Студенты становятся более вовлеченными в процесс обучения, что способствует лучшему усвоению материала.

- Развитие критического мышления: Студенты учатся анализировать и обосновывать свои мнения, что важно для их будущей профессиональной деятельности.

- Индивидуальный подход: Каждый студент может изучать материал в собственном темпе, что особенно полезно для тех, кто нуждается в дополнительной поддержке.

- Формирование командных навыков: Работа в группах развивает навыки сотрудничества и коммуникации.

2. Искусственный интеллект в обучении

Искусственный интеллект [3] может использоваться для оптимизации образовательного процесса на нескольких уровнях:

1) Адаптивные обучающие системы:

- Программное обеспечение на базе ИИ может анализировать результаты студентов и предлагать персонализированные задания в зависимости от их уровня знаний. Платформы, такие как Khan Academy и Smart Sparrow, используют алгоритмы для адаптации содержания, что позволяет студентам проходить материал с учетом их индивидуальных потребностей.

2) Чат-боты и виртуальные ассистенты:

- ИИ-ассистенты могут отвечать на часто задаваемые вопросы и предоставлять помощь в режиме реального времени. Например, чат-бот, встроенный в образовательную платформу, может быстро предоставлять нужные ссылки на материалы или объяснять ключевые понятия.

3) Анализ успеваемости:

- Системы ИИ могут отслеживать прогресс студентов, выявлять трудности и предоставлять преподавателям информацию для коррекции учебного процесса. Например, если студент часто ошибается в задачах, связанных с законами движения, система может предложить дополнительные ресурсы и задания.

Преимущества применения ИИ

- Персонализированное обучение: Каждый студент получает индивидуальные рекомендации, что повышает эффективность усвоения материала.

- Автоматизация рутинных задач: Преподаватели могут сосредоточиться на более сложных аспектах обучения, освобождая время для взаимодействия со студентами.

- Доступность помощи: Студенты могут получать поддержку в любое время, что способствует улучшению их мотивации и самообучения.

- Мгновенная обратная связь: Студенты могут немедленно получать ответы на свои вопросы, что помогает снизить уровень стресса и повысить уверенность в своих силах.

Пример применения

Урок по законам Ньютона

Цель урока

Формирование понятий о трех законах Ньютона и их применении в реальных ситуациях.

Подготовка к уроку

Предварительное изучение материала:

- Студенты получают ссылки на видеолекции по каждому из трех законов Ньютона. Например, они могут посмотреть видео на платформе YouTube, где наглядно объясняются каждый закон с примерами.

- Каждое видео завершается короткой викториной, где студенты могут ответить на вопросы о содержании (например, «Какой закон описывает связь между силой и ускорением?»). Это позволяет студентам проверить свое понимание материала.

Интерактивные симуляторы:

- Студенты используют симуляторы (например, PhET), чтобы экспериментировать с силами и движением. Они могут изменять параметры, такие как масса и сила, и наблюдать за изменениями в движении объектов. Например, они могут провести симуляцию свободного падения и проанализировать, как масса объекта влияет на время падения.

Проведение урока

Обсуждение:

- На уроке преподаватель организует активную дискуссию.

Студенты обсуждают, какие наблюдения они сделали в симуляторах и как это соотносится с законами Ньютона. Например, они могут обсудить, почему два объекта с разной массой падают одновременно, если на них не действуют другие силы.

- Преподаватель задает наводящие вопросы, например: «Как изменение массы объекта влияет на его ускорение при приложении силы?» Это стимулирует студентов к более глубокому пониманию и размышлениям.

Работа в группах:

- Студенты делятся на группы и получают практические задачи.

Например, рассчитать, с какой силой нужно толкать объект массой 10 кг, чтобы достичь ускорения 2 м/с^2 .

- Каждая группа представляет свои решения и обсуждает методы, которые они использовали. Это помогает студентам развивать навыки коммуникации и работы в команде.

Применение ИИ

Индивидуальная поддержка:

- В классе используется чат-бот, который помогает студентам отвечать на их вопросы в реальном времени. Например, если студент не понимает, как применять второй закон Ньютона, он может задать вопрос боту, который предоставит объяснение или дополнительный ресурс, такой как статья или видео.

Анализ успеваемости:

- Платформа, использующая ИИ, анализирует результаты викторин и предлагает студентам адаптивные задания. Например, если студент часто ошибается в задачах, связанных с силой и ускорением, система может предложить дополнительные материалы и упражнения на эту тему. Это обеспечивает более индивидуализированный подход к обучению.

Результаты

По завершению урока:

- Опрос студентов: 90 % студентов отметили, что метод перевернутого класса помог им лучше понять законы Ньютона. Они также отметили, что им было легче применять полученные знания на практике.

- Успеваемость: На итоговом тесте по законам Ньютона студенты, использовавшие перевернутый класс и ИИ, показали на

30% лучшие результаты по сравнению с предыдущими группами, обучавшимися по традиционному методу.

- Активное участие: 85% студентов сообщили о том, что им было интереснее участвовать в обсуждениях и решении практических задач. Они также отметили, что использование технологий ИИ повысило их уверенность в своих знаниях

Заключение

Данный урок иллюстрирует, как метод перевернутого класса в сочетании с технологиями искусственного интеллекта может эффективно использоваться для обучения механике. Это не только улучшает понимание ключевых понятий, но и делает процесс обучения более интерактивным и интересным для студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Зайнашева Гузель Накиповна, Малацион Светлана Фиаловна Использование активных методов обучения для формирования общеучебных и профессиональных компетенций в курсе «Физика» // Вестник КГЭУ. 2011. №4.

2 Воронина М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения // Открытое образование. 2018. №5.

3 Тохиржонова М.Р. ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ И ОБУЧЕНИИ // Мировая наука. 2023. №7 (76).

4 024). Воронина М.В. «Перевернутый» класс – инновационная модель обучения // Открытое образование. 2018. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perevyornutyy-klass-innovatsionnaya-model-obucheniya> (дата обращения: 06.10.2024).

Рисунок 1 – Работа над числом π

В 2023–2024 учебном году тема исследования была «Решетчатый метод умножения больших чисел». Над данной темой ученик работал год. Так же ученику показали метод решетчатого умножения, он заинтересовался, добывал информацию из различных источников, проверял справедливость данного метода на других числах, затем научил учащихся школы данному методу. С данной

исследовательской работой заняли первой место на районном уровне, на уровне области и на уровне республики.



Рисунок 2 – Изучение метода решетчатого умножения

Вовлекать школьников в исследовательскую деятельность я начинаю с 5 класса, подготовка реферативных сообщений, докладов, небольшие сообщения на уроках – исторические экскурсии, практическое применение изучаемых вопросов, самостоятельно изготовленные таблиц, моделей, кроссвордов и т.д. У ребят появляется мотивация к изучению предмета через исследовательскую деятельность. Работа с различными источниками информации помогает заинтересоваться определенной темой исследования. Организация исследовательской деятельности развивает у школьников познавательные интересы, самостоятельность, позволяет систематизировать, обобщать, углублять знания в определенной области учебного предмета и учит их применять на практике.

Исследовательская деятельность учащихся – это образовательная технология, использующая в качестве главного средства учебное исследование. В ходе исследовательской деятельности у школьников развивается мышление, наблюдательность, устойчивость внимания и более успешно усваивается материал по предмету. Данный вид деятельности стимулирует познавательную активность, осознанность знаний, ощущение важности собственных достижений, что повышает престиж знаний. Философ, просветитель Софокл говорил: «Великие дела не делаются вдруг». Для достижения высоких результатов – нужна долгая кропотливая работа учителя, ученика и родителей. Главная задача учителя – не просто передать знания ученику, а научить его обучаться. А исследовательская деятельность школьников во многом этому

помогает. За скучными формулами и теоремами мы с учениками открываем двери в удивительный мир – мир математики. Ребята понимают, что математика существует не только на бумаге, она присутствует в архитектуре, в живописи, в музыке, в окружающей нас природе.

ЛИТЕРАТУРА

1 Алексеев Н. Г. Концепция развития исследовательской деятельности учащихся / Н. Г. Алексеев, А. В. Леонтович, А. С. Обухов, Л. Ф. Фомина. – Текст : электронный // Исследовательская работа школьников. - 2002. - №1. - С. 24 - 33. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovatelskaya-i-proektnaya-deyatelnostuchaschihsya-v-sovremennom-obrazovanii>

2 Обухов А. С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения / А. С. Обухов. – Текст : электронный // Народное образование. - 1999. - №10. - С. 158-161. - URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovatelskaya-deyatelnost-osnova-razvitiyatvorcheskoy-lichnosti>.

3 Семенова Н. А. Исследовательская деятельность учащихся / Н.А. Семенова. – Текст : электронный // Начальная школа. – 2006. - № 2. – С.45- 49. - URL : <https://n-shkola.ru/storage/archive/1408533022-1849233679.pdf> (дата обращения 16.12.2019) 49.

СОВРЕМЕННОЕ ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ И ИНТЕГРАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

АЗГЫН Э. Ю.

студент, Некоммерческое образовательное учреждение «Павлодарский гуманитарно-педагогический колледж», г. Павлодар

БОДНАРЧУК Т. А.

учитель физики, Некоммерческое образовательное учреждение «Павлодарский гуманитарно-педагогический колледж», г. Павлодар

В статье исследуется меняющийся ландшафт физического образования, особое внимание уделяется современным педагогическим стратегиям и интеграции передовых технологий. В статье подчеркивается переход от традиционного преподавания физики, в котором основное внимание уделялось решению математических задач, к подходам, в которых приоритет отдается концептуальному пониманию и применению в реальном мире.

Ключевые тенденции включают в себя активные стратегии обучения, такие как совмещенные классы, совместное обучение и акцент на инклюзивности и доступности для разных учащихся. В статье также рассматривается роль технологий, таких как инструменты и симуляторы, управляемые искусственным интеллектом, в совершенствовании обучения физике.

Ключевые слова: преподавание физики, искусственный интеллект, нейронные сети, инновационные технологии.

Физика, фундаментальная наука о материи, энергии и их взаимодействиях, уже давно является краеугольным камнем научного образования. По мере развития общества меняется и подход к преподаванию физики. Интеграция современных технологий, педагогических стратегий и ориентация на применение в реальных условиях изменили ландшафт физического образования, сделав его более актуальным и интересным для учащихся. В этой статье рассматриваются современные тенденции в преподавании физики и инновационные методы, которые меняют представление предмета в классах по всему миру.

1. Акцент на концептуальном понимании

Традиционно в обучении физике основное внимание уделялось математическим формулировкам и методам решения задач. Хотя это важнейшие навыки, современная образовательная практика подчеркивает важность концептуального понимания. Преподаватели все чаще признают, что учащиеся должны понимать основополагающие принципы физики, чтобы эффективно их применять. Этот сдвиг поощряет использование обучения, основанного на исследовании, когда учащиеся исследуют концепции с помощью экспериментов, дискуссий и решения реальных проблем, а не заучивают формулы наизусть [1].

2. Совместное обучение

Современные методы преподавания все чаще делают акцент на сотрудничестве между учащимися. Групповые проекты, обучение на равных и совместное решение проблем развивают коммуникативные навыки и углубляют понимание посредством совместного исследования. Этот подход хорошо согласуется с природой научных исследований, где командная работа часто необходима. Работая вместе, учащиеся могут оспаривать взгляды друг друга, задавать вопросы и развивать более глубокое понимание физических концепций.

3. Стратегии активного обучения

Стратегии активного обучения, такие как перевернутые классы, проблемно-ориентированное обучение и интерактивные лекции, становятся все более распространенными в образовании по физике. Например, в интерактивном классе учащиеся изучают теоретические концепции дома с помощью видеозаписей или чтений и участвуют в практических занятиях и дискуссиях во время урока. Эта модель позволяет преподавателям уделять больше времени практическому применению и изучению концепций, способствуя более глубокому пониманию [2].

4. Инклюзивность и доступность

В современном образовании по физике большое внимание уделяется инклюзивности и доступности. Преподаватели все больше осознают различия в образовании и стилях обучения учащихся. Используя различные методы обучения и материалы, такие как наглядные пособия, практические занятия и совместные проекты, учителя могут создать более инклюзивную среду, подходящую для всех учащихся. Кроме того, онлайн-ресурсы и адаптивные технологии обучения делают обучение физике более доступным для учащихся с ограниченными возможностями или тех, кто нуждается в дополнительной поддержке.

5. Интеграция технологий

Век цифровых технологий принес множество инструментов, которые могут улучшить процесс обучения. Такие технологии, как моделирование, интерактивное программное обеспечение и виртуальные лаборатории, позволяют учащимся визуализировать сложные концепции и проводить эксперименты, которые могут оказаться непрактичными в традиционной лабораторной обстановке. Например, такие платформы, как PhET Interactive Simulations, обеспечивают увлекательный интерактивный опыт, иллюстрирующий физические принципы. Кроме того, приложения дополненной и виртуальной реальности предлагают захватывающую среду, в которой учащиеся могут испытать физику в действии, делая абстрактные концепции более осязаемыми.

На современном этапе развития технологий большую популярность приобрел искусственный интеллект. Искусственный интеллект (ИИ) стал движущей силой в различных научных дисциплинах, и физика не является исключением. Интеграция ИИ в физику меняет исследовательские методологии, улучшает анализ данных и даже влияет на практику образования [3].

С помощью инструментов, основанных на ИИ, преподаватели могут улучшить качество обучения, делая физику более доступной, интерактивной и адаптированной к индивидуальным потребностям учащихся.

1. Персонализированное обучение: Системы искусственного интеллекта могут адаптироваться к различным стилям и темпам обучения. Такие инструменты, как GPT для старшеклассников по физике, предоставляют индивидуальные объяснения, стратегии решения задач и адаптивную обратную связь, помогая студентам осваивать сложные физические концепции в их собственном темпе.

2. Улучшенное решение задач: Платформы, управляемые искусственным интеллектом, помогают учащимся понять физику с помощью подробных объяснений, предлагая пошаговые методы решения задач. Эти инструменты действуют как виртуальные наставники, помогая учащимся разобраться в сложных темах и способствуя самостоятельному обучению.

3. Обратная связь и оценка в режиме реального времени: Искусственный интеллект помогает оценивать успеваемость учащихся посредством анализа их работы в режиме реального времени. Он может предоставлять немедленную обратную связь, выявлять пробелы в обучении и предлагать индивидуальные ресурсы, гарантируя, что учащиеся не сбиваются с пути.

6. Доступность: Искусственный интеллект повышает доступность обучения физике, предлагая инструменты для поддержки учащихся с ограниченными возможностями [4].

Рассмотрим применение искусственного интеллекта на уроках физики.

Всем хорошо известна нейронная сеть ChatGPT- чат-бот с генеративным искусственным интеллектом, разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках. По мотивам ChatGPT мы хотим предложить нейросеть Undergrad Physics GPT.

Undergrad Physics GPT - это специализированный ИИ-инструмент, разработанный для оказания помощи учащимся-физикам в овладении основными концепциями физики. Он адаптирован для улучшения обучения путем предоставления всеобъемлющих объяснений, стратегий решения задач и поддержки лабораторных экспериментов. Этот инструмент адаптируется к различным стилям и темпам обучения, обеспечивая возможность каждого учащегося усвоить сложные темы по физике.

Нейросеть Gamma.ai или Tome — нейросеть для создания презентаций. Пользователям просто нужно описать, что они хотят видеть в презентации, на нужном языке.

FussionBrain.ai – нейросеть для создания и редактирования изображений. Она позволяет создавать картинку по описанию в выбранном стиле автора (рис.1). Аналогичные нейросети: ruDall-e (создает изображение по запросу автора) и Shidevrum.ai (создает изображения по ключевым словам).

Teamlogs – преобразовывает видео в текстовый формат. Автоматическая транскрибация видео позволяет вернуться к каждой фразе и проанализировать высказывания, выделить ключевые темы.

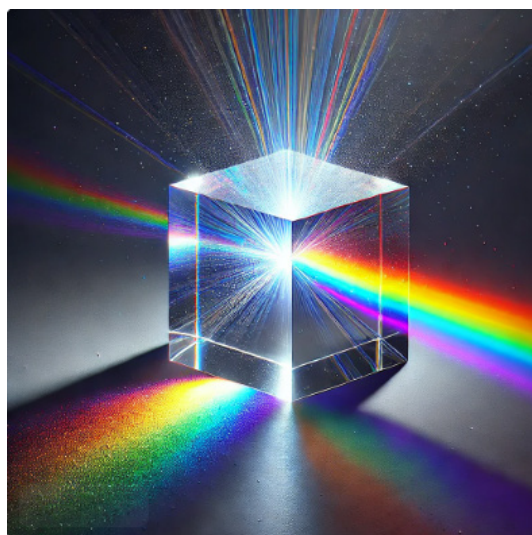


Рисунок 1 – Дисперсия света, изображенная нейросетью FussionBrain.ai

Преподавание физики претерпевает значительные изменения, обусловленные достижениями в области технологий, научных исследований в области образования и более глубоким пониманием того, как учащиеся учатся. Делая упор на концептуальное понимание, интегрируя технологии, способствуя сотрудничеству и фокусируясь на реальных приложениях, преподаватели делают физику более привлекательной и актуальной для современных учащихся. Поскольку эти современные подходы продолжают

развиваться, они обещают вырастить новое поколение научно грамотных людей, которые будут хорошо подготовлены к решению задач будущего. Внедрение этих изменений не только обогатит образовательный процесс, но и вдохновит учащихся исследовать увлекательный мир физики с любопытством и уверенностью. Благодаря интеграции искусственного интеллекта преподавание физики становится более увлекательным, персонализированным и интерактивным, позволяя как учащимся, так и преподавателям более эффективно изучать предмет. Использование искусственного интеллекта в обучении физике не только улучшает понимание, но и развивает любознательность и научные исследования, подготавливая учащихся к решению сложных задач современной науки.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Маматкулов Б. Х. Некоторые закономерности развития методики обучения физике //Вестник науки. – 2019. – Т. 3. – №. 11 (20). – С. 54-57.
- 2 Елтунова И. Б., Нестеров А. С. Использование алгоритмов искусственного интеллекта в образовании //Современное педагогическое образование. – 2021. – №. 11. – С. 150-154.
- 3 Григорьев В. Ю., Журавлев А. И. Значимость искусственного интеллекта и нейронных сетей в современном мире //ББК 1 Н 34. – С. 2646.
- 4 Мальцева О. Г., Романов Д. В., Толстова О. С. Перспективы применения нейросетевых технологий в образовании // Инновационные достижения науки и техники АПК. – 2019. – С. 165-168.

КРИПТОГРАФИЯ И ТЕОРИЯ ГРУПП

БОНДАРЬ С. Д., ЩЕРБАКОВА К. А.

студенты, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар

СУЛТАНГАЗИНОВА Д. С.

преподаватель математики, «Колледж информационных технологий»,
магистрант, Торайгыров университет», г. Павлодар

Широкое применение теория групп нашла в области криптографии и защиты информации. Можно сказать, что она является одной из ее основ. Причина этого кроется в том, что

современная криптография оперирует различными алгебраическими структурами. В частности, в качестве исходных пространств открытых и шифр сообщений в криптосистемах в настоящее время используются множества с одной или двумя операциями. При этом выполнение аксиом группы очень часто оказывается необходимым для правильного функционирования криптосистемы.

При работе над данной статьей авторами были рассмотрены такие разделы математики как алгебра и теория чисел, теория вероятностей, алгебра логики и так далее.

Актуальность теории групп и криптографии связана с их широким применением в различных областях современной жизни. Теория групп помогает решать задачи в комбинаторике, криптографии, теории кодирования. Её применяют при моделировании разных физических систем, например, кристаллов. Криптография является методологической основой современных систем обеспечения безопасности информации в компьютерных системах и сетях. Она используется во многих отраслях, например, в электронном документообороте, электронной коммерции, телекоммуникациях и так далее.

Без этих наук не могли бы проходить процессы, в которых важна безопасность личных данных. Если бы важная информация попала в руки злоумышленников, это могло бы нанести непоправимый вред.

Определение 1 [1, с. 197] Непустое множество G с одной бинарной алгебраической операцией (\cdot) называется группой, если выполняются следующие аксиомы:

- 1) операция в G ассоциативна, то есть для любых $a, b, c \in G$ $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
- 2) существует нейтральный элемент $e \in G$, для которого $g \cdot e = e \cdot g = g$ при всех $g \in G$;
- 3) любой элемент $g \in G$ имеет обратный, т.е. такой элемент $g^{-1} \in G$, что $g * g^{-1} = g^{-1} * g = e$.

Определение 2 Криптография – это наука, которая изучает методы защиты информации от несанкционированного доступа. Криптографические алгоритмы используются для обеспечения конфиденциальности, целостности и аутентификации данных в различных областях, включая электронную почту, банковские транзакции, онлайн-покупки и многое другое. Существует множество криптографических алгоритмов, некоторые из которых сегодня уже устарели или являются небезопасными [2, с. 1].

Определение 3 Аутентификация – процедура проверки подлинности данных или пользователя путем сравнения предоставленной информации с заранее установленными данными [2, с. 1].

Существует два основных типа криптографических алгоритмов: симметричные и асимметричные.

Определение 4 Ключ – набор символов, который используется при шифровании и расшифровании текста. Ключ может быть открытым или закрытым, и его выбор является одним из основных моментов при создании криптографических алгоритмов [2, с. 1].

Определение 5 Расшифрование – процесс обратный шифрованию, при котором зашифрованный текст преобразуется обратно в открытый текст [2, с. 1].

Определение 6 Симметричные алгоритмы – это алгоритмы, которые используют один и тот же ключ для шифрования и расшифрования информации. Одинаковый ключ должен быть известен обеим сторонам, которые хотят обмениваться зашифрованными данными. Примерами симметричных алгоритмов являются DES, AES и Blowfish [2, с. 1].

Определение 7 Асимметричные алгоритмы – это алгоритмы, которые используют два различных ключа: открытый и закрытый. Открытый ключ может быть свободно распространен, в то время как закрытый ключ должен быть известен только владельцу. Это позволяет любому пользователю отправить сообщение, зашифрованное открытым ключом, который может быть расшифрован только закрытым ключом [2, с. 1]. RSA является одним из наиболее распространенных асимметричных алгоритмов.

Исходя из выше перечисленного, авторами было показано, как выглядит криптография с открытым ключом (рисунок 1).

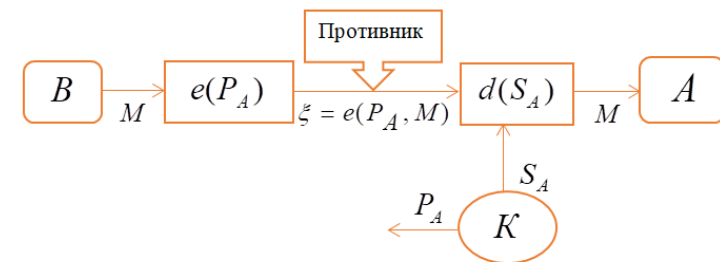


Рисунок 1 – Криптография с открытым ключом

В рисунке 1 имеется:

а) $d(S_A, e(P_A, M)) = M = e(P_A, d(S_A, M))$;

б) функции e и d просто вычисляются;

в) решение уравнения $e(P, M) = c$ относительно M и нахождение S по P – вычислительно трудные задачи;

г) пары (P, S) строить легко.

В криптографии используются различные формулы, например:

- формула $F(q, p, a)$;

- формула Эйлера;

- алгоритм RSA.

Первая формула вычисляет значение выражения $(qP * aQ) \bmod N$. Здесь $*$ – операция сложения точек на эллиптической кривой, а $\bmod N$ – взятие остатка от деления результата на N .

Формула Эйлера важна для криптографии тем, что позволяет легко получить число взаимно простых с определённым числом натуральных чисел.

Алгоритм RSA предполагает выбор двух достаточно больших простых чисел p и q , нахождение $n = pq$, выбор числа e , взаимно простого с $p-1$ и $q-1$, а также вычисление функции Эйлера $\varphi(n)$.

Также авторами был рассмотрен термин шифрования с открытым ключом.

Шифрование с открытым ключом (асимметричное шифрование).

Осуществляет преобразование данных с целью предотвращения их просмотра третьей стороной. При таком способе шифрования для шифрования и расшифровки данных используется набор, состоящий из открытого и закрытого ключей. Раскрывая это понятие, была создана схема, благодаря которой показано, как именно она работает (рисунок 2).

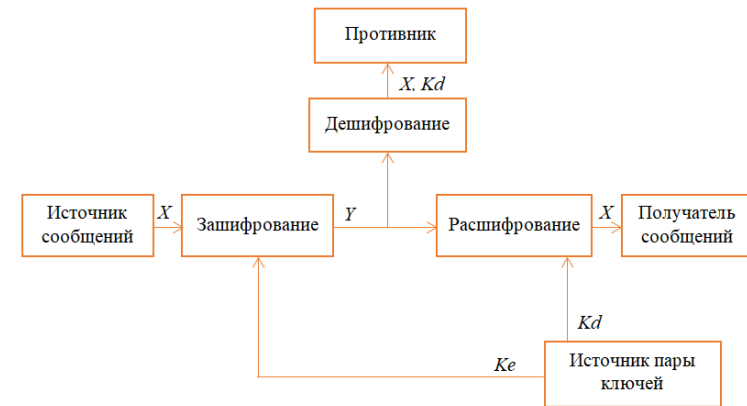


Рисунок 2 – Схема шифрования с открытым ключом

Существуют дополнительные понятия шифрования, такие как шифрование с помощью перестановок и подстановок.

Шифр перестановки – это метод симметричного шифрования, в котором символы шифруемого открытого текста меняются местами. [3, с. 191].

Подстановка – это метод симметричного шифрования, основанный на замене символов исходного алфавита на другие символы по определенному правилу [3, с. 199].

ЛИТЕРАТУРА

1 Иванов Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы : Учеб. Пособие. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. – 288 с.

2 Вульф А. Криптография. Основы практического шифрования и криптографии. – Екатеринбург. : Издательские решения, 2023. – 85 с.

3 Zarubin M. Yu., Ybytaeva G. S. Cryptographic Systems – Криптографические системы : textbook – учебное пособие. – Almaty : Bastau, 2021. – 320 p.

БАСТАПҚЫ ҚАРА ҚҰРДЫМДАРДАҒЫ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ ТОЛҚЫНДАР

МЫРЗАҚҰЛОВ Р.

ф-м.ғ.д., PhD, профессор, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ.

ӘЛІШЕР А. Қ.

студент, Л. Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ.

Кіріспе

Бұл мақала алғашқы қара құрдымдардағы гравитациялық толқынға негізделген. Жалпы алғашқы қара құрдым дегеніміз - үлкен жарылыстан кейін көп ұзамай ерте ғаламда пайда болған деп есептелетін қара құрдымдар болып табылады. Олар жұлдызды қара құрдымдар деп аталатын массивтік жұлдыздардың құлауынан пайда болатын қара құрдымдардан ерекшеленеді. Ал гравитациялық толқындар - бұл қара құрдымдар немесе нейтрондық жұлдыздар сияқты массивтік объектілердің үдеуінен туындаған кеңістік-уақыттағы толқындар. Екі қара құрдым біріктірілгенде, олар LIGO және Virgo сияқты гравитациялық толқын детекторлары анықтай алатын гравитациялық толқындардың жарылысын шығара алады. Бастапқы қара құрдымдар, егер олар бір-біріне қосылса, гравитациялық толқындар шығаруы мүмкін деп есептеледі. Мен бұл мақалада Бастапқы гравитациялық толқындарды алғашқы Ғаламның әртүрлі аспектілерін және оның негізгі физикалық теориясын шектеу үшін пайдалануға болатын, соның бірі - тензордың скалярға қатынасына және бұрылыс шкаласы Хаббл радиусынан шыққан кездегі SR энергетикалық инфляция шкаласына байланысты, біз осы шектеуді қарастыратын боламыз.

Бастапқы гравитациялық толқындардан алынған ақпарат

Бастапқы гравитациялық толқындарды алғашқы ғаламның әртүрлі аспектілерін және оның негізгі физикалық теориясын шектеу үшін пайдалануға болады. Сол шектеулердің бірі - тензордың скалярға қатынасына және бұрылыс шкаласы Хаббл радиусынан шыққан кездегі SR энергетикалық инфляция шкаласына байланысты, біз осы шектеуді қарастыратын боламыз. Алдымен Фредманның бірінші теңдеуінен

$$H^2 = \left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{\rho}{3M_{Pl}^2} - \frac{K}{a^2} \quad (1)$$

мұндағы H - Хаббл параметрі, a - ғаламның масштаб коэффициенті, ρ - инфлатон өрісінің энергия тығыздығы, M_{Pl} - Планк массасы, ал K - кеңістіктік қисықтықты сипаттайтын шама. Нүкте ғарыш уақытының туындысын білдіреді. Жазық жағдай үшін ($K = 0$) төмендейді. Сол кезде біз (2) теңдеуді аламыз

$$H^2 = \frac{\rho}{3M_{Pl}^2}. \quad (2)$$

Келесі біз Ұлғайып жатқан Ғаламдағы біртекті инфлатон өрісінің қозғалыс теңдеуін жазатын болсақ,

$$\ddot{\phi} + 3H\dot{\phi} + V' = 0. \quad (3)$$

теңдеуден SR жақындаған кезде инфлатон өрісінің энергия тығыздығын келесідей жуықтауға болады:

$$\rho = V(\phi), \quad (4)$$

мұндағы $V(\phi)$ - инфлатон өрісінің потенциалдық энергиясы. Мұны (1) теңдеуге ауыстырып, қайта құру арқылы біз аламыз

$$H^2 = \frac{V(\phi)}{3M_{Pl}^2} - \frac{K}{A^2}. \quad (5)$$

(5) теңдеудің екі жағында $3M_{Pl}^2$ көбейтеміз, нәтижесінде біз (6) теңдеуді аламыз

$$3M_{Pl}^2 H^2 = V(\phi) - 3M_{Pl}^2 \frac{K}{A^2}, \quad (6)$$

Инфляция кезінде K қисықтығы өте аз болғандықтан, біз оң жақтағы екінші мүшені елемеуге болады, сол кезде теңдеу келесідей жазылады.

$$3M_{Pl}^2 H^2 = V(\phi). \quad (7)$$

Бұл теңдеу Хаббл параметрін SR жуықтауындағы инфлатон өрісінің потенциалдық энергиясымен байланыстыратын теңдеу болып табылады.

Хаббл белгілі бір масштабты кесіп өткенде өлшенген осы шаманың қуат спектрі берілген

$$P_R = \frac{1}{2M_{PL}^2 \epsilon_H} \left(\frac{H}{2\pi} \right)^2. \quad (8)$$

Қисықтықтың бұзылуын бақылау деректерінің негізгі көзі СМВ бақылаулары болып табылады, олардан біз температура анизотропиясы туралы ақпарат аламыз.

СМВ алынып тасталатын бастапқы қуат спектрінің статистикалық қасиеттерін екі еркін параметрмен қуат спектрі бойынша параметрлеуге болады [13]

$$P_R = A_s \left(\frac{k}{k_{pivot}} \right)^{n_s - 1} \quad (9)$$

мұндағы A_s - бастапқы қуат спектрінің амплитудасы, $n_s - 1$ - спектрлік индекс, ал k_{pivot} - таңдалған қалыпқа келтіру шкаласы.

(7) теңдеуінен біз H Хаббл параметрі үшін $V(\phi)$ ретінде шеше аламыз

$$H^2 = \frac{V(\phi)}{3M_{PL}^2} \quad (10)$$

Скалярлық қуат спектрін келесідей жаза аламыз

$$P_R = \left(\frac{1}{2M_{PL}^2} \right) \epsilon_H \quad (11)$$

Қуат спектрінің қуат формасы бар деп есептесегенде, (9) теңдеуді жаза аламыз

Енді біз баяу орамның жуықтауын ϵ_H баяу орамның параметрін $V(\phi)$ потенциалмен және оның $V'(\phi)$ инфляция өрісіне қатысты туындысымен байланыстыру үшін қолдана аламыз

$$\epsilon_H = \left(\frac{M_{PL}^2}{2} \right) \left(\frac{V'(\phi)}{V(\phi)} \right)^2 \quad (12)$$

(12) теңдеуді (11) теңдеуге ауыстыру арқылы біз аламыз

$$A_s = \left(\frac{V}{24\pi^2 M_{PL}^4} \right) \left(\frac{V'(\phi)}{V(\phi)} \right)^2 \quad (13)$$

(10) және (12) теңдеулерді қолдана отырып, біз $V(\phi)$ және ϵ_H терминдерінде $V'(\phi)$ өрнегін алып тастай аламыз

$$V'(\phi) = \left(\frac{3M_{PL}^2 H^2}{\epsilon_H} \right) \frac{d}{d\phi} \ln(\epsilon_H) \quad (14)$$

(14) теңдеуді (13) теңдеуге қойғанда, біз аламыз

$$A_s = \left(\frac{V}{24\pi^2 M_{PL}^2} \right) \left(\frac{3M_{PL}^2 H^2}{\epsilon_H} \right) \left(\frac{d}{d\phi \ln(\epsilon_H)} \right)^2 \quad (15)$$

теңдеуін және ғарыштық уақыт туындысы үшін $\frac{d}{dt} = -H \frac{d}{d\phi}$

қатынасын қолдана отырып, (15) теңдеуді келесідей қайта жаза аламыз

$$A_s = \left(\frac{V}{12\pi^2 M_{PL}^6} \right) \left(\frac{d \ln(\epsilon_H)}{dN} \right)^2 \quad (16)$$

мұндағы N - инфляцияның электронды қатпарларының саны, $N = \ln(a/a_{end})$ ретінде анықталады, мұндағы a - масштабты коэффициент, ал a_{end} - инфляцияның соңындағы масштабты коэффициенттің мәні.

Ақырында, біз (16) теңдеуді $V(\phi)$ - инфляциялық потенциал үшін өрнекті скалярлық қуат спектрінің бақыланатын мәндері және ϵ_H - баяулау параметрі тұрғысынан алу үшін пайдалана аламыз

$$V = \left(\frac{2\pi^2}{3} \right) A_s M_{PL}^4 \epsilon_H^2 \quad (17)$$

(17) теңдеуді (15) теңдеуге ауыстыру арқылы біз аламыз

$$A_s = \left(\frac{8\pi}{3} \right) \left(\frac{\epsilon_H}{\pi} \right)^2 \left(\frac{d \ln(\epsilon_H)}{dN} \right)^2 \quad (18)$$

ϵ_H үшін шешіп, оны (17) теңдеуге ауыстыра отырып, біз (19) өрнекке келеміз ϵ_H

$$V = 24\pi^2 M_{PL}^4 A_s \in_H \quad (20)$$

Бастапқы тензорлық бұзылулардың амплитудасы скалярлық бұзылулардың амплитудасымен салыстырғанда қатынас түрінде ұсынылуы мүмкін, яғни тензордың скалярға қатынасы

$$r = \frac{P_T}{P_R} \quad (21)$$

(2.21) көмегімен және Планк ынтымақтастығымен берілген скалярлық амплитудасын ескере отырып, энергия шкаласы [29] болады

$$V = (1.88 \times 10^{16} GeV)^4 \frac{r}{0.1} \quad (22)$$

осылайша, r инфляция үшін энергетикалық шкаланы қамтамасыз ететінін анықтадық. Біз бұл жерде SR инфляциясы кезінде қуат спектрін анықтап, содан кейін жиынтық масштабта қолданамыз.

Қорытынды

Біз бұл жұмыста бастапқы гравитациялық толқындардан алынған ақпарат, соның ішіндегі бастапқы гравитациялық толқындарды алғашқы ғаламның әртүрлі аспектілерін және оның негізгі физикалық теориясын шектеу үшін пайдалануға болатын, сол шектеудің бірі - тензордың скалярға қатынасына және бұрылыс шкаласы Хаббл радиусынан шыққан кездегі SR энергетикалық инфляция шкаласына байланысты, осы шектеуді қарастырдым. Қорытындылай келе, шектеулердің бірі - тензордың скалярға қатынасына және бұрылыс шкаласы Хаббл радиусынан шыққан кездегі SR энергетикалық инфляция шкаласына байланысты. Ескере отырып, SR инфляциясы кезінде (7) теңдеу қолданылады, ал қуат спектрінің (8) және (9) арақатынасы бар, содан кейін жиынтық масштабты жаздық.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Guzzetti et al. In: La Rivista del Nuovo Cimento 39.9 (Aug. 2016), 399â495. issn: 0393697X, 0393697X. arXiv: 1605.01615v3 [astro-ph.CO].

2 Christian T. Byrnes and Philippa S. Cole. Lecture notes on inflation and primordial black holes. 2021. arXiv: 2112.05716 [astro-ph.CO].

3 Primordial black holes and gravitational waves from inflation Johannes Halkoaho Particle Physics and Astrophysical Sciences Cosmology.

КОГНИТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ ФИЗИКИ

ЖАГАПАРОВА Г. С.

преподаватель, Колледж информационных технологий, г. Павлодар

В Государственной программе развития образования и науки Республики Казахстан на 2022 – 2024 годы запланировано обновление содержания обучения с целью повышения конкурентоспособности образования в Республике Казахстан и формирования функциональной грамотности учащихся.

Современное общество предъявляет кардинально новые требования к образованию, целью модернизации которого явилось формирование творческой, успешной, самостоятельной личности. Вступающая в жизнь человеческая личность должна овладеть опытом репродуктивной, творческой познавательной деятельности. Отмечена необходимость переориентации образования на когнитивную творческую доминанту. При этом учащийся сам в учении добывает необходимые знания. Учителю надо создать условия для восприятия, осознания, понимания и запоминания информации в коллаборативной среде на уроке. При этом наиболее эффективно проходит сотрудничество учащихся и учителя при целенаправленном психологически обоснованном подходе к созданию творческой среды. Вышесказанное доказывает актуальность темы моей исследовательской работы.

Предметом исследования моей работы является конструирование дидактической системы «когнитивизм+перцепция» при изучении физики. Целью моего исследования является конструирование и апробация технологии изучения физики в дидактической системе «когнитивизм+перцепция». Задачами исследования я выявила

1. Теоретическое обоснование дидактической системы «когнитивизм+перцепция»

а) обзор и анализ методической литературы по методике изучения жидкости;

б) исследование уровня знаний учащихся школ и студентов по теме молекулярная физика жидкости;

в) обзор и анализ научной литературы с целью изучения интерпретации понятий «дидактическая система», «когнитивизм», «перцепция», «коллаборация».

2. Конструирование дидактической системы «когнитивизм» + «перцепция»

а) разработка когнитивной технологии изучения темы молекулярной физики;

б) дидактическая система изучения молекулярной физики жидкости в школе и вузе в коллаборативной среде урока на основе перцепции;

в) провести экспериментальную и публикационную апробацию разработанной технологии обучения молекулярной физике.

Учёный-психолог В. Н. Панферов выделял следующие основные пункты:

1. коммуникативная – это взаимодействие людей на разных уровнях – от индивидуального до общественного;

2. когнитивная – понимание переданной информации и перцепция ;

Перцепция – это важная психическая функция познания, которая проявляется в качестве сложного процесса преобразования и получения чувственной информации. Посредством перцепции индивид формирует цельный образ объекта, воздействующий на анализаторы. Таким образом, перцепция — это своеобразная форма сенсорного отображения...

3. технология обучения. учение – деятельность в коллаборативной среде. технология – алгоритм действий с целью усвоения знаний: узнавание-восприятие-осознание- понимание и так далее.

С точки зрения теории обучения физике будет разработана и научно обоснована инновационная образовательная технология. С точки зрения социума и потребителей (учителей физики) - будет расширен методический инструментарий учителей физики. А теперь хотелось бы более подробно остановиться на когнитивной технологии.

Основной задачей когнитивной технологии является создание условий для понимания каждым учеником воспринимаемой информации.

Когнитивные технологии - информационные технологии, специально ориентированные на развитие интеллектуальных способностей человека. Когнитивные технологии развивают воображение и ассоциативное мышление человека.

Необходимыми целями данной технологии являются:

1. Когнитивное развитие студентов и школьников (целью является развитие перечисленных при описании модели учащегося когнитивных способностей на уровне не ниже нормы);

2. Присвоение знаний и формирование способов деятельности в соответствии с

требованиями стандарта обучения студентов

3. Формирование информационной компетентности студентов, под которой понимается совокупность умений использовать и обрабатывать информацию, поступающую из различных, для рефлексивного контроля и изменения собственного поведения.

Это включает в себя:

- способность и умение воспринимать информацию, поступающую из различных источников (журналы, газеты, статьи, интернет источники);

- умение оформлять свою выполненную работу (излагать свои рассуждения в соответствии с нормами логики и правилами языка);

- способность делать аннотацию (осуществлять краткую запись содержания книг, периодики, статей, устных выступлений, теле, видео и других материалов с извлечением различной информации и её критическим анализом);

- умение анализировать данные по заданным вопросам;

- способность осуществлять сравнение информации, полученной из различных

- источников, по нужным направлениям;

- способность формулировать критерии для сопоставления различной информации

- умение работать с программными средствами для получения информации;

- способность планировать и проводить наблюдение для сбора информации;

- способность планировать и проводить эксперимент для получения информации

- умение проверки гипотез;
- устойчивую познавательную мотивацию;
- умение различать эффективные и когнитивные компоненты информации.

4. Формирование критического мышления:

- способность проводить различия в фактических сведениях с оценочными суждениями;
- способность различать фактические и ожидаемые данные;
- способность распределять связи по логическому заключению;
- способность вычленять специфические различия предметных связей;
- способность находить фактические и логические ошибки в своих рассуждениях;
- способность формулировать обоснованные заключения на основе полученной информации;
- умение определять предпосылки, показывающие справедливость выводов и рассуждений.

Когнитивная технология это технология алгоритмического типа, основанная на психологических теориях управления когнитивным развитием учащихся в процессе обучения, результаты которого могут быть объективно диагностированы то есть выражены на языке наблюдаемых действий учащихся и студентов.

Планирование образовательного процесса начинается с диагностики исходного состояния студентов, на базе данных которой, применяя критерии выбора необходимой модели (необходимая то есть соответствующая структуре состоянию студентов и целям учебного процесса), определяется система обучающих воздействий (выбираются методы, содержание, формы и средства обучения), отбирается и конструируется содержание обучения. Делая выводы, модель наглядно представляет сильные и слабые стороны когнитивного развития студента. На основе данной модели осуществляются следующие действия по проектированию учебного процесса:

- Планирование уровня учебных достижений в различных образовательных областях;

- Нахождение причин учебных затруднений и разработка корректирующих заданий на основе полученных данных;
- Применение содержания обучения к когнитивным возможностям студентов;
- Нахождение достижения уровня усвоения учебной информации и продолжительности обучения;
- Уровень классификации при предъявлении новой информации и новых знаний;
- Способность выполнения креативных заданий, а также заданий по международному стандарту PISA.

Также необходимо рассмотреть примеры, показывающие значение и важность данных когнитивного мониторинга и исследования для прогнозирования успешности обучения в данной предметной области, например по физике.

В своей исследовательской работе я планирую изучить более подробно понятие «Перцепция», также изучить гипноз, какие физиологические процессы происходят во время гипноза. Хочу более подробно узнать почему одинаковая информация предлагаемая обучающимся воспринимается по разному, кто-то быстро умеет овладеть и переработать информацию, а кто то нет. Так как предмет «физика» является точной и сложной наукой нужно изучить и апробировать методы и приемы успешного овладения данным предметом, необходимо создать алгоритм решения практических задач и так далее. Нужно рассмотреть также вопросы развития правого и левого полушария, как развить умения и навыки мыслить практически, решать различные задачи по физике, выполнять лабораторные работы, как реальные так и виртуальные. Если остановится на виртуальных лабораторных работах, то сейчас существует различное множество программ по выполнению данных работ. Одной из последних современных разработок является выполнение виртуальной лабораторной работы в 3D формате, но есть и другие более простые виртуальные лабораторные работы. Также в данное время в условиях дистанционного обучения, когда в мире действует карантин, и учебные заведения как школы, колледжи и Высшие учебные заведения вынуждены обучаться онлайн необходимо изучить вопросы более успешного овладения учебным материалом, чтобы качество знаний не пострадало с переходом на дистанционное обучение. Конечно плюсов у дистанционного обучения много, таких как экономия времени на дорогу, более

глубокое овладение компьютерными технологиями, преподаватель имеет возможность проверить каждую работу студента и оставить комментарий и так далее, но существует также много и минусов. Одним из существенных минусов является отсутствие живого общения, то есть когнитивные технологии здесь раскрываются не в полной мере. Любому человеку для успешного становления личности нужно общение, чтобы были задействованы все органы чувств, что слабо наблюдается при дистанционном обучении. Одной из успешно зарекомендовавшей себя для обучения студентов является платформа «Модул». Там можно размещать лекции, семинарские занятия. Отдельно создавать тестовые занятия, которые программа сама перемешивает варианты ответов. Для просмотра уроков онлайн преподаватель может загрузить как свои личные видеуроки, так и использовать внешние ресурсы. Для этого необходимо использовать гиперссылку. Также преподаватель может проверять загруженные работы студентов и каждому оставлять свой комментарий, ставить оценку, как 100 бальную, так и пяти бальную. Также в рамках когнитивных технологий мы используем электронный журнал, то есть каждый студент заходит под своим логином и паролем и смотрит свои оценки. Туда же преподаватель прикрепляет свои календарно-тематические планы, поурочные планы. Резюмируя, хотелось бы сказать, что все это не заменяет живого человеческого общения, человек живет в социуме, поэтому надеемся на быстрое окончание пандемии и возвращение к обычному традиционному обучению.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Анисимов О. С. Акмеология мышления. М., 1997. С. 426.
- 2 Ардуванова Ф. Ф. Практикум по моделированию решения геометрической задачи: учеб. пособие // Библиотечка теории и практики инноватики образования. Вып. 16. Уфа: Башкир. ин-т развития образования, 2005. 69 с. (Образовательные технологии - проектирование и реализация).
- 3 Бабанский Ю. К. Интенсификация процесса обучения // Избр. педагог. тр. М., 1989. С. 66-76.
- 4 Инновационный образовательный проект «Когнитивная визуализация знаний: видеть - мыслить - действовать, познание - самостоятельность - творчество, красота - добро - счастье» // Библиотечка «Дидактический дизайн в профессионально-

педагогическом образовании» / общ. и науч. ред. Н. Н. Манько. Вып. 1. Уфа: Вагант, 2008. 168 с. (Когнитивная визуализация знаний).

5 Манько Н. Н. Когнитивная визуализация - базовый психологопедагогический механизм дидактического дизайна // Вестн. учеб.-метод. объединения по профессионально-педагогическому образованию: спец. выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2(41). С. 224-234.

КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ: ОТ ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ДО СОВРЕМЕННОСТИ

ИМАНКУЛОВА А. Е., ПЕШКОВА А. А.,
студенты, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар
СУЛТАНГАЗИНОВА Д. С.
магистрант, преподаватель математики, «Колледж информационных технологий», Торайгыров университет, г. Павлодар

В данной статье рассмотрен вопрос об истории развития квадратных уравнений от древних времен до современности. А именно, исследованы этапы возникновения методов их решения в различных культурах, а также значение квадратных уравнений в различных областях математики. Представлен обзор ключевых математиков, внесших вклад в развитие теории уравнений, и проанализировано их влияние на современные методы решения.

Определение 1 Квадратные уравнения – это алгебраические уравнения второй степени, имеющие вид $x^2 + bx + c = 0$, где a , b и c , – коэффициенты, а x – переменная [1, с. 52].

Алгебра образовалась как метод решения задач с помощью уравнений. Такие задачи сводятся к нахождению решений одного или нескольких уравнений, с помощью алгебраических преобразований. Задачи по решению уравнений возникла ещё в древности из-за необходимости нахождения площадей земель и проведения военных, и инженерских работ. Это было связано как с развитием астрономии, так и математики.

Древний Вавилон [2, с. 5]. Около 2000 лет до нашей эры Вавилоняне уже знали, как решать квадратные уравнения. Если использовать современное алгебраическое обозначение, то можно заметить, что в их записях можно найти не только неполные, но и полные квадратные уравнения:

$$x^2 + x = \frac{3}{4}; x^2 - x = 14,5.$$

До сих пор остается загадкой, как Вавилоняне пришли к этим выводам, которые сейчас в современности. Множество обнаруженных текстов содержат только задачи с готовыми решениями без объяснений, как Вавилоняне их нашли – неизвестно. Хотя алгебра в Вавилоне достигла значительного уровня, в этих текстах отсутствуют общие методы для решения квадратных уравнений, а также концепции отрицательных чисел.

Решение Древних:

1. Я вычел из площади одну сторону моего квадрата и получил

$$870: x^2 - x = 870.$$

2. Взял эту одну и разделил пополам: $\frac{1}{2}$.

3. Умножил на саму себя:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \left(\sqrt{870 \cdot \frac{1}{4}} = 21 \cdot \frac{1}{2} \right)$$

4. Сложить с 870:

5. Что является квадратом 29.

6. Сложим то, что получили с первой половиной: $\left(\frac{1}{2}\right)$.

$$\frac{1}{4} + 870 = 870 \frac{1}{4}$$

7. Прибавили то, что было $29 \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 30$.

$$x_1 = 30$$

Древняя Индия [3, С. 57-70]. Корни индийской математики уходят в далекое прошлое. Одним из первых истоков, в котором содержатся астрономические и математические знания, является «Сурья-сиддханта», относящаяся примерно к IV-V векам н.э. Этот текст использовался для проведения астрономических вычислений и включал важные математические принципы, среди которых были методы решения квадратных уравнений. Хотя эти методы применялись для астрономии, они также находили применение в землемерии, строительстве и экономике.

В астрономическом трактате «Ариабхаттия», созданном индийским астрономом и математиком Ариабхаттой в 499 году можно найти задачи, связанные с квадратными уравнениями. Сформулировал универсальное правило для решения квадратных уравнений, сведённых к единой канонической форме уже другой индийский учёных, Брахмагупта.

$$ax^2 + bx = c, a > 0$$

В уравнениях коэффициенты, за исключением, могут быть отрицательными. Правило, предложенное Брахмагуптой, по сути, аналогично современному.

В одной из старинных индийских книг говорится по поводу таких соревнований следующее: «Как солнце блеском своим затмевает звезды, так ученый человек затмит славу другого в народных собраниях, предлагая и решая алгебраические задачи». Задачи часто облекались в стихотворную форму.

В таблице 1 представлена одна из задач знаменитого индийского математика XII в. Бхаскары:

Таблица 1 – Задача Бхаскары

«Обезьянок резвых стая	А двенадцать по лианам...
Власть поевши, развлекалась.	Стали прыгать, повисая...
Их в квадрате часть восьмая.	Сколько ж было обезьянок,
На поляне забавлялась	Ты скажи мне, в этой стае?»

Решение Бхаскары свидетельствует о том, что он знал о двузначности корней квадратных уравнений. На рисунке 1 изображена часть страницы из алгебры Бхаскары «Видиса Ганита» (вычисление корней).

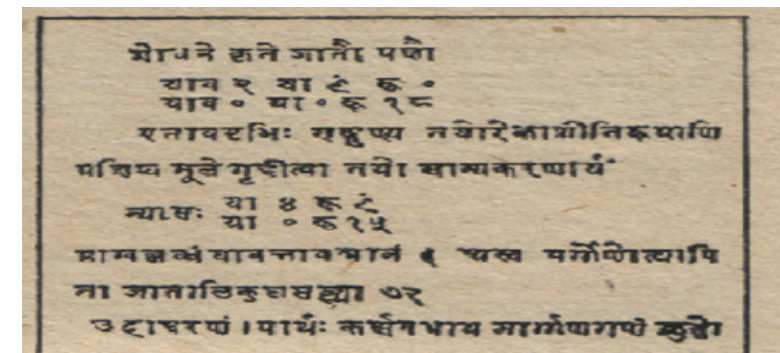


Рисунок 1 – Часть страницы из алгебры Бхаскары

Соответствующее задаче 2 уравнение: $\left(\frac{x}{8}\right)^2 + 12 = x$
 Бхаскара пишет под видом: $x^2 - 64x = -768$.

Чтобы привести левую часть уравнения к полному квадрату, к обеим частям добавляют 322, после чего получается:

$$x^2 - 64x + 322 = -768 + 1024,$$

$$(x - 32)^2 = 256,$$

$$x - 32 = \pm 16,$$

$$x_1 = 16; x_2 = 48.$$

Квадратные уравнения у Аль-Хорезми.

В алгебраическом труде Аль-Хорезми приводятся систематизация линейных и квадратных уравнений. Автор выделяет шесть типов уравнений, формулируя их таким образом:

- «Квадраты равны корням», т.е. $ax^2 + c = bx$;
- «Квадраты равны числу», т.е. $ax^2 = c$;
- «Корни равны числу», т.е. $ax = c$;
- «Квадраты и числа равны корням», т.е. $ax^2 + c = bx$;
- «Квадраты и корни равны числу», т.е. $ax^2 + bx = c$;
- «Корни и числа равны квадратам», т.е. $bx + c = ax^2$.

Аль-Хорезми избегал отрицательных чисел, рассматривая все слагаемые как положительные и исключая уравнения без положительных. Используя методы аль-джебр и аль-мукабала, он описывал решения уравнений, опираясь на числовые примеры и геометрические доказательства. Нулевые решения не учитывались, поскольку не имели практического значения.

Пример. Задача 3. «Квадрат и число 21 равны 20 корням. Найди корень» (подразумевается корень уравнений $x^2 + 21 = 10x$).

Аль-Хорезми предлагал такой способ решения: раздели число корней пополам, умножь результат на себя, вычти 21, извлеки квадратный корень и вычти его из половины числа корней. Это даст одно решение, а сложение – другое. Трактат Аль-Хорезми является первым сохранившимся трудом, где систематически представлена классификация квадратных уравнений и предложены их формулы решения. Формулы для решения квадратных уравнений, предложенных Аль-Хорезми, впервые были представлены в

Европе, 1202 году Леонардо Фибоначчи в его книге «Книга абака». Фибоначчи использовал отрицательные числа и разработал новые алгебраические решения. Его труд способствовал распространению алгебры и квадратных уравнений в Италии и Европе, а задачи из книги вошли в учебники XVI-XVIII веков.

Общая формула для решения квадратных уравнений, приведенных к стандартному виду $x^2 + bx = c$ была впервые сформулирована в Европе, 1544 году М. Штифелем.

Общую формулу решения квадратного уравнения вывел Виет, но он признавал только положительные корни. В XVI веке итальянские математики Кардано, Тарталья и Бомбелли первыми начали учитывать отрицательные корни. Только в XVII веке, благодаря работам Ньютона, Жирара, Декарта и других, метод решения квадратных уравнений стал похож на современный. История квадратных уравнений начинается с древних цивилизаций и достигает важного этапа с трудами великих математиков средневековья и эпохи возрождения, таких как Аль-Хорезми, Виет и Кардано. Их решения стали основой для дальнейшего развития большинства областей, как: алгебра и аналитической геометрии, а их применение сыграло ключевую роль в физике, инженерии и экономики. Эти уравнения по сей день используются в моделирование различных процессов, явлений в науке и технике.

Значения квадратных уравнений в различных разделах математики.

1. Алгебра. Квадратные уравнения играют ключевую роль в изучении более сложных полиномов и функций. Их решение способствует развитию навыков работы с коэффициентами, факторизацией и исследованию свойств корней уравнений.

2. Геометрия. В аналитической геометрии квадратные уравнения используются для описания таких фигур, как окружности, эллипсы и параболы.

3. Дифференциальные уравнения. В частных и обыкновенных дифференциальных уравнениях квадратные выражения и их решения часто встречаются при моделировании физических явлений.

4. Теория чисел. Квадратные уравнения играют важную роль в задачах, связанных с нахождением целых решений (например, уравнения Пелля) и изучением диофантовых уравнений.

5. Физика и механика. Во многих законах физики наблюдается квадратичная зависимость (например, закон движения при

ускорении). Такие уравнения описывают траектории объектов, движущихся под действием силы тяжести.

6. Экономика. В экономике квадратные уравнения часто применяются для решения задач, связанных с оптимизацией и нахождением экстремумов функций, что важно для анализа предельных величин.

Квадратные уравнения – это универсальный инструмент, который используется в различных научных и технических областях. Веками великие математики строили задачи, теории и схемы решений, дабы улучшить свою инфраструктура и продвинуться на новые этапы изучения алгебры. Каждый из математиков оставил свой собственный след в изучении и раскрытии тайн квадратных уравнений. Конечно, невозможно узнать самое первое происхождение квадратных уравнений, ведь эти данные не были найдены и остаются загадкой человечества.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Абылкасымова А. Е., Кучер Т., Корчевский В., Жумагулова З. Алгебра : Учебник для 8 кл. общеобразоват. шк. – Алматы : Мекпет. 2018. – 200 с.
- 2 Smith D. E. History of Mathematics. – New York : Dover Publications. 1958. – 613 p.
- 3 Ван дер Варден Б. Л. Уравнение Пелля в математике греков и индийцев. УМН. : Общероссийский математический портал. 1976. – С. 57–70.

МОДИФИЦИРОВАННАЯ ГРАВИТАЦИЯ: ДИНАМИКА СКАЛЯРНЫХ ПОЛЕЙ И ФУНКЦИЯ $f(R)$

МЫРЗАКУЛОВ К. Р.

к.ф.-м.н., ассоц. профессор, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана

КАКИМОВ Ә. С.

магистрант, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана

НҰРМАХАН Р. Б.

магистрант, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана

Введение

Современная физика сталкивается с множеством нерешённых вопросов, касающихся природы гравитации и её взаимодействия с другими фундаментальными силами. Традиционная теория общей относительности Альберта Эйнштейна, несмотря на свою успешность в объяснении многих явлений, таких как гравитационные волнения и расширение Вселенной, сталкивается с трудностями при описании таких явлений, как тёмная материя и тёмная энергия. Это приводит к необходимости изучения модификаций общей относительности и альтернативных подходов к гравитации.

Одним из многообещающих направлений исследований является использование скалярных полей и функции $f(R)$, которые обобщают традиционные уравнения Эйнштейна. Эти модели позволяют учитывать дополнительные степени свободы и встраивать различные физические эффекты, такие как динамика космологического постоянного и взаимодействие гравитации с материей через скалярные поля. Введение скалярного поля в гравитационную динамику открывает новые горизонты для объяснения наблюдаемых аномалий и формирования структуры во Вселенной.

Цель данной работы состоит в том, чтобы исследовать динамику скалярных полей в контексте модифицированной гравитации, используя действие, зависящее от функции $f(R)$. Мы начнем с формулировки действия и получения уравнений движения для скалярного поля и метрики. Затем мы проанализируем физические последствия предложенной модели, а также её потенциал в объяснении астрофизических явлений и космологических наблюдений. В заключение мы рассмотрим возможные направления для будущих исследований в данной области.

1) Исходное действие

Действие имеет вид:

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[(F(\varphi)f(R) + \frac{1}{2}g^{\mu\nu}\partial_\mu\varphi\partial_\nu\varphi - V(\varphi)) \right] \quad (1)$$

2) Вариация по полю φ

1. Варируем действие:

$$\delta S = \int d^4x \sqrt{-g} [F'(\varphi)f(R)\delta\varphi + F(\varphi)\delta f(R) + g^{\mu\nu}\partial_\mu\varphi\partial_\nu\delta\varphi - V'(\varphi)\delta\varphi] \quad (2)$$

2. Вклад от $\delta f(R)$:

$$\delta f(R) = f'(R)\delta R \quad (3)$$

где δR связано с вариацией метрики.

3. Собираем члены:

Собираем все члены, включающие $\delta\varphi$:

$$\delta S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[(F'(\varphi)f(R) + V'(\varphi) - \square\varphi)\delta\varphi + F(\varphi)f'(R) \left(-\frac{1}{2}g^{\mu\nu}\nabla_\mu\nabla_\nu\delta g \right) \right]$$

3) Вариация по метрике $g_{\mu\nu}$

1. Варируем действие по метрике:

$$\delta S = \int d^4x \left(\frac{1}{2}\sqrt{-g} [F(\varphi)\delta f(R) + g^{\mu\nu}\partial_\mu\varphi\partial_\nu\delta g - V(\varphi)\delta g] \right) \quad (4)$$

2. Вклад от $\delta f(R)$:

Подставляя:

$$\delta f(R) = f'(R)\delta R \quad (5)$$

где:

$$\delta R = -\frac{1}{2}g^{\mu\nu}\nabla_\mu\nabla_\nu\delta g$$

3. Подставляем и упрощаем:

$$\delta S = \int d^4x \sqrt{-g} \left[-\frac{1}{2}F(\varphi)f'(R) \left(-\frac{1}{2}g^{\mu\nu}\nabla_\mu\nabla_\nu\delta g \right) + \frac{1}{2}g^{\mu\nu}\partial_\mu\varphi\partial_\nu\delta g - V(\varphi)\delta g \right]$$

4) Итоговое уравнение для метрики

После применения вариации, у нас получится:

$$\frac{1}{\sqrt{-g}}\delta S = 0 \quad (6)$$

Это приводит к уравнению:

$$G_{\mu\nu} + f'(R)A(\square\delta g) + T_{\mu\nu} = 0 \quad (7)$$

где $G_{\mu\nu}$ — тензор Эйнштейна. А-члены, зависящие от .

5) Энерго-импульсный тензор $T_{\mu\nu}$

Определяем $T_{\mu\nu}$:

$$T_{\mu\nu} = \frac{1}{2} \left(\partial_\mu\varphi\partial_\nu\varphi - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}g^{\alpha\beta}\partial_\alpha\varphi\partial_\beta\varphi - g_{\mu\nu}V(\varphi) \right) \quad (8)$$

Итоговые уравнения

1. Уравнение движения для скалярного поля φ

$$\square\varphi + \frac{F'(\varphi)}{F(\varphi)}f(R) + V'(\varphi) = 0 \quad (9)$$

Здесь:

$\square\varphi$ — оператор Даламбера, который включает производные второго порядка по времени и пространству.

$F'(\varphi)$ и $V'(\varphi)$ — производные функции $F(\varphi)$ и потенциала $V(\varphi)$ по полю φ .

$f(R)$ — функция от скалярной кривизны, которая модифицирует гравитацию.

2. Уравнение движения для метрики $g_{\mu\nu}$

Это уравнение описывает динамику метрического поля (гравитационного поля):

$$G_{\mu\nu} + f'(R)A(\square\delta g) + T_{\mu\nu} = 0 \quad (10)$$

Здесь:

$G_{\mu\nu}$ — тензор Эйнштейна, который включает кривизну пространства-времени.

$T_{\mu\nu}$ — энергетико-импульсный тензор, который описывает распределение энергии и импульса в пространстве-времени.

В итоге оба уравнения описывают движение в этой теории. Первое уравнение описывает динамику скалярного поля, а второе — динамику гравитационного поля (метрики) в зависимости от этого поля и модифицированной функции гравитации $f(R)$.

Заклучение

В данной работе мы исследовали динамику скалярных полей в контексте модифицированной гравитации, используя действие, зависящее от функции $f(R)$. Мы получили уравнения движения для скалярного поля и метрики, которые демонстрируют, как скалярные поля могут влиять на гравитационное взаимодействие и модифицировать структуру уравнений Эйнштейна.

Анализ полученных уравнений показал, что введение функции $f(R)$ и скалярных полей открывает новые возможности для объяснения таких наблюдаемых явлений, как тёмная энергия и тёмная материя. Эти модификации могут помочь объяснить динамику расширяющейся Вселенной, а также дать новые предсказания, которые могут быть проверены в рамках астрономических и космологических наблюдений.

Однако необходимо отметить, что дальнейшие исследования в этой области требуют глубокого анализа и численных симуляций для проверки предложенных моделей. Открытые вопросы и потенциальные несоответствия с наблюдениями подчеркивают необходимость дополнительных исследований и экспериментов.

В заключение, модифицированные теории гравитации, основанные на скалярных полях и функции $f(R)$, представляют собой перспективное направление, способное углубить наше понимание гравитации и раскрыть новые аспекты физики Вселенной. Будущие исследования могут привести к более полному пониманию природы гравитации и её роли в эволюции Вселенной.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Tegmark M. et al. Cosmological parameters from SDSS and WMAP // *Astrophysical Journal*. 2004. – Vol. 606. – P. 702.
- 2 Kowalski M. et al. Improved cosmological constraints from new, old and combined supernova datasets // *Astrophysical Journal*. 2008. – Vol. 686. – P. 749.
- 3 Komatsu E. et al. Five-year Wilkinson Microwave Anisotropy Probe (WMAP) observations: Cosmological interpretation // *Astrophysical Journal Supplement Series*. 2009. – Vol. 180. – P. 330.
- 4 Suzuki N. et al. The Hubble Space Telescope cluster supernova survey: V. Improving the dark-energy constraints above $z > 1$ and building an early-type-hosted supernova sample // *Astrophysical Journal*. 2012. – Vol. 746. – P. 85.

- 5 Weinberg S. The cosmological constant problem // *Reviews of Modern Physics*. 1989. – Vol. 61. – P. 1.

- 6 Padmanabhan T. Cosmological constant: The weight of the vacuum // *Physics Reports*. 2003. – Vol. 380. – P. 235.

- 7 Perivolaropoulos L., Skara F. Challenges for Λ CDM: An update // *New Astronomy Reviews*. 2022. – Vol. 95. – P. 101659.

- 8 Ratra P., Peebles L. Cosmological consequences of a rolling homogeneous scalar field // *Physical Review D*. 1988. – Vol. 37. – P. 3406.

- 9 Copeland E.J., Sami M., Tsujikawa S. Dynamics of dark energy // *International Journal of Modern Physics D*. 2006. – Vol. 15. – P. 1753.

- 10 Rubano C., Barrow J.D. Scaling solutions and reconstruction of scalar field potentials // *Physical Review D*. 2001. – Vol. 64. – P. 127301.

- 11 Basilakos S., Lukes-Gerakopoulos G. On the stability of quintessence models of dark energy // *Physical Review D*. 2008. – Vol. 78. – P. 083509.

- 12 Caldwell R.C., Kamionkowski M., Weinberg N.N. Phantom energy: Dark energy with $w < -1$ causes a cosmic doomsday // *Physical Review Letters*. 2003. – Vol. 91. – P. 071301.

- 13 Briscese F., Elizalde E., Nojiri S., Odintsov S.D. Phantom scalar dark energy as modified gravity: Understanding the origin of dark energy // *Physics Letters B*. 2007. – Vol. 646. – P. 105.

- 14 Khoury J., Wetzelman A. Chameleon cosmology // *Physical Review D*. 2004. – Vol. 69. – P. 044026.

- 15 Aguilar J.E.M., Montes M., Bernal A. Revisiting late-time acceleration in generalized cubic galileon models // *Physica Scripta*. 2023. – Vol. 98. – P. 035021.

- 16 Wang C.H.-T. et al. Constraints on photon-photon interactions from experimental observations // *Physics Letters A*. 2016. – Vol. 380. – P. 3761.

- 17 Zucca A. et al. Cosmological constraints on interacting dark energy models with redshift-space distortions // *Physical Review D*. 2020. – Vol. 101. – P. 043518.

- 18 Weinberg S. *Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity*. – New York: Wiley, 1972. – 657 p.

- 19 Wald R.M. *General Relativity*. – Chicago: University of Chicago Press, 1984. – 491 p.

- 20 Sotiriou T.P., Faraoni V. $f(R)$ Theories of Gravity // *Reviews of Modern Physics*. 2010. – Vol. 82. – P. 451.

21 Tsujikawa S. Modified Gravity and Cosmology. – Cambridge: Cambridge University Press, 2020. – 369 p.

22 Hawking S., Ellis G.F.R. The Large Scale Structure of Space-Time. – Cambridge: Cambridge University Press, 1973. – 391 p.

БІРІНШІ РЕТТІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ АНИЗОТРОПТЫ ОРТАДА ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУЫ КЕЗІНДЕ ҚОЛДАНУ

ИСПУЛОВ Н. А.

ф.-м.ғ.к, профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

КАЛИДОЛДАЙ М. Х.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Серпімділік теориясының негіздерін Навье, Коши және Пуассон бір мезгілде дерлік әзірледі. Бір-бірінен тәуелсіз олар осы теорияның барлық негізгі теңдеулерін алды. Кошидің жұмысы ерекше көзге түсті. Молекулярлық күштер туралы гипотезаны қызықтырған Навье мен Пуассоннан айырмашылығы, Коши қатты дененің статикасын қолданатын әдіске сүйене отырып, деформация және кернеу түсінігін енгізді, дифференциалдық тепе-теңдік теңдеулерін, шекаралық шарттарды, деформациялар мен орын ауыстырулар арасындағы байланыстарды, сондай-ақ изотропты дене үшін кернеулер мен деформациялар арасындағы байланыстар, бастапқыда екі серпімділік константасы бар. Термосерпімділік серпімділіктің классикалық теориясы мен жылу өткізгіштік теориясының жалпыламасы бола отырып, құбылыстардың кең ауқымын сипаттайды. Барлық дерлік жұмыстар анизотропияның ерекше жағдайларын қарастырады (кубтық, алтыбұрышты) немесе шешу алгоритмдері жоқ. Петрашеннің [1] жұмысында сәулелік кеңейтулерді қолдану арқылы сандық есептеулердің алгоритмдерін сандық түрде жүзеге асыру және құру әрекеті жасалды. Оның қолайсыздығы мен тиімсіздігіне байланысты бұл жұмыс одан әрі дамымай қалды. Анизотропты ортадағы толқындық процестерді зерттеу саласындағы ең танымал мамандардың бірі Беларусь Ғылым академиясының академигі Федоров Ф.И. Серпімді толқындардың анизотропты ортада таралуы туралы зерттеулер оның «Кристалдағы серпімді толқындардың теориясы» атты классикалық монографиясында берілген [2]. Дегенмен, бұл жұмыстың өзінде толқындардың арнайы бағыттар бойынша таралу

зандылықтарына және осы бағыттарды анықтау әдістерін құруға басты назар аударылады, бұл серпімді анизотропты ортадағы толқындық процестердің күрделілігі мен әртүрлілігін тағы бір рет көрсетеді. Ф.И.Федоровтың келесі монографиясы «Гиротропия» электромагниттік толқындарды зерттеуге арналған. Бұл жұмыста анизотропты орталар үшін Максвелл теңдеулерінің дәл шешімін құру алгоритмі көрсетілген. Ол құрастырған алгоритм, негізінен, шешімдерді алуға мүмкіндік береді. Дегенмен, бұл алгоритмнің өзі жеткілікті күрделі есептердің дәйекті шешімін қамтиды және мәні бойынша бірнеше тәуелсіз есептер тұрады.

Бұл мақала аналитикалық матрицалық әдіс негізінде анизотропты ортада термосерпімді толқындардың таралуын зерттейді. Термосерпімділік теңдеулерінің тұйық жүйесі негізінде айнымалы коэффициенттері бар бірінші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесі алынған. Көлемдік, жазық және бір өлшемді жағдайларда кубтық, алтыбұрышты, орторомбты жүйелердің анизотропты орталары үшін коэффициенттердің матрицалары алынады.

Анизотропты ортада термоэластикалық толқындардың таралуын зерттеу серпімді ортадағы қозғалыс теңдеулерін бір уақытта шешуге негізделген [3,4]:

$$\frac{\partial \sigma_{XX}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_{XY}}{\partial Y} + \frac{\partial \sigma_{XZ}}{\partial Z} = \rho \frac{\partial^2 U_X}{\partial t^2}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \sigma_{XY}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_{YY}}{\partial Y} + \frac{\partial \sigma_{YZ}}{\partial Z} = \rho \frac{\partial^2 U_Y}{\partial t^2},$$

$$\frac{\partial \sigma_{XZ}}{\partial X} + \frac{\partial \sigma_{YZ}}{\partial Y} + \frac{\partial \sigma_{ZZ}}{\partial Z} = \rho \frac{\partial^2 U_Z}{\partial t^2},$$

Анизотропты орта жағдайында Фурье ұсынған жылу теңдеулері келесідей түрде:

$$\lambda_{ij} \frac{\partial \theta}{\partial x_j} = -q_i, \quad (2)$$

ал жылу көзінің әсерінсіз жылу ағынының теңдеуі келесі формула арқылы беріледі:

$$\frac{\partial q_i}{\partial x_i} = -i\omega \beta_{ij} \varepsilon_{ij} - i\omega \frac{c_\varepsilon}{T_0} \theta, \quad (3)$$

мұндағы σ_{ij} кернеу тензорының компоненттерін, ρ - ортаның тығыздығы, λ_{ij} - жылу өткізгіштік тензорының компоненттері, q_i - жылу ағыны векторының компоненттері, β_{ij} - бұрыштық жиілік, ω - ортаның термиялық-механикалық параметрі, ε_{ij} - Кошидің кіші деформация тензорының компоненттері, C_ε - тұрақты деформациядағы жылу сыйымдылығы, ал $\theta = T - T_0$ табиғи күй температурасымен салыстырғанда температураның жоғарылауы T_0 (T_0 - деформациясыз табиғи күй температурасы). Деформация аз болған жағдайда $\left| \frac{\theta}{T_0} \right| \ll 1$.

Кернеу мен деформация арасындағы теңдеулерді Дюамель-Нейман қатынастарымен келесідей сипаттауға болады:

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl} \varepsilon_{kl} - \beta_{ij} \theta, \quad (4)$$

мұндағы c_{ijkl} - серпімді тұрақтылар, $\alpha = ij, \beta = kl; \beta_{ij}$ - ортаның термомеханикалық параметрлері.

Мұнда (1)-(4) теңдеулер механикалық процесте пайда болатын температура мен кернеу арасындағы байланыс жылу өрісі мен ортадағы деформацияға тәуелді екенін көрсетеді, ал олар тәуелсіз айнымалылар.

(1)-(4) теңдеулер Термосерпімді толқындардың таралу жағдайындағы ромбтық жүйе үшін 1-ші ретті дифференциалдық теңдеулер жүйесі келесі түрге ие болады:

$$\frac{dU_z}{dZ} = \frac{1}{c_{33}} \sigma_{zz} + \frac{c_{13}}{c_{33}} im U_x + \frac{c_{23}}{c_{33}} in U_y + \beta_{33} \theta,$$

$$\frac{d\sigma_{zz}}{dZ} = -\rho \omega^2 U_z + im \sigma_{xz} + in \sigma_{yz},$$

$$\frac{dU_x}{dZ} = \frac{1}{c_{55}} \sigma_{zx} + im U_z,$$

$$\frac{d\sigma_{xz}}{dZ} = im \frac{c_{13}}{c_{33}} \sigma_{zz} + \left[-\rho \omega^2 + m^2 \left(c_{11} - \frac{c_{13}^2}{c_{33}} \right) + c_{66} n^2 \right] U_x + m n \left(c_{12} + c_{66} - \frac{c_{13} c_{23}}{c_{33}} \right) U_y + \left(\frac{c_{13}}{c_{33}} \beta_{33} - \beta_{11} \right) im \theta$$

$$\frac{dU_y}{dZ} = \frac{1}{c_{44}} \sigma_{yz} + in U_z$$

$$\frac{d\sigma_{yz}}{dZ} = in \frac{c_{23}}{c_{33}} \sigma_{zz} + m n \left[c_{12} + c_{66} - \frac{c_{13} c_{23}}{c_{33}} \right] U_x + \left(-\rho \omega^2 + m^2 c_{66} - \left(c_{22} - \frac{c_{23}^2}{c_{33}} \right) n^2 \right) U_y + \left(\frac{c_{23}}{c_{33}} \beta_{33} - \beta_{22} \right) in \theta$$

$$\frac{d\theta}{dZ} = -\frac{1}{\lambda_{33}} q_z$$

$$\frac{dq_z}{dZ} = -i \omega \frac{\beta_{33}}{c_{33}} \sigma_{zz} + \omega m \left(\frac{c_{13}}{c_{33}} \beta_{33} - \beta_{11} \right) U_x + \omega n \left(\frac{c_{23}}{c_{33}} \beta_{11} - \beta_{22} \right) U_y - i \omega \left(c_\varepsilon + \frac{\beta_{33}^2}{c_{11}} \right) \theta.$$

немесе:

$$\frac{d\vec{W}}{dz} = B \vec{W}, \quad (5)$$

мұндағы \vec{W} векторы келесі түрге ие:

$$W(x, y, z, t) = [u_z(z), \sigma_{zz}, u_x(z), \sigma_{xz}, u_y(z), \sigma_{yz}, \theta, q_z]^t \exp(i\omega t - imx - iny) \quad (6)$$

Мұнда есептің шекаралық шарттарын қамтитын вектор бағаны; $u_z(z), u_x(z), u_y(z)$ сәйкес координаттарға жылжу векторының проекциясын білдіреді, $m=kx, n=ky, l=kz$ толқындық векторының x, y және z компоненттерін көрсетеді. Тиісінше, коэффициенттер матрицасы келесідей беріледі;

$$B = B[c_{ijkl}(z), \beta_{ij}(z), \theta, \omega, m, n, l], \quad (7)$$

бұл B матрицасының функционалдық тәуелділігін көрсетеді, мысалы, $f=f(x, y, z, t)$ түрінде.

Мұнда B коэффициенттері матрицасының элементтері келтірілген теңдеулер (7) онда қоршаған ортадағы толқындардың таралуы туралы ақпарат бар. Бұл мақалада біз толқындардың поляризациясын анықтау үшін B матрицасының коэффициенттерін талдадық және олардың арасындағы байланыс термомеханикалық әсердің әсерінен әр түрлі болады.

Ромбтық жүйенің анизотропты орталарында симметрия жазықтықтарының нормальдарына параллель немесе екінші ретті осьтердің эквивалентті үш өзара перпендикуляр бағыты болады. Бұл бағыттар табиғи координаталар жүйесін құрайды, B матрицасының құрылымы қандай координаталар осьтері бойымен қоршаған ортаның параметрлері өзгертініне байланысты емес.

Ромбтық және алтыбұрышты жүйелер үшін көлемдік жағдайда В матрицасының құрылымдары текшелік жүйелердің орталары үшін коэффициенттер матрицасының құрылымына ұқсас, бірақ бұл жағдайда b_{56} коэффициенті b_{34} -ке тең емес және келесі түрге ие:

$$B = \begin{bmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & 0 & b_{15} & 0 & b_{17} & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & b_{24} & 0 & b_{26} & 0 & 0 \\ b_{24} & 0 & 0 & b_{34} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{13} & b_{43} & 0 & b_{45} & 0 & b_{47} & 0 \\ b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{56} & 0 & 0 \\ 0 & b_{15} & b_{45} & 0 & b_{65} & 0 & b_{67} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{78} \\ 0 & -i\omega b_{17} & -i\omega b_{47} & 0 & -i\omega b_{67} & 0 & b_{87} & 0 \end{bmatrix} \quad (8)$$

(8) құрылымнан әр түрлі поляризацияның серпімді толқындары жылулық толқынмен байланыста таралатыны және термосерпімді әсер ететіні анық.

Көлемдік жағдайда ромбтық жүйе үшін коэффициент матрицасының b_{ij} элементтері келесідей болады:

$$\begin{aligned} b_{12} &= \frac{1}{c_{33}}; b_{13} = \frac{c_{13}}{c_{33}} im; b_{15} = \frac{c_{23}}{c_{33}} in; b_{17} = \frac{\beta_{33}}{c_{33}}; \\ b_{21} &= -\omega^2 \rho; b_{24} = im; b_{26} = in; \\ b_{34} &= \frac{1}{c_{55}}; b_{43} = \left(c_{11} - \frac{c_{13}^2}{c_{33}} \right) m^2 + c_{66} n^2 - \omega^2 \rho; b_{45} = \left(c_{66} + c_{12} - \frac{c_{13} c_{23}}{c_{33}} \right) mn; \\ b_{47} &= \left(\frac{c_{13}}{c_{33}} \beta_{33} - \beta_{11} \right) im; & b_{87} &= -i\omega \left(\frac{\beta_{33}^2}{c_{33}} + \frac{c_e}{T_0} \right); b_{78} = -\frac{1}{\lambda_{33}} \\ b_{56} &= \frac{1}{c_{44}}; b_{65} = \left(c_{66} - \frac{c_{23}^2}{c_{33}} \right) n^2 + c_{66} m^2 - \omega^2 \rho; b_{67} = \left(\frac{c_{23}}{c_{33}} \beta_{33} - \beta_{22} \right) in; \end{aligned}$$

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Петрашень Г. И. Распространение волн в упругих анизотропных средах. - Л.: Наука, 1980. - С. 280.
- 2 Федоров Ф. И. Теория упругих волн в кристаллах. - М.: Наука, 1956. - 386 с.
- 3 Новацкий В. Теория упругости. - М.: Мир, 1986, 556 с.
- 4 Ispulov N. A. «The Propagation of Thermoelastic Waves in Anisotropic Media of Orthorhombic, Hexagonal, and Tetragonal

Syngonies» N. A. Ispulov, A. Qadir, M. Zhukenov, E. Arinov // Advances in Mathematical Physics, Volume 2017, Article ID 4898467, 2017.

БІРІНШІ РЕТТІ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ТОЛҚЫНДЫҚ ПРОЦЕСТЕРДЕ МАТРИЦАНТ ҚҰРЫЛЫМЫН АЛУ

ИСПУЛОВ Н. А.
ф.-м.ғ.к, профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.
КАЛИДОЛДАЙ М. Х.
магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Біртекті, қабатты-біртекті және тегіс біртекті емес орталардағы толқындық процестерді зерттеудегі табыс сәйкес тендеулерді (серпімді изотропты орталардың қозғалыс тендеулері, Максвелл тендеулері және т.б.) толқындық тендеу мен ұңғымаға келтіру мүмкіндігіне байланысты. оның шешімдерін құрастыру үшін математикалық аппарат әзірледі.

Ең қарапайым, ең көп қолданылатын және мағыналы түрі – толқындық тендеу шешімдерін жазық толқындардың суперпозициясы түрінде көрсету.

Толқындық тендеу шешімдерінің маңызды ерекшелігі толқын өрісін тура және кері толқындардың суперпозициясы түрінде бөлу және көрсету мүмкіндігі болып табылады. Бірақ мұндай бөлу изотропты, үздіксіз біртекті емес орта жағдайында да мүмкін емес.

Материалдық параметрлердің (серпімділік коэффициенті тензоры, салыстырмалы диэлектрлік тұрақты тензор, пьезосерпімді ортаның параметрлері) көптігіне байланысты анизотропты ортадағы толқындық өрістерді зерттеу кезінде одан да күрделі жағдай туындайды.

Анизотропты серпімді орталардағы серпімді толқындарды, анизотропты диэлектриктердегі бос электромагниттік өрістерді, пьезосерпімді ортадағы байланысқан электросерпімді толқындарды, иілу толқындарын және толқындарды біркелкі және жалпы зерттеуге әкелетін, симметрияның барлық түрлерінің біртекті емес анизотропты орталардағы толқындық өрістерді зерттеудің матрицалық әдісі. қатты-сұйық жүйелер және т.б.

Әдістің мәні айнымалыларды бөлу әдісіне негізделген (жазық толқындар түрінде шешімді көрсететін) қозғалыстың бастапқы тендеулерін айнымалы коэффициенттері бар бірінші

ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулердің эквивалентті жүйесіне келтіру болып табылады. Алынған теңдеулер жүйесі үшін матрицанттың құрылымы (іргелі шешімдердің нормаланған матрицасы) анықталады.

T матрицантының құрылымын құру дегеніміз T матрицантының элементтері арқылы тікелей T-1 кері матрицаны тұрғызу. T-1 құрылымын құру теңдеулер жүйесінің матрицантын формада көрсету негізінде жүзеге асырылады. шексіз экспоненциалды матрицалық қатардың (мультипликативті интеграл).

Бірінші ретті қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесі [1].

$$\frac{d\vec{W}}{dz} = B\vec{W} \quad (1)$$

мұндағы B - z аргументіндегі өзгерістердің белгілі бір интервалындағы (z1, z2) үздіксіз матрицалық функция, z = z0 кезінде сәйкестік матрицаға айналатын нормаланған шешімі бар. (1) теңдеудің нормаланған шешімі матрицант деп аталады. Негізгі шешімдер матрицасы мағынасына ие кез келген басқа шешімнің пішіні болады:

$$X = T(z_0, z) C \quad (2)$$

мұндағы T(z0, z) - матрицант, C - ерікті тұрақты матрица. Жүйе (1) келесі түрде жазуға болады:

$$\vec{W} = T\vec{W}_0 \quad (3)$$

мұндағы T- негізгі шешімдер матрицасы, \vec{W}_0 - бастапқы шарттар векторы. (3)-ті (1) -өрнекке қою арқылы T-ға қатысты кеелсі теңдеуге келеміз:

$$\frac{dT}{dz} = BT \quad (4)$$

Матрицаның туындысы T матрицасының әрбір t_{ij} элементінің туындысын білдіреді. Сәйкестікке қатысты дифференциалдау арқылы

$$T^{-1}T = T * T^{-1} = E$$

T⁻¹ қатысты теңдеу аламыз:

$$\frac{dT^{-1}}{dz} = -T^{-1}B \quad (5)$$

(4) және (5) өрнектеріне сәйкес T матрицасы да, оның кері матрицасы да (1) теңдеуді қанағаттандыратыны шығады.

(4) және (5) теңдеулерге дәйекті жуықтау әдісін қолдану T және T⁻¹ келесі матрицалық қатарлар түрінде көрсетуге әкеледі [2].

(6)

$$T = E + \int_0^z B(z_1) dz_1 + \int_0^z \int_0^{z_1} B(z_2) B(z_1) dz_1 dz_2 + \dots \quad (7)$$

Екі қатар да $B(z)$ матрица элементтері үздіксіз болатын кез келген соңғы интервалда абсолютті және біркелкі жинақталады [3].

T және T⁻¹ матрицаларының құрылымын зерттеудің бастапқы нүктесі (6) және (7) қатарларының қасиеттерін зерттеу болып табылады.

Шешім қабылдау матрицаларының T және T⁻¹ құрылымы арқылы біз T және T⁻¹ матрицаларының элементтері арасындағы тәуелділікті түсінеміз, ол көріністерден және (6), (7) туындайды

T және T⁻¹ элементтері арасындағы байланыс T және T⁻¹ матрицаларының элементтерін мүше бойынша салыстыру негізінде белгіленеді. Айта кету керек B матрицаларының аргументтерінің айырмашылығын ескере отырып, (6), (7) қатарларының екінші мүшелерінен бастап, бұл матрицалар жалпы жағдайда ауыстырылмайды.

$$B(z_1)B(z_2) \neq B(z_2)B(z_1)$$

Шешім матрицаларының қасиеттерін (6) және (7) қатарлар негізінде зерттеу мүмкіндігі алғаш рет матрицалық қатар түріндегі T және T⁻¹ өріністердің белгілі болғанына қарамастан монографияда [3] атап өтілді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Тлеуменов С.К. Метод матрицанта. - Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. С-148.
- 2 Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. М.: Наука, 1988, 552с
- Новацкий В. Теория упругости. – М.: Мир, 1986, 556 с.
- 3 Ержанов Ж.С., Жубаев Н.Ж., Тлеуменов С.К. Сейсмические волны в неоднородной среде. Алма-ата, Наука, 1985. 176 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ: КАК АЛГЕБРА ПОМОГАЕТ РЕШАТЬ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

КОЛАМИЕЦ М. М.

студент, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар

ИВАНОВА И. Н.

преподаватель математики,

«Колледж информационных технологий», г. Павлодар

В данной статье исследуется важность алгебры не только в образовательном процессе, но и в повседневной жизни. Алгебраические методы становятся неотъемлемым инструментом для решения различных практических задач, с которыми мы сталкиваемся ежедневно. В работе проанализировано, как математические модели помогают оптимизировать принятие решений, и упрощают сложные процессы. Таким образом, данное исследование подчеркивает значимость алгебры как практического инструмента в современном мире.

Актуальность работы заключается в том, что автор демонстрирует людям применение и смысл алгебры в жизни, ведь большая часть современников попросту не видят нужды в ее изучении.

Современное мышление о математике часто охватывает сомнения: зачем изучать формулы, которые, как кажется, не имеют практического применения в жизни? Тем не менее, математика пронизывает многие аспекты нашей повседневности. Каждый день мы сталкиваемся с задачами, требующими математических знаний – будь то проверка сдачи в магазине, расчет коммунальных платежей или планирование бюджета на крупные покупки. Хотя для этих действий не требуется сложной математики, базовые навыки все же необходимы.

Интересный пример можно найти в фильме «21 очко», где один из участников использует вероятностные расчеты для выбора правильной двери с призом. Представьте, что перед вами три двери: за одной – автомобиль, за другими – самокаты. Если вы выбрали первую дверь, и ведущий открыл одну из других, показывая, что за ней самокат, вы можете задуматься: стоит ли изменить свой выбор? Вероятность того, что автомобиль за второй дверью, теперь выше, и именно это показывает важность понимания вероятности в принятии решений.

Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству. Ее основные и взаимно противоположные элементы логика и интуиция, анализ и конструкция, общность и конкретность. Как бы ни были различны точки зрения, питаемые теми или иными традициями, только совместное действие этих полярных начал и борьба за их синтез обеспечивают жизненность, полезность и высокую ценность математической науки [1, с. 21].

Анализируя связь между математикой и экономикой, можно заметить, что в большинстве экономических исследований присутствуют графики, диаграммы и формулы. Например, задача о спросе и предложении в торговой сети «Мира» демонстрирует, как алгебра помогает определить реальный размер скидки, используя простые математические модели. Углубимся в данный пример.

Спрос и предложение. Торговая сеть «Мира» устраивает акцию: приобретаемая в определенные сроки любой товар, покупатель получает купоны на сумму 30% от его стоимости. Этими купонами можно в следующем периоде оплатить до 20% суммы следующих покупок. Каков реальный размер скидки? [2, с. 24].

Решение:

Приобретая товар на сумму x , покупатель получает купоны на сумму $0,3x$. Купонами можно оплатить одну пятую часть новых покупок, т. е. их максимальная стоимость составит $5 \cdot 0,3x = 1,5x$. Таким образом, при покупке товаров на сумму $x + 1,5x = 2,5x$ покупатель экономит $0,3x$. Размер скидки равен $\frac{0,3x}{2,5x} = 0,12 = 12\%$.

В этой задаче автору пригодилось знание создания математического уравнения, процент выявления.

Теперь транспортный пример в экономике.

Пусть между двумя пунктами А и В имеется многополосная объездная дорога, где практически не бывает пробок, однако из-за большого расстояния добираться по ней приходится в течение целых 40 минут. Поэтому было решено соединить эти два пункта короткой трассой, позволяющей добираться вчетверо быстрее, за 10 минут. Однако оказалось, что количество полос на новой трассе недостаточно, и реальное время движения растет из-за пробок до уровня $10 + \frac{N}{50}$ минут, где N – количество водителей,

использующих новую трассу за 1 час.

Предположим, что в час пик от А до В едет 3000 человек. Направятся ли все они коротким путем? Несмотря на большой соблазн, нет. Если все поступят именно так, трасса встанет и время передвижения составит $10 + \frac{3000}{50} = 70$ минут, а

это значит, что любой здравомыслящий водитель быстро поймет, что можно сэкономить полчаса, если по старинке использовать объездную. Напротив, если по новой трассе будет ехать только 500 автомобилистов, они доберутся всего за $10 + \frac{500}{50} = 20$ минут, и у

отправившихся в круговую возникнут стимулы вернуться.

Экономисты чаще всего изучают равновесия – ситуации, в которых никто из участников процесса не хочет ничего менять. В данном случае это случится, если время передвижения по обоим путям будет одинаково, то есть будет выполнено условие $10 + \frac{N}{50} = 40$. Откуда находим, что по новой трассе поедет ровно половина водителей, а именно 1500 человек.

Схема движения в парадоксе Найта-Даунса.

Поможет ли расширение трассы в два раза? Пусть теперь короткий путь от А к В занимает $10 + \frac{N}{100}$ минут.

Как и раньше, в равновесии не должно быть выгодно менять одну дорогу на другую, то есть $10 + \frac{N}{100} = 40$. Решив уравнение, получим, что $N = 3000$. Это означает, что теперь все водители предпочтут ехать по новой трассе, но время движения по-прежнему составит неизменные 40 минут.

Оценим произошедшее. Могла ли в определенных обстоятельствах новая трасса улучшить жизнь общества? Да, могла.

Мы приводили конкретный пример, когда 500 автомобилистов добирались от А до В быстрее, чем прежде, всего за 20 минут, а остальные ехали в объезд, затрачивая по-прежнему 40. И это еще не максимальная экономия времени, которую могло достичь общество, ведущее себя кооперативно. Однако если каждый ищет собственную выгоду, никакого улучшения мы не наблюдаем, и время передвижения по-прежнему составляет 40 минут для всех.

Математика также играет ключевую роль в инженерии, где применяется в различных ее областях: от математического анализа до линейной алгебры. Решение задачи квадратичного программирования, например, позволяет оптимизировать процессы и находить максимумы функционалов. Таким образом, математика выступает не только как инструмент, но и как основа для научных и практических достижений в разных сферах жизни.

Рассмотрим вопрос о применении математики в инженерном деле подробнее.

Инженерное дело опирается на различные разделы математики.

Например:

- применение математического анализа;
- применение геометрии;
- применение статистики и вероятности;
- применение линейной алгебры;
- применение дифференциальных уравнений и так далее.

За счет математики появилось использование вычислительных машин. Пока вычислительные средства ограничивались арифмометром и логарифмической линейкой, инженер мог использовать в своей работе только сравнительно простой математический аппарат. В современных условиях все большее значение приобретает применение развитого математического аппарата в сочетании с высокопроизводительной вычислительной техникой.

Возрастающая роль математического моделирования в инженерном деле обусловлена характерными особенностями развития техники. В то же время математическое моделирование опирается на большой парк вычислительных машин, отличающихся принципом действия и уровнем специализации, производительностью и объемом памяти, способами программирования и организацией связей с внешними устройствами.

Области применения двух основных типов машин аналоговых и цифровых определяются их характерными особенностями.

Аналоговые машины имеют большие преимущества по скорости, а цифровые по точности выполнения математических операций. Положительные стороны обоих типов машин объединяются в гибридных вычислительных комплексах, включающих цифровые и аналоговые устройства, связанные через цифро-аналоговые преобразователи. Развитию таких комплексов способствуют, по крайней мере, два обстоятельства. Во-первых, повышение точности и компактности аналоговых устройств за счет совершенствования решающих компонентов (в частности, операционных усилителей) на основе интегральной технологии. Во-вторых, снижение эффективности применения цифровых устройств из-за возможного уменьшения точности при очень большом количестве операций.

Моделирование на вычислительных машинах может осуществляться двумя основными способами: в режиме пакетной обработки данных и в режиме оперативного взаимодействия.

В режиме пакетной обработки общение с машиной при решении некоторой задачи сводится к вводу исходных данных и получению требуемых результатов. Каждый раз такое общение происходит по однотипной схеме и оформляется как отдельный заказ. Часто пользователь вообще непосредственно не участвует в вычислительном процессе. Который обслуживается персоналом вычислительного центра.

В режиме оперативного взаимодействия пользователь может вмешиваться в ход решения задачи, редактировать исходные и промежуточные данные в зависимости от получаемых результатов, уточнять и изменять постановку задач.

Математика, безусловно, занимает центральное место в системе научных дисциплин. Она служит основой для понимания и объяснения множества процессов в естественных науках, таких как физика, химия и биология. Используя абстрактные концепции и математические модели, ученые могут выявлять закономерности и предсказывать результаты, что значительно ускоряет прогресс в различных областях.

Например, в физике математика помогает формулировать законы природы, а в химии – прогнозировать реакции между веществами. Даже в биологии математические модели используются для описания популяционных динамик и распространения болезней. Это подчеркивает универсальность математических методов и их неоценимую роль в научных открытиях.

На протяжении всей истории человечества передача знаний является важной частью образования. Нас обучают современным математическим концепциям, однако часто некоторые аспекты остаются недосказанными. Например, обсуждение квадратных корней ограничивается утверждением, что отрицательное число не может быть извлечено из под корня. Это заявление, на первый взгляд, закрывает двери к более глубокому пониманию, в том числе и к комплексным числам.

Комплексные числа, включающие мнимую единицу, позволяют строить двумерные графики, где мнимая ось добавляет новое измерение. Это открывает новые горизонты в изучении таких явлений, как электрическое поле. Если перейти к трехмерной модели, добавив ось z , которая будет представлять метры, мы можем визуализировать связь между магнитным полем (ось x), электрическим полем (ось y) и расстоянием (ось z).

Сложив эти графики, мы можем увидеть радиоволну (рисунок 1), которая движется сквозь пространство, аналогично штопору. Это явление, от которого зависит множество технологий, таких как Wi-Fi, существует и активно используется, но о его математических основах зачастую не упоминается в курсах.

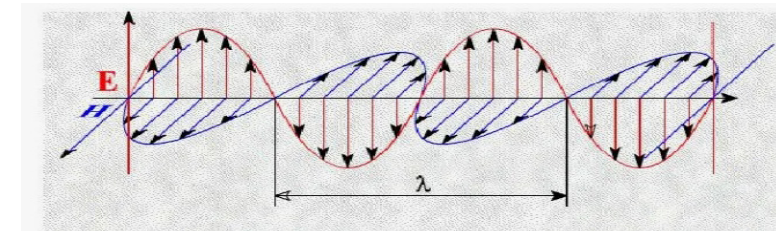


Рисунок 1 – Радиоволны

Кроме того, математика формирует основы логического и критического мышления, позволяя человеку лучше анализировать информацию и принимать обоснованные решения в повседневной жизни. Она учит нас систематизировать знания, искать оптимальные пути решения задач и оценивать риски.

Таким образом, математика не только помогает решать практические задачи, но и развивает интеллектуальные навыки, которые необходимы в любой сфере деятельности. Она предоставляет мощный инструмент для исследования окружающего мира и формирования нашего понимания действительности.

Важно осознавать, что математические знания – это не просто абстракция, а ключ к более глубокому осмыслению и эффективному взаимодействию с жизнью.

Конечно, нужно напрячься, Чтобы выйти за границы того, что называют статистикой. Стивен Спендер [3, с. 32].

ЛИТЕРАТУРА

1 Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? 7-е изд., стереотипное. М. : МЦНМО, 2015. 568 с.

2 Филатов А. Ю. Задачи иркутских олимпиад по математической экономике 2007–2009 годов с решениями : сб. задач. – Иркутск : Изд- Иркут. гос. ун-та, 2009. – 32 с.

3 Джеймс Глейк Хаос Создание новой науки Человеческое — мелодия, природное дисгармония Джон Апдайк.

ПЛАТОННЫҢ ДЕНЕЛЕРІ

ҚАБДОЛЛА Д. С.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар

Платондық денелер, бес тұрақты полиэдр болып табылады, олардың симметриясы мен эстетикалық сұлулығының арқасында геометрия мен математикада ерекше орын алады. Топ теориясында платондық денелер симметрия мен симметрия топтарын зерттеуде маңызды рөл атқарады, бұл олардың құрылымы мен қасиеттерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Бұл мақалада платондық денелер топ теориясының объективі, олардың тарихи маңыздылығы, математикалық қасиеттері және қолданылуы арқылы зерттеледі.

Тарихи контекст

Платондық денелер ежелгі заманнан бері белгілі және оларды «Тимей» диалогында табиғат элементтерімен байланыстырған грек философы Платонның есімімен аталады. Әрбір дене белгілі бір элементпен байланысты болды: отпен тетраэдр, жермен текше, ауамен октаэдр, сумен икосаэдр, және ғарышты білдіретін эфирмен додекаэдр. Алайда, бұл денелер мен олардың симметриялары туралы шынайы математикалық түсінік кейінірек дамыды.

Платондық денелер

Әрбір платондық дененің келесі сипаттамалары бар:

1. Тетраэдр: әрқайсысы тұрақты Үшбұрыш болатын 4 бет. Оның 4 шыңы мен 6 шеті бар.
2. Текше: 6 шаршы бет, 8 шың және 12 шеті.
3. Октаэдр: 8 бет, олардың әрқайсысы тұрақты Үшбұрыш. Оның 6 шыңы мен 12 шеті бар.
4. Додекаэдр: 12 бет, олардың әрқайсысы тұрақты бесбұрыш. Оның 20 шыңы мен 30 шеті бар.
5. Икосаэдр: әрқайсысы тұрақты Үшбұрыш болатын 20 бет. Оның 12 шыңы және 30 шеті бар [1].

Симметрия топтары

Полиэдрдің симметрия тобы полиэдрдің пішінін сақтайтын барлық қозғалыстардан тұрады. Бұл қозғалыстар айналу мен шағылысуды қамтиды және олар топ деп аталатын математикалық құрылымды құрайды. Платон денелерінің симметриялары ақырғы топтарды құрайды, олардың әрқайсысының өзіндік ерекше қасиеттері бар.

Топтар теориясында қолдану

Платон денелерінің симметрияларын топ теориясы арқылы зерттеу осы полиэдрлердің құрылымын және олардың қасиеттерін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Симметрия топтары физикада кристалдық құрылымдар мен молекулалық симметрияны сипаттау үшін қолданылады. Химияда Платон денелерінің симметриялары молекулалардың пішіндерін және олардың өзара әрекеттесуін түсіндіруге көмектеседі. Математикада бұл топтар абстрактілі алгебралық құрылымдар мен бейнелеу теориясын зерттеу үшін маңызды [2;3].

Қолдану мысалдары

1. Кристаллография: Платон денелерінің симметриялары кристалдардың құрылымын және олардың қасиеттерін түсінуге көмектеседі. Мысалы, көптеген кристалдық құрылымдарды текше немесе октаэдр симметрияларының тіркесімі ретінде сипаттауға болады. Бұл білім қаттылық, беріктік және жылу өткізгіштік сияқты материалдардың физикалық қасиеттерін болжау үшін қолданылады.

2. Молекулалық симметрия: химияда Платон денелерінің симметриялары молекулалардың симметриясын сипаттау үшін қолданылады, бұл олардың химиялық және физикалық қасиеттерін болжауға көмектеседі. Мысалы, метан молекуласында (CH₄) тетраэдр симметриясы бар. Молекулалардың симметрияларын талдау олардың спектроскопиялық сипаттамаларын, реактивтілігін

және басқа молекулалармен өзара әрекеттесуін болжауға мүмкіндік береді.

3. Бейнелеу теориясы: платондық денелердің симметрия топтары бейнелеу теориясында топтардың қасиеттері мен олардың көріністерін зерттеу үшін қолданылады. Бұл кванттық механикада және физиканың басқа салаларында маңызды қосымшаларға ие. Симметрия топтарының бейнелеу теориясы симметриялардың атомдар мен молекулалар сияқты физикалық жүйелерге қалай әсер ететінін және бұл жүйелердің сыртқы өрістермен қалай әрекеттесетінін түсінуге көмектеседі.

4. Кванттық механика: кванттық механикада симметрия топтары кванттық жүйелердің күйлерін және олардың динамикасын сипаттау үшін қолданылады. Платон денелерінің симметриялары жүйелердің мүмкін күйлерін жіктеуге және эксперимент нәтижелерін болжауға көмектеседі.

5. Кристаллопластика: Платон денелерінің симметриялары жаңа материалдар мен нанокұрылымдардың дизайнында қолданылады, мұнда қажетті қасиеттерді алу үшін симметрияның жоғары дәрежесі маңызды. Мысалы, икосаэдр симметриясы бар нанобөлшектердің бірегей оптикалық және каталикалық қасиеттері болуы мүмкін [4].

Симметрия топтарының алгебралық құрылымы

Полиэдрдің әрбір симметриялық тобы келесі сипаттамаларға ие:

Тетраэдр (тобы):

Тетраэдрдің айналу тобы 4 элементтің ауысуын сипаттайтын альтернативті тобына изоморфты.

тобының реті 12-ге тең және оның элементтерін шыңдарды қарама-қарсы беттердің центрлерімен байланыстыратын осьтердің айналасындағы айналу деп түсіндіруге болады.

Тетраэдрдің толық симметрия тобы тобына изоморфты (4 элементтегі симметриялық топ), оған шағылыстар кіреді [5;6].

Гексаэдр және октаэдр (тобы):

Текше мен октаэдр өзара қосарланған, яғни бір объектінің симметриялары екіншісінің симметриялары болып табылады.

Текше мен октаэдрдің айналу тобы 4 элементтің барлық ауысуларын сипаттайтын тобына изоморфты. Бұл топқа 24 элемент кіреді.

Толық симметрия тобының реті де 24-ке тең, өйткені бұл жағдайда барлық шағылыстар мен айналуларды шыңдар мен беттердің ауысуы арқылы түсіндіруге болады [7;8].

Додекаэдр және икосаэдр (тобы):

Додекаэдр мен икосаэдрдің симметрия тобы — Платонның барлық денелерінің ішіндегі ең қиыны. Ол тіпті 5 элементтің ауысуын сипаттайтын альтернативті тобына изоморфты.

тобында 60 элемент бар және қарапайым топтың мысалы болып табылады, яғни тривиальды және өзінен басқа қалыпты кіші топтары жоқ топ.

Бұл полиэдралардың симметриялары математикалық физикада, атап айтқанда кеңістіктер мен бөлшектердің симметрияларын сипаттауда маңызды рөл атқарады [9;10].

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Верховский, Л.И. Платоновы тела и элементарные частицы. Химия и жизнь [Текст], 2006, № 6. URL: http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/4df74c8d-3fdd-5a12-6873-8b8d788c586e/38-41_06_2006.pdf.

2 Тарасов, Л. В. Этот удивительный симметричный мир: пособие для учителя [Текст]. – М.: Просвещение, 1982. – 176 с. URL: <https://sovietime.ru/geometriya/udivitelno-simmetrichnyj-mir-1982>.

3 Кон, П. Универсальная алгебра [Текст]. – М.: Мир, 1969. – 351 с. URL: <https://ikfia.ysn.ru/wp-content/uploads/2018/01/Kon1968ru.pdf>.

4 Куликов, Л. Я. Алгебра и теория чисел [Текст]. – М.: Высшая школа, 1979. – 559 с. URL: <https://mahalex.net/151-153/algebra.pdf>.

5 Сагалович, Ю. Л. Введение в алгебраические коды [Текст]. 2011. – 302 с. URL: <http://iitp.ru/upload/content/790/algebcodes.pdf>.

6 Курош, А. Г. Теория групп [Текст]. – 3-е изд. – М.: Наука, 1967. – 648 с. URL: http://www.vixri.ru/d/Kurosh%20A.G._Teorija%20grupp.pdf.

7 Винберг, Э. Б. Курс алгебры [Текст]. – 2-е изд. – М.: Факториал Пресс, 2001. 504 с. URL: https://mathprofi.com/uploads/files/2581_f_41_e_b.vinberg-kurs-algebry-2-e-izd.pdf.

8 Журавлёв, Ю. И., Флёров, Ю. А., Вялый, М. Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры [Текст]. – 2-е изд. – М.: МЗ Пресс, 2007. – 224 с. URL: <https://vyalyy.narod.ru/da2-090419.pdf>.

9 Хамермеш, М. Теория групп и ее применение к физическим проблемам. Пер. с англ. Ю. А. Данилова [Текст]. – М. : Мир, 1966. – 588 с. URL: <http://nuclphys.sinp.msu.ru/books/b/%D0%A5%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B5%D1%88.pdf>.

10 Стахов, А. П., Владимиров, В. Л. “Платоновы тела” – Эта статья рассматривает Платоновы тела с точки зрения энтропии, рекурсии и связи с “золотым сечением” [Текст]. URL:<http://mathscinet.ru/files/StaxovAA.pdf>.

ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО: АТОМНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В КАЗАХСТАНЕ

ПИЛИПЕНКО А. А.

преподаватель физики, Колледж Информационных Технологий, г. Павлодар

ЛЁГКИЙ А. В.

студент, Колледж Информационных Технологий, г. Павлодар

Атомная энергетика является одной из самых обсуждаемых тем в мире, когда речь заходит о будущем энергетике. В условиях растущего спроса на энергию и необходимости сокращения выбросов углекислого газа, атомные электростанции рассматриваются как ключевой компонент для достижения этих целей. В Казахстане, стране с обширными энергетическими ресурсами, этот вопрос обсуждается уже несколько десятилетий. Однако строительство АЭС остаётся предметом дискуссий, как на уровне правительства, так и среди населения.

История и развитие атомной энергетике в Казахстане

Первые шаги Казахстана в области атомной энергетике начались ещё в советское время. В 1973 году в Актюбинске была построена первая экспериментальная атомная электростанция, однако её эксплуатация была приостановлена из-за технических и экономических проблем. В 1990-х годах, после обретения независимости, Казахстан рассматривал возможность строительства АЭС, однако на фоне политической и экономической нестабильности проект не был реализован.

Новый виток интереса к атомной энергетике возник в 2000-х годах, когда правительство страны начало активно искать пути диверсификации источников энергии и снижения зависимости от угля. В 2019 году президент Казахстана Касым-Жомарт Токаев заявил о необходимости вновь рассмотреть возможность

строительства АЭС для обеспечения будущего энергетической безопасности страны. [1]

Причины необходимости строительства АЭС

Ни для кого не секрет, что Казахстан является одной из крупнейших стран по добыче угля, нефти и газа. Однако страна сталкивается с необходимостью перехода к более экологически чистым источникам энергии по ряду причин:

Рост энергопотребления: С развитием экономики Казахстана и ростом численности населения потребность в электричестве постоянно увеличивается. Строительство АЭС могло бы стабилизировать энергоснабжение страны на долгосрочной основе.

Углеродный след и международные обязательства: Казахстан подписал Парижское соглашение по климату, обязавшись сократить выбросы углекислого газа. Переход на атомную энергию, как более чистую альтернативу углю, поможет стране выполнить международные обязательства по снижению углеродного следа.

Энергетическая независимость: Несмотря на богатство ископаемых ресурсов, Казахстан сталкивается с проблемой неравномерного распределения энергоресурсов по территории страны. Север и восток Казахстана богаты углём, в то время как южные регионы, такие как Алматы и Шымкент, часто зависят от импорта электроэнергии из соседних стран. [2]

Выбор месторасположения АЭС

Существует несколько предложений по местам строительства АЭС в Казахстане. Одним из основных претендентов является район Балхаша. Преимущества этой локации включают:

Близость к водоёму: Для охлаждения реакторов АЭС необходимы значительные объёмы воды, и озеро Балхаш представляет собой подходящий источник.

Относительная удалённость от крупных населённых пунктов: Это снижает потенциальные риски для населения в случае аварии.

Другие потенциальные площадки рассматриваются в восточных регионах Казахстана, однако окончательное решение пока не принято.

Партнёры и технологии

Казахстан имеет на выбор несколько возможных партнёров для строительства АЭС. Среди них можно выделить:

Россия: Казахстан и Россия имеют долгие партнёрские отношения в атомной сфере. Российская корпорация «Росатом» является одним из крупнейших поставщиков атомных технологий

в мире и активно сотрудничает с Казахстаном в области урана и ядерной энергетики. Технология реакторов ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор) может стать основой казахстанской АЭС. Эти реакторы зарекомендовали себя как безопасные и эффективные.

Китай: Китай в последние годы стал ведущим игроком на мировом рынке атомной энергетики. Китайские компании предлагают современные решения в области ядерной энергетики и активно строят АЭС как внутри страны, так и за её пределами.

Южная Корея: Корейские атомные технологии также рассматриваются как возможная альтернатива. Южная Корея добилась значительных успехов в области строительства и эксплуатации АЭС, и её опыт может быть полезен Казахстану. [3]

Риски и выгоды

Среди положительных сторон строительства АЭС в Казахстане можно выделить:

Экологическая чистота: В отличие от традиционных тепловых станций на угле, АЭС не выбрасывают в атмосферу углекислый газ, что положительно сказывается на экологии.

Экономическая выгода: Несмотря на высокую стоимость строительства, АЭС обеспечивает стабильное и долговременное производство электроэнергии, что окупается за десятилетия.

Однако существует ряд существенных рисков:

Безопасность: Аварии на АЭС, такие как Чернобыль и Фукусима, остаются в памяти людей. Важно обеспечить высочайший уровень безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации станции.

Социальные и экологические последствия: Выбор места для строительства АЭС может вызывать протесты со стороны местного населения. Кроме того, необходимо решить вопрос с утилизацией радиоактивных отходов, которые остаются опасными на протяжении многих веков. [4]

Общественное мнение и политические дискуссии

Мнения населения Казахстана относительно строительства АЭС разделены. Многие поддерживают проект, видя в нём решение проблемы энергетической безопасности и средство для достижения целей по сокращению выбросов углекислого газа. Однако значительная часть населения и активистов выражают опасения по поводу возможных аварий и воздействия на окружающую среду.

Правительство активно проводит общественные обсуждения, пытаясь взвесить все «за» и «против». Важно отметить, что

строительство АЭС — это долгосрочный проект, который требует серьёзной подготовки и широкого общественного консенсуса.

Строительство атомной электростанции (АЭС) в Казахстане открывает значительные перспективы для развития энергетического сектора страны. В условиях глобальной необходимости перехода к низкоуглеродным источникам энергии АЭС способна стать мощным и экологически чистым источником электроэнергии, что особенно важно для Казахстана, учитывая его текущую зависимость от угольных электростанций.

Казахстан обладает уникальными преимуществами для реализации этого проекта: наличие крупных запасов урана позволяет стране не только обеспечивать собственные энергетические потребности, но и развивать экспорт ядерного топлива. Кроме того, успешная реализация проекта создаст новые рабочие места, стимулирует развитие науки и технологий, а также укрепит позиции Казахстана на мировом энергетическом рынке.

Тем не менее, проект требует тщательного подхода с точки зрения безопасности, финансовой устойчивости и экологической ответственности. Проблемы утилизации радиоактивных отходов и потенциальные риски аварий должны быть учтены на всех этапах реализации. При соблюдении всех международных стандартов и передовых технологий, АЭС может стать важным шагом на пути к устойчивому развитию страны и её энергетической независимости.

Таким образом, перспективы постройки АЭС в Казахстане выглядят позитивными, при условии грамотного планирования, адекватного финансирования и соблюдения всех мер безопасности. Этот проект может стать ключевым фактором перехода к более чистой и стабильной энергетике в будущем.[5]

ЛИТЕРАТУРА

1 Ершов, В. В. Атомные электростанции: проектирование, строительство и эксплуатация. Москва: Энергоатомиздат, 2018.

2 Нургалиев, А. С. Атомная энергетика Казахстана: история, современность и перспективы. Астана: Казахстанский институт энергетике, 2020.

3 World Nuclear Association. Nuclear Power in Kazakhstan. World Nuclear.org, 2023.

4 Акимов, В. Г. Безопасность атомных электростанций и контроль за радиоактивными отходами. Санкт-Петербург: Гидропресс, 2017.

5 International Atomic Energy Agency (IAEA). Kazakhstan's Energy Transition: Role of Nuclear Power. IAEA, 2021.

АЛГЕБРА ЖӘНЕ ГЕОМЕТРИЯ ПӘНДЕРІНДЕ GEOGEBRA ПЛАТФОРМАСЫННЫҢ МҰМКІНДІКТЕРІН ҚОЛДАНУ

МАМБЕТОВА А. Н.

математика пәнінің мұғалімі, «Константинов ЖОББМ», Павлодар қ.

GeoGebra бағдарламасы математиканы анық және қарапайым үйренуге мүмкіндік беретін қуатты және функционалды мүмкіндіктерге ие. Қолданбаға геометрия, алгебра кіреді, арифметикалық амалдарды орындауға, кестелерді, графиктерді құруға болады, статистикамен жұмыс істеуге, функциялармен жұмыс істеуге болады, анимация құруға және т.б.

GeoGebra бағдарламасында әртүрлі 2D және 3D фигураларды, интерактивті бейнероликтерді жасауға болады, кейін оларды Интернетте орналастыруға болады. GeoGebra тек геометриялық сипаттағы математикалық есептерді шешу кезінде математиканы визуализациялауға, эксперименттер мен зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді. GeoGebra бағдарламасының интерфейсі тактаға ұқсайды, онда графиктер салуға, геометриялық фигураларды жасауға және т.б. Енгізілген өзгерістер бағдарлама терезесінде анық көрсетіледі: теңдеуді өзгертсеңіз, қисық қайта құрылады, масштаб немесе оның кеңістіктегі орны өзгереді, қисық сызықтың жанында жазылған теңдеу жаңа мәндерге сәйкес автоматты түрде реттеледі. Бағдарламамен жұмыс істеу кезінде компьютерлік модельдеу нәтижесінде көптеген математикалық ұғымдар мен теоремалар оқушылар үшін тез ұғымды болады [1].

GeoGebra-математиканың әртүрлі аспектілерін бір құралға біріктіретін қуатты және интуитивті бағдарламалық құрал. Ол математиканы оқытуды қол жетімді, қызықты және интерактивті ету үшін жасалған. GeoGebra алгебра, геометрия, кестелер, графиктер, статистика және сандық талдауды біріктіреді, бұл мұғалімдер мен оқушыларға оны оқу мақсатында тиімді пайдалануға мүмкіндік береді [1].

GeoGebra бағдарламасын 2001 жылы Маркус Хохенвартер өзінің диссертациясында жасаған. Бастапқыда GeoGebra Математиканы оқыту мен оқыту процесін жеңілдетуге арналған Ашық бастапқы

жоба болды. Функционалдығы мен тегін таралуының арқасында GeoGebra бүкіл әлем бойынша мұғалімдер мен оқушылар арасында тез танымал болды.

Бүгінгі таңда GeoGebra 190-нан астам елде қолданылады және оны көптеген тілдер қолдайды, бұл бағдарламаны миллиондаған оқушылар мен мұғалімдерге қол жетімді етеді. GeoGebra мектептерде, колледждерде және университеттерде, сондай-ақ әртүрлі білім беру жобалары мен онлайн курстарда белсенді қолданылады [1].

GeoGebra – мүмкіндік беретін әзірлеу құралы интерактивті интернет беттерін құру. Веб-сайтта <https://www.geogebra.org/materials/> интерактивті материалдарды таба аласыз және өз жұмысыңызды жіберіңіз. Сызбаларға қол жеткізуге болады және студенттерді қабылдайды. Мұғалім қажетті материалдарды жүктеп алады (ауызша есептеулер жүргізу, жаңа материалды, дәлелдемелерді түсіндіру теоремалар, есептер мен құрастыру шешілген мысалдар, тапсырмалар, шешуді қажет етеді) [2].

GeoGebra математикалық ұғымдарды визуализациялау және оқушыларға интерактивті оқу мүмкіндіктерін беру қабілетінің арқасында математиканы оқытуда таптырмас құралға айналды. Міне, GeoGebra оқу процесінде қалай қолданылатыны туралы бірнеше негізгі аспектілер:

1. Математикалық ұғымдарды визуализациялау

Математика көбінесе дерексіз ғылым ретінде қабылданады, әсіресе теориялық ұғымдардың іс жүзінде қалай қолданылатынын елестету қиын жас оқушылар үшін. GeoGebra бұл мәселені математикалық объектілерді зерттеуге арналған визуалды және интерактивті құралдармен қамтамасыз ету арқылы шешуге көмектеседі. Мысалы, оқушылар функцияның параметрлері өзгерген кезде оның графигі қалай өзгереді немесе бұрыштары мен қабырғаларының ұзындықтары өзгерген кезде геометриялық фигуралар қалай өзгереді көзбен көре алады.

2. Интерактивті оқыту

GeoGebra интерактивті мүмкіндіктері оқу процесін қызықты етеді. Оқушылар математикалық объектілермен өз бетінше эксперименттер жүргізе алады, әртүрлі сценарийлерді зерттей алады және нақты уақыттағы әрекеттерінің нәтижелерін көре алады. Мысалы, Олар Квадраттық функция теңдеуіндегі коэффициенттерді өзгерте алады және сол функцияның графигіндегі өзгерістерді бірден байқай алады.

3. Оқытудың әртүрлі деңгейлерін қолдау

GeoGebra әртүрлі жас топтары мен дайындық деңгейлеріндегі оқушыларға жарамды. Кіші мектеп оқушылары бағдарламаны қарапайым геометриялық құрылыстар мен өлшеулер үшін қолдана алады, ал орта мектеп оқушылары мен оқушылар күрделі функцияларды, дифференциалдық теңдеулерді және статистикалық мәліметтерді зерттей алады. Бұл GeoGebra-ны әртүрлі оқу курстарының қажеттіліктеріне бейімдеуге болатын әмбебап құралға айналдырады.

4. Жобалық қызметті қолдау

GeoGebra жобалық іс-шараларда белсенді қолданылады, мұнда оқушылар бағдарлама құралдарын қолдана отырып, ғылыми-зерттеу және математикалық жобалармен жұмыс істей алады. Мысалы, олар нақты жағдайлардың математикалық модельдерін құра алады, деректерді талдай алады және нәтижелерін Графиктер мен диаграммалар түрінде ұсына алады. Бұл сыни тұрғыдан ойлау, талдау және деректерді ұсыну дағдыларын дамытуға көмектеседі.

5. Басқа білім беру құралдарымен Интеграция

GeoGebra интерактивті такталар, онлайн сабақтар және қашықтықтан оқыту платформалары сияқты басқа білім беру құралдарымен және ресурстарымен оңай біріктіріледі. Бұл мұғалімдерге оқу процесін тиімдірек ұйымдастыруға және оқушыларға оқу материалдарына кез келген жерде және кез келген уақытта қол жеткізуге мүмкіндік береді [3].

GeoGebra математиканың көптеген салаларында кеңінен қолданылады. Олардың негізгілерін қарастырайық:

1. Геометрия

GeoGebra геометрияны зерттеу үшін әсіресе пайдалы, өйткені ол әртүрлі геометриялық фигураларды салуға және зерттеуге, бұрыштарды, қабырғаларды, периметрлер мен аудандарды өлшеуге мүмкіндік береді. Оқушылар GeoGebra-ны дәл сызбалар жасау, құрылымдар мен дәлелдер жасау үшін қолдана алады. Мысалы, бағдарлама шеңберлердің, үшбұрыштардың, көпбұрыштардың және басқа фигуралардың қасиеттерін визуализациялауды және зерттеуді жеңілдетеді.

2. Алгебра

Алгебра саласында GeoGebra теңдеулермен, теңсіздіктермен, көпмүшеліктермен және басқа алгебралық өрнектермен жұмыс істеуге арналған құралдарды ұсынады. Оқушылар функцияларды сыза алады, теңдеулерді шеше алады және олардың қасиеттерін

зерттей алады. GeoGebra теңдеулердің түбірлерін, графиктердің қиылысу нүктелерін және алгебралық талдаудың басқа да маңызды аспектілерін визуализациялауға мүмкіндік береді [2].

3. Статистика және деректерді талдау

GeoGebra деректермен және статистикалық талдаумен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Оқушылар деректер кестелерін құра және талдай алады, гистограммалар, дөңгелек диаграммалар және тарату графиктерін құра алады. Бұл әсіресе статистиканы зерттеуде пайдалы, мұнда деректерді дұрыс ұсына және түсіндіре білу маңызды.

4. Есептеу

Есептеу саласында GeoGebra шектерді, туындыларды және интегралдарды зерттеуді қолдайды. Оқушылар графиктерге тангенстерді елестете алады, функциялардың туындыларын таба алады және интегралдар арқылы қисықтардың астындағы аудандарды есептей алады. Бұл есептеуді үйренуді көрнекі және түсінікті етеді [2].

GeoGebra - бұл мектепте кеңінен қолданылатын қуатты білім беру құралы. Бұл оқушылардың математиканы терең түсінуіне ықпал етеді, олардың пәнге деген қызығушылығын оятады және болашақ кәсіби қызметке дайындалуға көмектеседі. Мұғалімдер GeoGebra-ны интерактивті сабақтар құру, жобалар жүргізу және өзін-өзі зерттеу үшін қолдана алады, бұл математиканы оқытуды қызықты әрі тиімді етеді.

GeoGebra пайдалану-бұл ХХІ ғасырдың талаптары мен қиындықтарына сәйкес келетін заманауи және интерактивті білім беру процесіне жасалған қадам [1].

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Иванчук, Н. В. Использование компьютерной программы GeoGebra на уроках математики в 7-11 классах: Методическое пособие / Н. В. Иванчук, О. В. Эйкен. – Мурманск: МГПУ, 2013. – 36 б.

2 Ресми веб-сайт: <https://www.geogebra.org/geometry?lang=ru>

3 Ресми веб-сайт: <https://www.geogebra.org/>

СИММЕТРИЯ НЕТЕР В F(G) ГРАВИТАЦИИ С ФЕРМИОННЫМ ПОЛЕМ

МЫРЗАКУЛОВА Ш. А.
докторант, Евразийский Национальный университет
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана
РАТБАЙ А.
магистрант, Евразийский Национальный университет
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана

В последнее десятилетие существует общее мнение, что сегодня наша Вселенная претерпевает ускоренное расширение. Этот результат с ускоренным расширением становится центральной темой современной космологии и подтверждает различные наблюдательные свидетельства, которые являются наблюдениями сверхновых типа Ia, реликтового излучения и крупномасштабной структуры. Стандартная космология не может прояснить, что вызывает это космическое ускорение, и космологам приходится

искать мощное объяснение этой наблюдаемой реальности в наблюдательной космологии. Чтобы объяснить ускоренное поведение Вселенной в рамках Общей теории относительности, можно создать темную жидкость с отрицательным давлением, которая называется темной энергией. Простым кандидатом на темную энергию является космологическая постоянная с параметром уравнения состояния = 1. Как показали недавние астрофизические наблюдения сверхновых типа Ia и реликтового излучения, другое космическое ускорение произошло во Вселенной в поздние времена [1-4].

Симметрии играют важную роль в поиске некоторых точных решений динамических систем. В частности, симметрия Нётер, которая может быть связана с дифференциальными уравнениями, имеющими лагранжиан, является полезным подходом, который приводит к существованию сохраняющихся величин. Кроме того, этот метод очень полезен для определения неизвестных функций, которые существуют в лагранжиане. До сих пор этот подход был широко изучен в космологических моделях, таких как скалярно-тензорные теории, телерапидальная модель темной энергии, модели фермионного поля, теории f(R) и f(T)

Гравитационное действие для фермионного поля определяется выражением [5]:

$$S = \int d^4x \sqrt{-g} \left(\frac{R}{2k^2} f_1(u) + f(G) f_2(u) + Y - V(u) \right) \quad (1)$$

где $u = \psi \bar{\psi}$, $\psi = (\psi_0, \psi_1, \psi_2, \psi_3)^T$ является фермионной функцией и $\bar{\psi} = \psi^+ \gamma^0$ обозначает ее сопряженную функцию.

$$\text{Соответствующий инвариант Гаусса-Бонне } G = 24 \frac{\dot{a}^2 \ddot{a}}{a^3}$$

Кинетическая часть записывается следующим образом:

$$Y = 0.5i(\bar{\psi} \gamma^0 \dot{\psi} - \dot{\bar{\psi}} \gamma^0 \psi) \quad (2)$$

Наиболее распространенной метрикой пространства-времени, соответствующей космологическому принципу, является метрика Фридмана-Робертсона-Уокера

$$ds^2 = -dt^2 + a(t)^2 (dx^2 + dy^2 + dz^2) \quad (3)$$

где $a(t)$ является масштабным фактором Вселенной.

Лагранжиан имеет

$$L = -\frac{3}{k^2} \dot{a}^2 a f_1(u) + a^3 f(G) f_2(u) - a^3 f_G G f_2(u) - 8 f_{GG} \dot{G} a^3 f_2(u) - 8 f_G \dot{a}^3 f_{2u} \dot{u} + a^3 Y - a^3 V(u) \quad (4)$$

Хорошо известно, что для динамической системы уравнение Эйлера-Лагранжа определяется следующим образом:

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \right) = 0 \quad (5)$$

В нашем случае $q_i = a, G, \psi, \bar{\psi}$. Подставляя лагранжиан в уравнение Эйлера-Лагранжа, получаем

$$3H^2 + 2\dot{H} = -p \quad (6)$$

$$3H^2 = \rho \quad (7)$$

$$\begin{aligned} & \frac{1}{f_1(u)} (f(G) f_2(u) - f_G G f_2(u) - Y - V(u) + 2H f_{1u} \dot{u} + 8 f_{GG} \dot{G}^2 f_2(u) H^2 + \\ & + 8 f_{GG} \dot{G} f_{2u} \dot{u} H^2 + 16 f_{GG} \dot{G} f_2(u) H (\dot{H} + H^2) + 16 f_G f_{2u} \dot{u} H (\dot{H} + H^2) + \\ & + 8 f_{GG} \dot{G} f_{2u} \dot{u} H^2 + 8 f_G f_{2uu} \dot{u}^2 H^2 + 8 f_G f_{2u} \ddot{u} H^2 + 8 f_{GG} \ddot{G} f_2(u) H^2) = p \end{aligned} \quad (8)$$

$$\frac{1}{f_1(u)} (f_G f_2(u) G - 24 f_{GG} \dot{G} f_2(u) H^3 - 24 f_G f_{2u} H^3 \dot{u} - f(G) f_2(u) + V(u)) = \rho \quad (9)$$

$$\begin{aligned} & \dot{\bar{\psi}} + \frac{3}{2} H \bar{\psi} - i \gamma^0 V_u \bar{\psi} - 3 H^2 i \gamma^0 f_{1u} \bar{\psi} + f(G) f_{2u} \bar{\psi} i \gamma^0 - f_G G i \gamma^0 f_{2u} \bar{\psi} - 8 f_G f_{2u} \bar{\psi} \dot{\psi} \psi H^3 i \gamma^0 + \\ & + 8 H^3 f_{2uu} \bar{\psi} \dot{\psi} \psi f_G i \gamma^0 + 8 f_G i \gamma^0 f_{2u} \dot{\bar{\psi}} H^3 + 24 f_G f_{2u} \bar{\psi} (\dot{H} + H^2) i \gamma^0 = 0 \end{aligned} \quad (10)$$

$$\dot{\psi} + \frac{3}{2}H\psi + iV_u\psi\gamma^0 + 3H^2 f_{1u}\bar{\psi}\gamma^0 - f(G)i\gamma^0 f_{2u}\psi + f_G f_{2u}\psi G i\gamma^0 + 16f_G f_{2u} \dot{G} H^3 i\gamma^0 + 8f_G f_{2u} \dot{\bar{\psi}} = 0 \quad (11)$$

Основная идея подхода симметрии Нётер заключается [6] в том, что для нахождения класса генераторов симметрии с этими генераторами производная Ли лагранжиана обращается в нуль, т.е.

$$L_X = 0. \quad (12)$$

Наш план состоит в том, чтобы найти возможный набор симметрий Нётер для нашей модели в терминах компонентов фермионного поля $\psi = (\psi_0, \psi_1, \psi_2, \psi_3)^T$ и его сопряженный $\bar{\psi} = (\psi_0^\dagger, \psi_1^\dagger, -\psi_2^\dagger, -\psi_3^\dagger)$ Существование симметрии Нётер, заданной уравнением (12), подразумевает существование векторного поля X такого, что

$$X = \alpha \frac{\partial}{\partial a} + \beta \frac{\partial}{\partial G} + \dot{\alpha} \frac{\partial}{\partial \dot{a}} + \dot{\beta} \frac{\partial}{\partial \dot{G}} + \sum_{j=0}^3 \left(\gamma_j \frac{\partial}{\partial \psi_j} + \dot{\gamma}_j \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}_j} + \eta_j \frac{\partial}{\partial \psi_j^\dagger} + \dot{\eta}_j \frac{\partial}{\partial \dot{\psi}_j^\dagger} \right) \quad (13)$$

где α, β, γ_i и η_i зависят от a, G, ψ_i и ψ_i^\dagger и их производные определяются из следующих уравнений

$$\begin{aligned} \dot{\alpha} &= \frac{\partial \alpha}{\partial a} \dot{a} + \frac{\partial \alpha}{\partial G} \dot{G} + \sum_{i=0}^3 \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \psi_i} \dot{\psi}_i + \frac{\partial \alpha}{\partial \psi_i^\dagger} \dot{\psi}_i^\dagger \right), \\ \dot{\beta} &= \frac{\partial \beta}{\partial a} \dot{a} + \frac{\partial \beta}{\partial G} \dot{G} + \sum_{i=0}^3 \left(\frac{\partial \beta}{\partial \psi_i} \dot{\psi}_i + \frac{\partial \beta}{\partial \psi_i^\dagger} \dot{\psi}_i^\dagger \right), \\ \dot{\gamma}_j &= \frac{\partial \gamma_j}{\partial a} \dot{a} + \frac{\partial \gamma_j}{\partial G} \dot{G} + \sum_{i=0}^3 \left(\frac{\partial \gamma_j}{\partial \psi_i} \dot{\psi}_i + \frac{\partial \gamma_j}{\partial \psi_i^\dagger} \dot{\psi}_i^\dagger \right), \\ \dot{\eta}_j &= \frac{\partial \eta_j}{\partial a} \dot{a} + \frac{\partial \eta_j}{\partial G} \dot{G} + \sum_{i=0}^3 \left(\frac{\partial \eta_j}{\partial \psi_i} \dot{\psi}_i + \frac{\partial \eta_j}{\partial \psi_i^\dagger} \dot{\psi}_i^\dagger \right). \end{aligned} \quad (14)$$

Подставляем все найденные нами значения

$$\alpha f_1(u) + 2\alpha f_1(u) \frac{\partial \alpha}{\partial a} + \gamma \alpha f_{1u} \bar{\psi} + \eta \alpha f_{1u} \psi = 0, \quad (15)$$

$$3\alpha \psi + \gamma \alpha - a \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \psi} \bar{\psi} - \frac{\partial \eta}{\partial \psi} \psi \right) = 0, \quad (16)$$

$$3\alpha \bar{\psi} + \eta \alpha + a \left(\frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} \bar{\psi} - \frac{\partial \eta}{\partial \bar{\psi}} \psi \right) = 0, \quad (17)$$

$$3\alpha(f(G)f_2(u) - f_G G f_2(u)) - a(\beta f_{GG} G f_2(u) - \gamma f_{2u} \bar{\psi} f(G) + \eta f_G G f_{2u} \bar{\psi} - \eta f_{2u} \psi f(G) + \eta f_G G f_{2u} \psi) = 0, \quad (18)$$

$$3\alpha V(u) + a\gamma V_u \bar{\psi} + a\eta V_u \psi = 0 \quad (19)$$

$$\frac{\partial \gamma}{\partial a} \bar{\psi} - \frac{\partial \eta}{\partial a} \psi = 0, \quad (20)$$

$$\frac{\partial \gamma}{\partial G} \bar{\psi} - \frac{\partial \eta}{\partial G} \psi = 0, \quad (21)$$

$$\frac{\partial \alpha}{\partial \psi} \psi + \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} \bar{\psi} = 0, \quad (22)$$

$$f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \alpha}{\partial G} + f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} = 0, \quad f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \alpha}{\partial G} + f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} = 0, \quad (23)$$

$$f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} = 0, \quad f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} = 0, \quad (24)$$

$$f_1(u) \frac{\partial \alpha}{\partial \psi} = 0, \quad f_1(u) \frac{\partial \alpha}{\partial \bar{\psi}} = 0, \quad (25)$$

$$f_1(u) \frac{\partial \alpha}{\partial G} = 0, \quad f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \alpha}{\partial G} = 0 \quad (26)$$

$$f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \beta}{\partial a} + f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \gamma}{\partial a} + f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \eta}{\partial a} = 0 \quad (27)$$

$$\begin{aligned} &\beta f_{GG} f_2(u) + \eta f_{GG} f_{2u} \bar{\psi} + \eta f_{GG} f_{2u} \psi + \\ &+ 3f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \alpha}{\partial a} + f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \beta}{\partial G} + f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \gamma}{\partial G} + f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \eta}{\partial G} = 0 \end{aligned} \quad (28)$$

$$\begin{aligned} &\beta f_{GG} f_{2u} \psi + \eta f_G f_{2uu} \bar{\psi} + \eta f_G f_{2u} + \eta f_G f_{2uu} \psi + \\ &+ 3f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \alpha}{\partial a} + f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \beta}{\partial \bar{\psi}} + f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \gamma}{\partial \bar{\psi}} + f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \eta}{\partial \bar{\psi}} = 0 \end{aligned} \quad (29)$$

$$\begin{aligned} &\beta f_{GG} f_{2u} \bar{\psi} + \eta f_G f_{2uu} \bar{\psi} + \eta f_G f_{2uu} \bar{\psi} + \eta f_G f_{2u} + \\ &+ 3f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \alpha}{\partial a} + f_{GG} f_2(u) \frac{\partial \beta}{\partial \psi} + f_G f_{2u} \bar{\psi} \frac{\partial \gamma}{\partial \psi} + f_G f_{2u} \psi \frac{\partial \eta}{\partial \psi} = 0 \end{aligned} \quad (30)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \eta, f(G), f_1(u), f_2(u), V(u)$ неизвестны. Решая систему уравнений (17)-(32) мы получаем

$$\alpha = \alpha_0 a^n, \quad (1)$$

$$\beta = 3\alpha_0 a^{n-1} (n-1)G, \quad (2)$$

$$(3) \quad \gamma = -\left(\frac{3}{2}\alpha_0 a^{n-1} + \varepsilon\beta_0\right)\psi,$$

$$(4) \quad \eta = -\left(\frac{3}{2}\alpha_0 a^{n-1} - \varepsilon\beta_0\right)\bar{\psi}$$

Используя ур. (20), (21), (29), (30) мы находим $f(G), f_1(u), f_2(u)$ и $V(u)$

$$f(G) = f_0 G^{\frac{1-m}{\lambda} n-1}, \quad (35)$$

$$f_1(u) = f_1 V^{\frac{2n+1}{3}} \quad (36)$$

$$f_2(u) = f_2 V^m \quad (37)$$

$$V(u) = \lambda u. \quad (38)$$

Соответствующая сохраняющаяся величина определяется выражением

$$Q = \alpha \frac{\partial L}{\partial \dot{a}} + \beta \frac{\partial L}{\partial \dot{G}} + \gamma \frac{\partial L}{\partial \dot{\psi}} + \eta \frac{\partial L}{\partial \dot{\bar{\psi}}} = -6a_0 a^{n+1} f_1(u) - 24 f_{GG} \dot{G} \dot{a}^2 a_0 a^n f_2(u) - 24 f_G \dot{a}^2 a_0 a^n f_{2u} \dot{u} - 24 a_0 a^{n-1} f_{GG} G \dot{a}^3 f_2(u) (n-1) + 24 a_0 a^{n-1} \dot{a}^3 f_{2u} u - \varepsilon \beta_0 a^3 i \gamma^0 u = const; \quad (39)$$

Мы решаем это уравнение численно для масштабного фактора [7], назначая значения с начальными условиями. Графическое поведение масштабного фактора показано на рис. 1, указывая на положительное возрастающее поведение с течением времени. Такое поведение показывает расширение Вселенной с ускоряющейся скоростью.

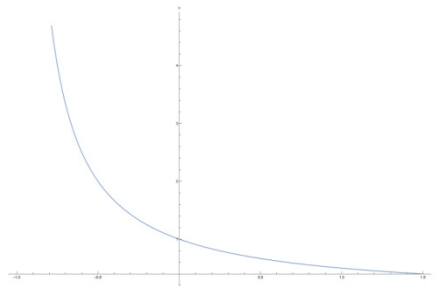


Рисунок 1 – Масштабный фактор $a(z)$ в зависимости от красного смещения z .

Для описания расширения вводится понятие масштабного фактора, который увеличивается со временем. Расстояние между двумя удаленными объектами во Вселенной пропорционально, а плотность частиц уменьшается как $a(t)^{-3}$. Скорость расширения

Вселенной, т.е. относительное увеличение расстояний в единицу времени, характеризуется параметром Хаббла $H = \frac{\dot{a}}{a}$

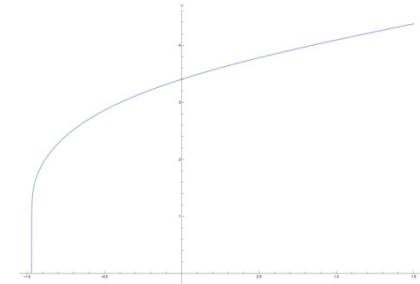


Рисунок 2 – Параметр Хаббла $H(z)$ в зависимости от красного смещения z .

$Om(z)$ диагностика служит ценным инструментом для классификации различных космологических моделей ТЭ. Эта диагностика особенно привлекательна своей простотой. Поскольку она опирается исключительно на производную первого порядка космического масштабного фактора. В случае пространственно плоской Вселенной $Om(z)$ диагностика может быть выражена как

$$Om(z) = \frac{\left(\frac{H(z)}{H_0}\right)^2 - 1}{(1+z)^3 - 1} \quad (1)$$

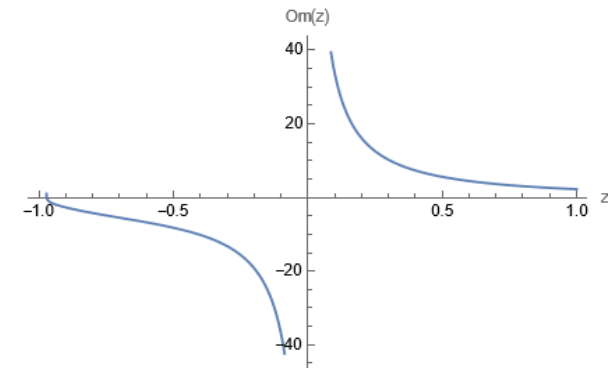


Рисунок 3 – $Om(z)$ диагностика

С помощью $Om(z)$ по z график мы анализируем поведение модели темной энергии. Траектория $Om(z)$ с отрицательной кривизной представляет модель квинтэссенции, а с положительной кривизной показывает модель фантома. Здесь, на рис. 3, траектории $Om(z)$ показывают отрицательный наклон в поздние времена. Следовательно, наша модель демонстрирует поведение квинтэссенции для всех наблюдательных данных в поздние времена. В целом, диагностический параметр $Om(z)$ является полезным инструментом для изучения свойств моделей темной энергии и отличия их от модели космологической постоянной.

Заключение. Мы исследовали симметрии модели Нётер вселенной Фридмана-Робертсона-Уокера в модифицированной теории гравитации Гаусса-Бонне. Мы нашли генераторы симметрии и соответствующие им сохраняющиеся величины. Масштабный фактор, зависящий от красного смещения z была получена из формы заряда. Масштабный фактор показывает быстрый рост, что указывает на ускоряющееся расширение Вселенной. На основе этого мы провели анализ параметра Хаббла и $Om(z)$. Мы можем сделать вывод, что гравитация $f(G)$ может быть еще одна расширенная гравитация, которая позволяет нам исследовать проблему космического ускорения в недавнее время. Кроме того, требуются более сложные исследования для изучения других аспектов космологии, связанных с этой гравитацией.

Благодарность. Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант №AP19674478).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Perlmutter S. et al. The Astrophysical Journal, 517, N2, 565-586 (1999)
- 2 Riess et al. The Astronomical Journal, 116, N3, 1009-1038 (1998)
- 3 A.H. Guth, Phys. Rev. D 23, 347 (1981)
- 4 M.E. Peskin, D.V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory (Addison-Wesley, Reading, 1995)
- 5 Nojiri S., Odintsov S. D. $f(G)$ gravity and inflation // Physical Review D. - 2008. - Vol. 77. - No. 2. - P. 026007
- 6 Capozziello S., de Ritis R. Noether's symmetries and exact solutions in flat non-minimally coupled cosmological models // Classical and Quantum Gravity. – 1994. - Vol. 11. - P. 107-1-107-20.

7 M. Sharif ,H. Ismat Fatima. Noether symmetries in $f(g)$ gravity. ЖЭТФ, 2016, том 149, вып.1, стр. 121–130.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА PYTHON ИЗУЧЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

МЫРЗАКУЛОВ К. Р.

к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана

НҰРМАХАН Р. Б.

магистрант, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана.

КАКИМОВ А. С.

магистрант, ЕНУ им. Л. Н. Гумилёва, г. Астана.

Тёмная материя – это невидимая форма материи, обнаруживаемая через её гравитационное воздействие на видимые объекты. Мы считаем, что она существует, потому что звёзды в галактиках вращаются быстрее, чем это объясняет видимая масса, а масса скоплений галактик превышает их светимость. Также данные реликтового излучения и распределение галактик подтверждают её присутствие, составляющее 27 % Вселенной. Тёмная материя может состоять из слабо взаимодействующих частиц (WIMP), аксионов, стерильных нейтрино или массивных объектов (МАСНО). Методы её поиска включают прямое обнаружение, косвенные измерения и эксперименты на коллайдерах. Хотя её пока не удалось обнаружить напрямую, множество косвенных данных подтверждают её существование.

Уравнения Фридмана

В космологии расширение Вселенной описывается уравнениями Фридмана, выведенными из общей теории относительности. Тёмная материя влияет на расширение Вселенной, и её вклад включён в плотность материи ρ_m .

Первое уравнение Фридмана:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho - \frac{k}{a^2}$$

где:

$a(t)$ – фактор масштаба,

$\dot{a}(t)$ – производная фактора масштаба по времени,

ρ – общая плотность энергии (включая тёмную материю),

k – кривизна пространства.

Плотность материи ρ_m включает вклады как от барионной материи, так и от тёмной материи:

$$\rho_m = \rho_{\text{барионы}} + \rho_{\text{тёмная материя}}$$

Вклад тёмной материи в плотность энергии значителен, и её гравитационное воздействие помогает объяснить наблюдаемую крупномасштабную структуру Вселенной и её общую геометрию.

Влияние тёмной материи на расширение Вселенной.

Для простоты можно рассмотреть плоскую Вселенную ($k=0$).

Уравнение Фридмана для плоской Вселенной:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}\rho$$

Где:

$a(t)$ — масштабный фактор,

ρ — плотность энергии, которая состоит из разных компонентов:

$$\rho = \rho_m + \rho_r + \rho_\Lambda.$$

ρ_m — плотность материи (обычной и тёмной),

ρ_r — плотность излучения,

ρ_Λ — плотность тёмной энергии (космологической постоянной),

G — гравитационная постоянная.

Влияние тёмной материи на масштабный фактор

Мы можем записать плотность материи ρ_m как сумму обычной материи и тёмной материи:

$$\rho_m = \rho_b + \rho_{DM}$$

Где:

ρ_b — плотность обычной (барионной) материи,

ρ_{DM} — плотность тёмной материи.

Плотность материи в расширяющейся Вселенной уменьшается с расширением как $\rho_m \propto a^{-3}$, так как вещество разрежается по мере увеличения масштабного фактора. Теперь, чтобы показать, как влияет тёмная материя на расширение Вселенной, подставим зависимость от времени и масштабного фактора.

Уравнение с учётом тёмной материи:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}(\rho_b + \rho_{DM} + \rho_\Lambda)$$

На ранних стадиях развития Вселенной ρ_Λ (тёмная энергия) была незначительна, и доминирующей была плотность материи ρ_m

. Таким образом, влияние тёмной материи можно представить как часть общей плотности материи.

Пример количественной оценки:

Ранняя Вселенная: Если рассматривать ранние эпохи (например, несколько миллиардов лет после Большого взрыва), то тёмная материя была основной частью плотности материи. Для простоты можно считать, что $\rho_\Lambda \approx \rho_{DM}$, и тогда расширение замедлялось гравитацией:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 \approx \frac{8\pi G}{3}\rho_{DM} \propto a^{-3}$$

Это означает, что на ранних стадиях тёмная материя замедляла расширение Вселенной.

Поздние стадии: Со временем плотность материи уменьшается как a^{-3} , а плотность тёмной энергии ρ_Λ остаётся постоянной. На поздних стадиях плотность тёмной материи становится незначительной по сравнению с тёмной энергией, и расширение ускоряется.

Ранняя Вселенная: Тёмная материя была главным фактором, замедлявшим расширение из-за гравитационного притяжения.

Поздняя Вселенная: Когда тёмная энергия начинает доминировать, расширение ускоряется, и влияние тёмной материи на динамику ослабевает.

Тёмная материя важна для формирования структур во Вселенной и удерживает галактики и их скопления благодаря своей гравитации.

Уравнение Фридмана (плоская Вселенная):

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}(\rho_b + \rho_{DM} + \rho_\Lambda)$$

Наблюдаемые данные:

Постоянная Хаббла (H_0): это текущая скорость расширения Вселенной. Современное значение из наблюдений Планка (2018 г.)

$$H_0 = 67.4 \text{ км/с/Мпк} = 2.19 \times 10^{-18} \text{ с}^{-1}$$

Плотность тёмной материи (Ω_{DM}): доля тёмной материи от критической плотности. Планк (2018): $\Omega_{DM} \approx 0.27$

Плотность обычной материи (Ω_b): доля барионной материи: $\Omega_b \approx 0.05$

Плотность тёмной энергии (Ω_Λ): доля тёмной энергии: $\Omega_\Lambda \approx 0.68$

Критическая плотность (ρ_{crit}): плотность, при которой Вселенная плоская. Вычисляется через H_0 по формуле:

$$\rho_{\text{crit}} = \frac{3H_0^2}{8\pi G}$$

Используя $G = 6.674 \times 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ получаем:

$$\rho_{\text{crit}} \approx 8.55 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3$$

Теперь можем вычислить плотности для различных компонентов:

Плотность тёмной материи:

$$\rho_{\text{DM}} = \Omega_{\text{DM}} \cdot \rho_{\text{crit}} \approx 0.27 \times 8.55 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3 = 2.31 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3$$

Плотность обычной материи:

$$\rho_b = \Omega_b \cdot \rho_{\text{crit}} \approx 0.05 \times 8.55 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3 = 4.28 \times 10^{-28} \text{ кг/м}^3$$

Плотность тёмной энергии:

$$\rho_\Lambda = \Omega_\Lambda \cdot \rho_{\text{crit}} \approx 0.68 \times 8.55 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3 = 5.81 \times 10^{-27} \text{ кг/м}^3$$

Итоговое уравнение Фридмана:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi G}{3}(\rho_b + \rho_{\text{DM}} + \rho_\Lambda)$$

Теперь можем подставить значения:

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right)^2 = \frac{8\pi \times 6.674 \times 10^{-11}}{3} \times ((4.28 \times 10^{-28}) + (2.31 \times 10^{-27}) + (5.81 \times 10^{-27})) \text{ м}^{-2} \text{ с}^{-2}$$

Проведя расчёт, получим значение скорости расширения $\frac{\dot{a}}{a}$, что в данном контексте эквивалентно H_0 (текущей постоянной Хаббла):

$$\left(\frac{\dot{a}}{a}\right) \approx 2.19 \times 10^{-18} \text{ с}^{-1}$$

Подставив наблюдаемые данные в уравнение Фридмана, мы видим, что плотности тёмной материи и тёмной энергии играют важную роль в текущем расширении Вселенной. Тёмная материя составляла основной вклад в замедление расширения на ранних этапах, но теперь доминирует тёмная энергия, которая вызывает ускоренное расширение.

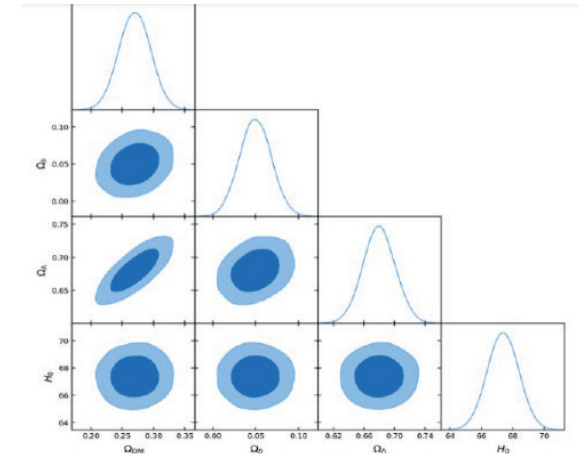


Рисунок – 1

График, созданный с помощью кода, называется треугольным графиком (triangle plot). Он используется для отображения одномерных и двумерных распределений параметров. В данном случае график показывает связи между четырьмя космологическими параметрами:

Ω_{DM} – доля тёмной материи.

Ω_b – доля обычной (барионной) материи.

Ω_Λ – доля тёмной энергии.

H – постоянная Хаббла.

Заключение:

Тёмная материя играет ключевую роль на ранних этапах эволюции Вселенной, составляя около 27% её плотности энергии. На начальных стадиях её гравитационное воздействие замедляло расширение, но по мере увеличения масштабного фактора (a) плотность материи уменьшалась по закону $\rho_m \propto a^{-3}$. В поздней Вселенной доминирует тёмная энергия (68%), которая остаётся постоянной и вызывает ускоренное расширение. Уравнение Фридмана описывает влияние различных компонентов плотности на расширение Вселенной и помогает прогнозировать её будущее: ускоренное расширение будет продолжаться под влиянием тёмной энергии.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Копенкин С. М. Космология: Учебное пособие для вузов. – М.: Издательство МГУ, 2012. – 412 с.
- 2 Краузе А. Физика темной материи и энергии. – СПб.: Питер, 2016. – 368 с.
- 3 Зельдович Я. Б., Новиков И. Д. Строение и эволюция Вселенной. – М.: Наука, 1985. – 768 с.
- 4 Перепелкин К. В. Теория гравитации и космологические модели. – М.: Издательство Физматлит, 2013. – 328 с.
- 5 Пильпенко А. А. Общая теория относительности и гравитация: Учебник. – Новосибирск: Наука, 2010. – 392 с.
- 6 Weinberg S. Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity. – New York: Wiley, 1972. – 657 p. [на англ. яз.].
- 7 Planck Collaboration. Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters // Astronomy & Astrophysics. 2020. – Vol. 641, P. A6. [на англ. яз.].
- 8 Rubin V. C., Ford W. K. Rotation of the Andromeda Nebula from a Spectroscopic Survey of Emission Regions // Astrophysical Journal. 1970. – Vol. 159. – P. 379–403. [на англ. яз.].
- 9 Clowe D., Bradac M., Gonzalez A. H. et al. A direct empirical proof of the existence of dark matter // Astrophysical Journal. 2006. – Vol. 648. – P. L109–L113. [на англ. яз.].
- 10 Бакинский И. В. Космология: От Большого Взрыва до темной материи. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 320 с.

МАТЕМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ. ВЗАИМОСВЯЗЬ, ПРИМЕНЕНИЕ И ПРИМЕРЫ

ПОГОРЕЛЫЙ Я. Д., ДРЕВОВ К. М.,
студенты, «Колледж информационных технологий», г. Павлодар
СУЛТАНГАЗИНОВА Д. С.
магистрант, преподаватель математики, «Колледж информационных технологий», Торайгыров университет, г. Павлодар

В современном мире математика и программирование стали неотъемлемыми частями нашей жизни. Каждая из этих дисциплин имеет свои уникальные особенности, но вместе они образуют мощный инструмент для решения множества задач. Авторы данной статьи рассмотрели, как математика и программирование

взаимодействуют друг с другом. Привели конкретные примеры их применения и проанализировали, почему это знание так важно в современном обществе.

Сначала стоит разобраться в понятии «язык программирования». Определение 1 Язык программирования – это формальный язык, предназначенный для записи компьютерных программ. Язык программирования определяет набор лексических, синтаксических и семантических правил, определяющих внешний вид программы и действия, которые выполнит исполнитель [1, С. 24-25].

Тот или иной язык программирования работает таким образом, что перерабатывает команды пользователя и переводит их на язык, понимаемый компьютером. Который в свою очередь выполняют переведенную на двоичный код задачу.

Двоичный код содержит в себе две цифры 1 и 0. Уже здесь мы встречаем элементарную математику, без двоичного кода машина просто не может работать.

Углубимся в двоичный код, что же все-таки означает 1 и 0. 1 – есть сигнал, 0 – нет сигнала. Именно это лежит в основе следующего проявления математики в программировании. Опираясь на информацию сверху, составлена таблица математических индексов в двоичной системе (таблица 1).

Таблица 1 – Таблица индексов двоичного кода

Десятичное	Двоичное	Десятичное	Двоичное
0	0000	6	0110
1	0001	7	0111
2	0010	8	1000
3	0011	9	1001
4	0100	10	1010
5	0101		

Определение 2 [2, с. 12]. Булевой алгеброй называется универсальная алгебра $\langle B, \{1, 0, +, *, -\} \rangle$ с носителем B , в котором выделены два элемента 1 и 0, и на котором определены двуместные операции $+$ и $*$ и одноместная операция $-$, причем выполняются следующие аксиомы:

1) $x + y = y + x$;

2) $(x + y) + z = x + (y + x)$;

3) $(x + y) * z = x * z + y * z$;

4) $x + x = x$;

5) $x + 1 = 1$;

6) $x + 0 = x$;

7) $x + \bar{x} = 1$.

Булева алгебра – это раздел математики, занимающийся изучением операций с логическими значениями истинности.

Она основана на системе, определяемой значениями «истина» и «ложь», обычно обозначаемыми как 1 и 0 соответственно. В двоичной системе можно выполнять операции, такие как сложение, вычитание, умножение и деление, аналогично десятичной системе. А в программировании, программы интерпретируют и выполняются на уровне машинного кода, который также представлен в двоичном формате.

К основным операциям булевой алгебры относятся:

Конъюнкция (AND). Конъюнкция возвращает истину только тогда, когда оба операнда истинны.

Дизъюнкция (OR). Дизъюнкция возвращает истину, если хотя бы один из операндов истинен.

Отрицание (NOT). Отрицание изменяет значение логической переменной на противоположное.

На основании данных логических операций составлена таблица истинности (таблица 2) [3, с. 88].

Таблица 2 – Таблица истинности

A	B	$A \wedge B$	$A \vee B$	$\neg A$
0	0	0	0	1
0	1	0	1	1
1	0	0	1	0
1	1	1	1	0

Как же булева алгебра используется в программировании?

Булева алгебра подчиняется определённым законам, которые упрощают работу с логическими выражениями. Исходя из этого была составлена таблица примеров.

Таблица 3 – Примеры

Коммутативность:	Ассоциативность:	Дистрибутивность:
$A \wedge B = B \wedge A$	$A \wedge (B \wedge C) = (A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$
$A \vee B = B \vee A$	$A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$	

Элементарная булева алгебра используется во множестве языков программирования, особенно тех, которые работают с логическими операциями и условиями. Теперь следует рассмотреть языки программирования, в которых применяется «булева алгебра»:

- C/C++: Логические операции (&&,||,!) используются в условиях и циклах;

- Java: аналогично, логические операторы применяются для управления потоком выполнения;

- Python: использует and, or, not для логических выражений;

- JavaScript: Логические операторы (&&,||,!) активно применяются в условиях и функциях;

- Ruby: также поддерживает логические операторы (&&,||,!) ;

- PHP: использует логические выражения для контроля потоков выполнения;

- Swift: имеет аналогичные логические операторы для условий;

- Rust: применяет булевы операции в логических выражениях;

- Haskell: использует булеву алгебру в функциях и выражениях;

- SQL: В запросах применяются логические операторы для фильтрации данных.

Эти языки используют элементы булевой алгебры для управления логикой программ и работы с условиями и функциями.

Дискретная математика изучает дискретные структуры, такие как графы и логические утверждения. Она часто ассоциируется с конечной математикой, фокусируясь на конечных структурах — графах, группах и автоматах. Конечность позволяет решать больше задач методом полного перебора, в отличие от бесконечных и непрерывных структур, где необходимы ограничения для разрешимости. Основное внимание в дискретной математике уделяется построению эффективных алгоритмов, и она охватывает алгебру, теорию чисел и математическую логику.

Следующим из математики авторы отметили комбинаторику.

Используя пособия можно вывести такие понятия.

Комбинаторика помогает решать задачи, связанные с перечислением и упорядочиванием объектов. Она находит применение в алгоритмах, таких как поиск оптимальных решений в задачах маршрутизации.

Взаимосвязь математики и программирования:

Математика служит основой для разработки алгоритмов и структур данных, используемых в программировании. Чтобы лучше

понять эту взаимосвязь, рассмотрим основные математические концепции, которые находят применение в программировании.

Алгебра является краеугольным камнем как математики, так и программирования. Когда программисты пишут код, они часто решают уравнения и системы уравнений. Например, в финансовых приложениях могут быть использованы формулы для расчета процентов или аннуитетов.

Пример задачи расчета будущей стоимости инвестиции. Формула для этого выглядит так:

$$FV = PV \cdot (1 + r)^n, \quad (1)$$

где (FV) – будущая стоимость,

(PV) – текущая стоимость,

(r) – процентная ставка,

(n) – количество периодов.

Программист может написать функцию, которая принимает эти параметры и вычисляет (FV) .

Геометрия находит широкое применение в компьютерной графике. Она используется для описания форм, размеров и расположения объектов в трехмерном пространстве. Без знаний о векторах и матрицах невозможно создать реалистичную 3D-модель.

При создании 3D моделей в «Blender» используется векторная алгебра, а также математика трансформаций. Например, векторные операции позволяют манипулировать координатами вершин, а матрицы используются для трансформации объектов (перемещение, вращение, масштабирование). Математика определяет положение и форму объектов в 3D-пространстве, что позволяет контролировать их поведение и улучшать визуализацию. Программисты используют матрицы для преобразования координат, например, чтобы повернуть объект на 90 градусов.

Теория вероятностей и статистика важны для анализа данных и разработки предсказательных моделей. В машинном обучении, например, используются методы, основанные на статистических данных.

Используя другие источники, можно сказать, что, статистика – это наука о сборе, анализе, интерпретации и представлении данных.

Теория вероятности – это раздел математики, изучающий случайные события и закономерности, которые их описывают.

При разработке используются алгоритмы, которые анализируют поведение пользователей, чтобы предсказать, что им может понравиться. Применяются вероятностные модели для оценки этих предпочтений.

Применение математических задач в программировании.

Математика не просто теоретическая дисциплина; она активно применяется в программировании для решения реальных задач.

Алгоритмы сортировки, такие как быстрая сортировка (Quicksort) и сортировка слиянием (Merge Sort), являются примерами применения алгебраических концепций. Они позволяют организовать данные в нужном порядке.

Быстрая сортировка использует принцип «разделяй и властвуй», деля массив на две части и рекурсивно сортируя каждую из них. Эта концепция основана на математической интуиции о делении и упрощении задачи.

Криптография, наука о шифровании информации, использует сложные математические алгоритмы для обеспечения безопасности данных. Основные концепции включают теорию чисел и методы шифрования.

Алгоритм RSA, один из самых популярных методов шифрования, основан на факторизации больших простых чисел. Программисты применяют этот алгоритм для защиты данных в электронных транзакциях, таких как онлайн-покупки.

Машинное обучение – это область, где математика и программирование пересекаются наиболее ярко. Здесь используются различные алгоритмы, основанные на статистических методах.

Нейронные сети, которые широко применяются в распознавании изображений, основаны на линейной алгебре. Процесс обучения сети включает в себя оптимизацию весов с помощью алгоритмов, таких как градиентный спуск.

Оптимизация – еще одна область, где математика играет ключевую роль. Программисты решают задачи оптимизации для нахождения наилучших решений в различных областях.

В логистике компании используют математические модели для оптимизации маршрутов доставки. Алгоритмы, такие как метод ветвей и границ, помогают найти наикратчайшие пути.

Компьютерная графика требует применения математических знаний для создания изображений и анимаций. Знания о геометрии

и тригонометрии необходимы для моделирования движения и взаимодействия объектов.

При создании видеоигр разработчики используют математику для создания реалистичных физических эффектов. Например, чтобы смоделировать движение мяча, программисты применяют уравнения движения и гравитации.

Математический анализ – раздел математики, изучающий свойства чисел, функций и геометрических объектов, связанных с ними. Он играет важную роль в создании сложных программных продуктов. Используя пособия, автор подчеркнул одну из информаций.

Математика – это наука, изучающая количество, структуру, пространство и изменение. Она включает в себя множество подразделов и имеет широкий спектр применения в различных областях.

Основные аспекты:

- математический анализ дает глубокое понимание изменения величин. Производные и интегралы – основные понятия математического анализа – анализируют и моделируют динамику данных, это важно в разработке алгоритмов и оптимизации производительности программ;

- математический анализ – это фундамент в области искусственного интеллекта и машинного обучения. Алгоритмы обучения машин используют математический анализ для поиска оптимальных решений и обучения моделей на основе данных;

- понимание пределов и бесконечно малых величин позволяет более глубоко вникнуть в структуру алгоритмов и их сложность. Это полезно при работе с большими объемами данных, оптимизации кода и решении сложных вычислительных задач.

Математический анализ важен в разработке графических приложений и компьютерной графики. Знание дифференцирования и интегрирования позволяет создавать реалистичные визуальные эффекты, анимации и трехмерные модели.

В заключении можно сделать вывод. Математика и программирование – это две стороны одной медали, которые вместе создают мощный инструмент для решения сложных задач в разных областях. Математика предоставляет языковые средства для формулирования и анализа проблем, а программирование применяет эти идеи на практике. Понимание взаимосвязи между этими

дисциплинами открывает новые горизонты для разработчиков, инженеров и ученых.

Математика предоставляет основы для разработки эффективных алгоритмов и структур данных. Понимание математических концепций, таких как сложность вычислений и оптимизация, помогает программистам создавать более эффективные и производительные программы.

Программирование позволяет реализовать математические модели и методы анализа данных. С помощью статистических алгоритмов и математического моделирования программисты могут обрабатывать большие объемы данных, выявлять закономерности и делать предсказания.

Математика играет ключевую роль в компьютерной графике и визуализации данных. Геометрия и тригонометрия используются для создания изображений, а также для манипуляций с объектами в трехмерном пространстве, что позволяет программистам создавать реалистичные и интерактивные приложения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Фаулер М. Предметно-ориентированные языки программирования. : Пер. с англ. – М. : ООО И. Д. Вильямс, 2011. – 576 с.

2 Мельников Ю. Б. Алгебраические операции. Алгебры. Федеральное агентство по образованию. Раздел электронного учебника для сопровождения лекций. Уральский государственный экономический университет. – Екатеринбург., 2009. – 82 с.

3 Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – Изд. 5-е, испр. и доп. – Москва. :Юрайт, 2019. – 280 с. – (Университеты России).

КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИММЕТРИЧНОГО ОТСКАКА НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОГО МАСШТАБНОГО ФАКТОРА

РАХАТОВ Д. Ж.

докторант, Евразийский национальный университет
имени Л. Н. Гумилева, г. Астана

В рамках современной космологии момент рождения Вселенной описывается теорией Большого взрыва, которая успешно описывает динамику расширения пространства. Однако вопрос о начальной сингулярности Большого взрыва остаётся открытым, несмотря на недавние достижения в изучении ранней Вселенной на стадии космологической инфляции. Согласно теории, Вселенная начала своё существование с бесконечно малой точки, что создаёт значительные трудности как в плане вычислений, так в плане прямых и косвенных наблюдений [1, с. 3].

Для решения проблемы начальной сингулярности были предложены модели, предполагающие периоды сжатия пространства с последующим его расширением. Такие космологические модели получили название «космологический отскок». За последние годы учёные предложили множество моделей, большинство из которых описывают фазу сжатия с последующим расширением, но не соответствуют современным данным наблюдений [2, с. 97]. Целью работы является построение модели космологического отскока и ее сравнение с данными наблюдений для подтверждения жизнеспособности модели.

Динамика расширения Вселенной задается при помощи масштабного фактора вида

$$a(t) = \alpha + \beta e^{\gamma t^2} t^{2\delta}, \quad (1)$$

где $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – параметры масштабного фактора. Особенностью именно такой конфигурации является универсальность, позволяющая получать одновременно три случая космологического отскока, представленные в Рис. 1.

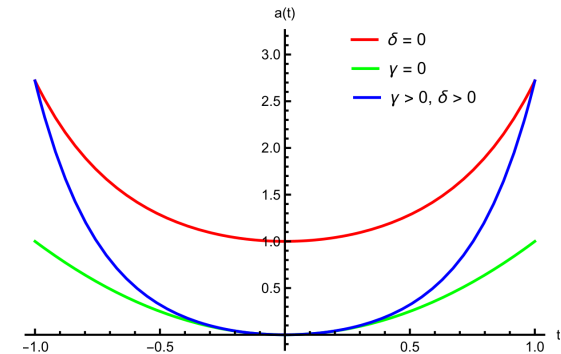


Рисунок 1 – Масштабный фактор гибридного отскока

Рис. 1 показывает различные режимы разработанного масштабного фактора. Случай $\delta = 0$ описывает экспоненциальный отскок (красная линия). Степенной случай (зеленая линия) образуется при $\gamma = 0$. Гибридный режим (синяя линия) совмещает в себе степенной и экспоненциальный случай при $\gamma = 0, \delta = 0$. Параметр $0 \leq \alpha \ll 1$ регулирует радиус масштабного фактора в точке отскока $t = 0$. Параметр $\beta > 0$ влияет на скорость возрастания функции. Космологический отскок такого типа относится к категории симметричных, так как фаза сжатия является зеркальным отражением фазы расширения.

На основе масштабного фактора по формуле $H(t) = \frac{\dot{a}}{a}$, где $\dot{a} = \frac{\partial a}{\partial t}$, где \dot{a} вычисляется параметр Хаббла. Для более точного анализа используется переход в термины красного смещения $a(t) = (z + 1)^{-1}$, позволяющий оценить точные временные промежутки исследуемых событий в поздней Вселенной. Для анализа ранней Вселенной используется переход в термины е-фолдов вида $a(t) = e^N$. Параметр Хаббла в терминах времени, красного смещения и е-фолдов имеет вид

$$H(t) = \frac{2e^{\gamma t^2} (\delta + \gamma t) \beta}{t(t^{2\delta} \alpha + \beta e^{\gamma t^2})}, \quad (2)$$

$$H(z) = \frac{2\beta\delta e^{\delta W_z} \left(\frac{\delta}{\gamma} W_z\right)^{2\delta-1} (W_z+1)}{\alpha + \beta e^{\delta W_z} \left(\frac{\delta}{\gamma} W_z\right)^{2\delta}}, \quad H(N) = \frac{2\beta\delta e^{\delta W_N} \left(\frac{\delta}{\gamma} W_N\right)^{2\delta-1} (W_N+1)}{\alpha + \beta e^{\delta W_N} \left(\frac{\delta}{\gamma} W_N\right)^{2\delta}}, \quad (3)$$

где W – функция Ламберта,
 $W_z = W\left(\frac{\gamma}{\delta}\left(\frac{(z+1)^{-1-\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{1}{\delta}}\right), W_N = W\left(\frac{\gamma}{\delta}\left(\frac{e^{N-\alpha}}{\beta}\right)^{\frac{1}{\delta}}\right).$

Для сравнения с данными наблюдений миссии Planck используется формула

$$H(z) = H_0 \sqrt{\Omega_{0m}(1+z)^3 + \Omega_{0\Lambda}}, \quad (4)$$

где Ω_{0m} – параметр плотности материи, $\Omega_{0\Lambda}$ – параметр плотности вакуума, H_0 – значение параметра Хаббла в настоящее время при $z = 0$. Согласно данным наблюдений миссии Planck [3] параметр плотности материи $\Omega_{0m} = 0.3111 \pm 0.0056$, параметр Хаббла $H_0 = 67,66 \pm 0.42 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ и параметр плотности вакуума $\Omega_{0\Lambda} = 0.6889 \pm 0.0056$. Подстановка данных параметров в (4) позволяет построить график динамики параметра Хаббла и сравнить его с вычисленными значениями модели гибридного отскока, что показано на Рис. 2

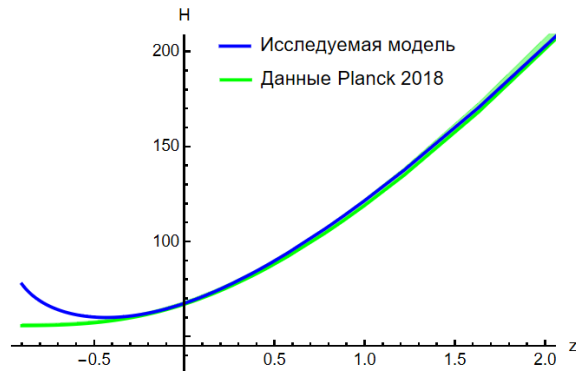


Рисунок 2 – Сравнение динамики параметров Хаббла исследуемой модели (синяя линия) с данными наблюдений миссии Planck (зеленая зона)

Рис. 2 показывает, что исследуемая модель входит в полное соответствие с экспериментальными данными в прошлом (при $z > 0$) и настоящем времени, однако в будущем (при $z < 0$) предсказания динамики отличаются. Исследуемая модель предсказывает увеличение значений параметра Хаббла,

что отличается от постепенного снижения, предсказываемого данными наблюдений. Раскрыть причину такого поведения может раскрыть метод $Om(z)$ -диагностики [4], позволяющий на основе предложенной модели вычислить параметр плотности материи Ω_{0m} и проявить его динамику. Для проведения диагностики используется формула (5), подстановка имеющихся значений в которую позволяет сравнить вычисленные данные с результатами наблюдений

$$Om(z) = \frac{\left(\frac{H}{H_0}\right)^2 - 1}{(1+z)^3 - 1}. \quad (5)$$

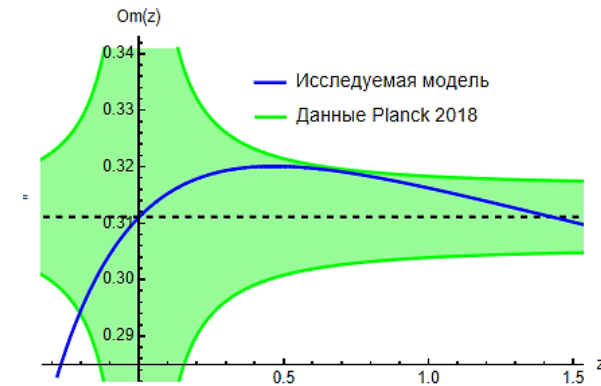


Рисунок 3 $Om(z)$ – диагностика исследуемой модели (синяя линия) и зона значений, основанная на данных миссии Planck (зеленая зона)

Согласно проведенному анализу, изображенному на Рис. 3 видно, что значения исследуемой модели лежат в зоне соответствия наблюдательным данным. Однако далее, при $z = -0.2$, наблюдается падение функции и выход за пределы зеленой зоны. Следовательно, причиной отклонений значений исследуемой модели от предсказаний наблюдательных данных является динамика параметра Ω_{0m} . Однако использованные методы не позволяют оценить динамику ускорения расширения пространства, так как в вычислениях отсутствуют производные по времени выше первого порядка. Для оценки ускоренного расширения Вселенной применяются космографические параметры, наиболее информативным из которых является параметр замедления (6). Данный параметр позволяет узнать, в какой момент произошел

переход от замедленного расширения Вселенной к ускоренному [5, с. 15]

$$q(z) = \frac{\partial H}{\partial z} \frac{1+z}{H} - 1. \quad (6)$$

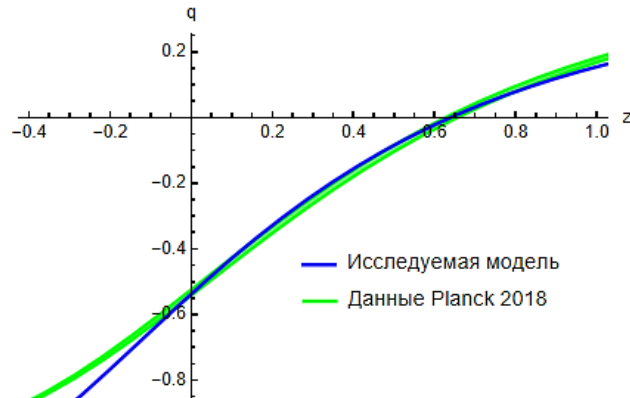


Рисунок 4 – Параметр замедления исследуемой модели (синяя линия) и с использованием данных миссии Planck (зеленая зона)

Рис. 4 демонстрирует высокий уровень соответствия исследуемой модели наблюдательным данным. Наблюдается переход от замедленного режима ускорения расширения ($q > 0$) к ускоренному режиму ($q < 0$). Переход осуществляется при красном смещении $z = 0.65$. Использование космологической линейки [6] соответствия красного смещения к возрасту Вселенной позволяет определить, что переход произошел примерно 6.3 миллиардов лет назад.

На данном этапе исследования очевидно, что модель имеет высокую степень соответствия наблюдательным данным. Однако использованные методы применялись для исследования лишь поздних этапов эволюции Вселенной. Для полноценного анализа модели и доказательства ее жизнеспособности необходимо произвести анализ параметров, описывающих ранние этапы. Исследование дальнейших параметров будет происходить в терминах e -фолдов, позволяющих сконцентрироваться на этапе инфляции ($50 < N < 60$) и рекомбинации ($120 < N < 140$)

[7]. Одним из основных методов анализа являются параметры медленного скатывания, график которых изображен на Рис.

$$\epsilon_1 = \frac{1}{H} \frac{\partial H}{\partial N}, \quad \epsilon_2 = -\frac{1}{\epsilon_1} \frac{\partial \epsilon_1}{\partial N}. \quad (7)$$

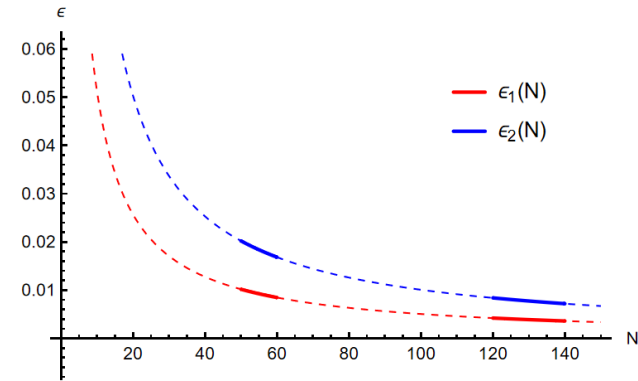


Рисунок 5 – Параметры медленного скатывания ϵ_1 (красная линия) и ϵ_2 (синяя линия) в период инфляции 50-60 e -фолдов и в эпоху рекомбинации 120-140 e -фолдов.

Условием начала космологической инфляции являются значения $\epsilon_1, \epsilon_2 \ll 1$. Согласно данным наблюдений Planck [8] значения параметров медленного скатывания лежат в диапазонах $\epsilon_1 < 0.0063$ и $\epsilon_2 = 0.030^{+0.007}_{-0.005}$. Рис. 5 демонстрирует соответствие данным ограничениям. Показано, что исследуемая модель не противоречит теории инфляции. Анализ показывает, что модель соответствует условию начала инфляции и отвечает наблюдательным ограничениям. Для дальнейшего анализа используются спектральные индексы скалярных n_S и тензорных n_T возмущений, а также отношение тензора к скаляру, основанные на вычисленных параметрах медленного скатывания

$$n_S = 1 - \epsilon_1 - \epsilon_2, \quad n_T = 2\epsilon_1, \quad r = 8\epsilon_1. \quad (8)$$

Для проведения анализа соответствия наблюдательным ограничениям строится параметрический график, где на вертикальной оси расположены значения отношения тензора к скаляру $r(N)$, а на горизонтальной оси значения спектральный

индекс скалярных возмущений $n_s(N)$. График такого типа, показанный на Рис. 6, позволяет определить жизнеспособность инфляционных моделей и отсеять некоторые из них.

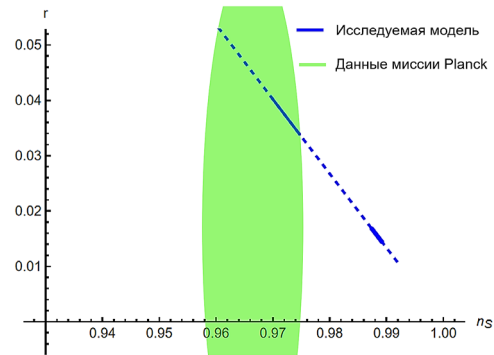


Рисунок 6 – Параметрический график спектрального индекса скалярных возмущений $n_s(N)$ и отношения тензора к скаляру $r(N)$.

Рис. 6 демонстрирует соответствие исследуемой модели (синяя линия) наблюдательным ограничениям миссии Planck (зеленая зона) в период инфляции, что доказывает наличие инфляционной стадии и ее жизнеспособность. В результате проведенного анализа космологической модели симметричного гибридного отскока выяснилось, что модель соответствует наблюдательным ограничениям миссии Planck на всех этапах эволюции Вселенной. Анализ поздних этапов эволюции Вселенной показал несколько отличающуюся динамику параметра плотности материи $\Omega_m(z)$, повлиявшую на общую динамику параметра Хаббла. Тем не менее в прошлом вплоть до настоящего момента данные имеют полное соответствие наблюдениям. Дальнейший анализ показал наличие перехода от замедленного расширения к ускоренному, который произошел в полном соответствии с данными наблюдений примерно 6.2 миллиарда лет назад. Анализ параметров ранней Вселенной в период инфляции и эпоху рекомбинации показал отсутствие противоречий между исследуемой моделью и теорией инфляции, которые часто выступают в виде альтернативы инфляционной теории.

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (грант №AP14869238).

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Elizalde E. Mathematical Singularities in the Farthest Confines of the Universe — And a Brief Report on Its Evolutionary History // Universe. - 2023. - №9
- 2 S. Nojiri, S.D. Odintsov, V.K. Oikonomou Modified gravity theories on a nutshell: Inflation, bounce and late-time evolution // Physics Reports. - 2017. - №692. - С. 1-104.
- 3 Aghanim N. et al. Planck 2018 results VI. Cosmological parameters // Astronomy and Astrophysics. - 2020. - №652. - С. C4.
- 4 Sahni V., Shafieloo A., and Starobinsky A. Two new diagnostics of dark energy // Physical Review D. - 2008. - №78
- 5 Riess A. G., et al. Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant // The Astronomical Journal. - 1998. - №116
- 6 Hervé D., Cosmology Ruler Bookmark for Teaching and Outreach Purposes // arXiv.org URL: <https://arxiv.org/abs/2401.03929>
- 7 Weinberg S. Cosmology. - 2 изд. - New-York: Oxford University Press, 2018. - 624 с.
- 8 Akrami Y. Planck 2018 results X. Constraints on inflation // Astronomy and Astrophysics. - 2020. - №641

ВЫЧИСЛЕНИЕ КОСМОЛОГИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В НЕРИМАНОВОЙ ГЕОМЕТРИИ

СЕРГАЗИНА А. М.

докторант, физико-технический факультет,
Евразийский Национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Астана

В этой статье мы исследуем второй закон термодинамики в рамках теории F (T) гравитации для однородного и изотропного пространства-времени Фридмана-Робертсона-Уокера [1-2]. Рассмотрим действие как

$$S = \int d^4 x \sqrt{-g} \left[F - \lambda \left(T + 6 \frac{\dot{a}^2}{a} \right) + L_m \right], \quad (1)$$

где $\lambda = F_T$.

Из метрики легко определить определитель метрического тензора g , который равен $g = -a^2$ [3-5] Действие запишется в следующем виде:

$$S = \int d^4 x (a^3 F - a^3 F_T T - 6a a^2 \dot{F}_T + a^3 L_m) \quad (3)$$

Соответственно Лагранжиан выглядит следующим образом:

$$L = a^3 F - a^3 F_T T - 6a a^2 \dot{F}_T + a^3 L_m \quad (5)$$

1. Уравнения движения и решения

Далее, для определения уравнений поля используется уравнение Эйлера -Лагранжа и энергия равная нулю[6-8]. Как хорошо известно, уравнение Эйлера-Лагранжа является

$$\frac{\partial L}{\partial q_i} = \frac{d}{dt} \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_i} \quad (6)$$

где q, \dot{q} - это обобщенные координаты и скорости обобщения. Для нашей модели $q_0 = a$ и $q_1 = T$ Подставляя уравнение (5) в (6), мы получаем

$$\frac{\partial L}{\partial a} = 3a^2 f - 3a^2 f_T T - 6a \dot{a}^2 f_T + 3a^2 L_m, \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{a}} = -12a \dot{a} f_T,$$

$$\left(\frac{\partial L}{\partial \dot{a}} \right)_t = -12 \dot{a}^2 f_T - 12a \ddot{a} f_T - 12a \dot{a} f_{TT} \dot{T}$$

Подставляя все значения систем уравнения (7) в уравнение (6) получим:

$$\frac{\partial L}{\partial a} - \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{a}} \right)_t = 3a^2 f - 3a^2 f_T T - 6a \dot{a}^2 f_T + 3a^2 L_m + 12a^2 f_T \dot{a} + 12a \ddot{a} f_T + 12a \dot{a} f_{TT} \dot{T} = 0 \quad (8)$$

Вычитая подобные члены уравнений, получим:

$$3a^2 f - 3a^2 f_T T + 3a^2 L_m + 6a \dot{a}^2 f_T + 12a \ddot{a} f_T + 12a \dot{a} f_{TT} \dot{T} = 0 \quad (9)$$

Поделим данное уравнение на $3a^2$:

$$f - f_T T + L_m + 2 \frac{\dot{a}^2}{a} f_T + 4 \frac{\ddot{a}}{a} f_T + 4 \frac{\dot{a}}{a} f_{TT} \dot{T} = 0 \quad (10)$$

Данное уравнение примет следующий вид:

$$4 \frac{\dot{a}}{a} f_{TT} \dot{T} + \left(2 \frac{\dot{a}^2}{a^2} + 4 \frac{\ddot{a}}{a} - T \right) f_T + f = -L_m \quad (11)$$

Когда энергия равна нулю:

$$E = \frac{\partial L}{\partial \dot{a}} \dot{a} + \frac{\partial L}{\partial \dot{T}} \dot{T} - L = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{a}} \dot{a} = -12a \dot{a}^2 f_T \quad (13)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \dot{T}} \dot{T} = 0 \quad (14)$$

$$L = a^3 F - a^3 F_T T - 6a a^2 \dot{F}_T + a^3 L_m \quad (15)$$

$$-12a \dot{a}^2 f_T - a^3 f + a^3 f_T T + 6a a^2 \dot{F}_T - a^3 L_m = 0 \quad (16)$$

$$-6a \dot{a}^2 f_T - a^3 f + a^3 f_T T - a^3 L_m = 0 \quad (17)$$

Поделим данное уравнение на $3a^3$:

$$-6 \frac{\dot{a}^2}{a} f_T - f + f_T T - L_m = 0 \quad (18)$$

Итог уравнения (18), примет вид:

$$6 \frac{\dot{a}^2}{a} f_T - f_T T + f = -L_m \quad (19)$$

2. Определение плотности и давления

Тогда модифицированное уравнение Фридмана в рамках теории тяготения окончательно принимает вид:

$$H^2 = \frac{k^2}{3} (\rho_m + \rho_T) \quad (20)$$

$$\dot{H} + \frac{3}{2} H^2 = -\frac{k^2}{2} (p_m + p_T) \quad (21)$$

где $H = \frac{\dot{a}}{a}$ параметр Хаббла, ρ_m - плотность энергии и давление $\rho_{\text{обычной}}$ материи [9-12], T тензор кручения ρ_T плотности энергии и p_T давления, введенный им самим и определенный из соотношения

$$\rho_T = \frac{1}{2k^2} (2TF_T - F - T) \quad (22)$$

$$p_T = -\frac{1}{2k^2} [-8\dot{H}TF_{TT} + (2T - 4\dot{H})F_T - F + 4\dot{H} - T] \quad (23)$$

Заключение

Данная работа направлена на получение уравнений Эйлера Лагранжа, определение плотности и давления, элемент кручения, а также полное вычисления Лагранжиана со всеми составляющими уравнений. В результате наблюдаем обобщенные законы термодинамики в процессе решений и основные показатели давления и плотности в уравнении.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Timothy Clifton et al// Physics Reports. – 2012. – 1-189 с.
- 2 Nester J. M., H.-J. Yo, Chin. J. //Phys. - 1999. – 113 с.
- 3 Jimenez J.B., Heisenberg L., Koivisto T. //Phys. Rev. D. – 2018. 1-10 с.
- 4 Hohmann M. //Phys. Rev. – 2019. – 99 с.
- 5 Hohmann M. // Phys. Rev. – 2021. – 124077 с.
- 6 Ambrosio F. D // Phys. Rev. – 2022. – 024042 с
- 7 Jimenez J. B. //Phys. Rev. – 2020. – 103507 с.
- 8 Jimenez J.B., Heisenberg L., Koivisto T. S. // JCAP. – 2018. – 39 с.
- Mishra B., Ray P.P., Myrzakulov R. Bulk viscous embedded hybrid dark energy models // The European Physical Journal C. Springer. – 2019 – № 1. – 1-8 с.
- 10 Anagnostopoulos F.K., Basilakos S. E. N. Lett. B. – 2021. – 2 с.
- 11 Solanki R., A. De, Mandal S., Sahoo P.K. // Phys. Dark Univ. – 2022. – 101053 с.
- 12 Solanki R., A. De, Sahoo P.K. // Phys. Dark Univ. – 2022. – 100996 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ В СЕДЬМЫХ КЛАССАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

СТЕНА Л. М.

магистрант, Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, г. Павлодар

КИСАБЕКОВА А. А.

PhD, асоп. профессор, Высшая школа Естествознания, Павлодарский педагогический университет имени Э. Марғұлан, г. Павлодар

ЭНДЕРС П.

профессор, Технический университет прикладных наук Вильдау, г. Берлин, Германия

Современная общеобразовательная школа предполагает целесообразность использования игровых методов обучения на уроках, особенно на начальном этапе изучения физики. С помощью игровых методов очень доступно и наглядно можно объяснить разные физические явления и законы.

Луи де Бройль обращал внимание на то, что в процессе познания «Ребёнок любопытен, всё в окружающем мире удивляет и восхищает его. Он хотел бы понять этот мир, и он задаёт вопросы. Это желание понять, эта жажда знаний принимает более осознанную и глубокую форму в период юности» [1, с.124].

Капица И. Л. считал, что интересное преподавание физики связано с развитием творческих способностей учеников. При начальном изучении предмета на помощь приходят самые обычные детские игрушки. Принцип их работы основан на физических явлениях и законах, что повышает интерес к предмету. Почему неваляшка возвращается всё время в исходное положение? Почему летает самолёт и стреляет водяной пистолет? На все эти вопросы может дать ответ наука физика. Поэтому при объяснении нового материала и закрепление изученного необходимо использовать игровые методы, от погремушек и – до радиоуправляемых машинок. Например, надуваем с ребятами воздушные шарики при изучении темы «Давление в газах». Изучаем новое и закрепляем изученное. После изучения закона Паскаля делаем брызгалки, которые смачивают большую площадь поверхности. Ученики соревнуются, кто дальше стрельнёт и, уже исходя из опыта, обсуждают, что надо делать для стрельбы водой на дальность. Сравнивают свою массу, размер обуви и силы, с которой давят на брызгалку [2, с.142].

Почему дети плавают на надувных кругах? Ответ на этот вопрос мы получаем при изучении Архимедовой силы. Рассматриваем поведение тел в жидкостях с разной плотностью при объяснении темы «Плавание тел». Например, «Как достать картофелину из воды, используя только соль и палочку?»

Почему двигаются заводные игрушки? Узнаём об этом при изучении темы «Механическая энергия». Демонстрируются заводные игрушки и, соответственно, обсуждаются разные виды энергии. Просим учащихся к следующему уроку найти дома игрушку, которая будет работать на этом принципе.

Есть возможность сделать физику нескудной и сложной наукой, а понятной и интересной каждому ученику. Ученик, изучив то или иное явление, не забудет о нём, а, придя домой, расскажет родителям о изученном, значит, закрепит услышанное и увиденное на уроке. Так формируется познавательный интерес учащихся изучать интересную и нужную науку физику.

Использование игровых методов на уроках формируют интерес к изучению физики, тогда ученики понимают, что физика – это не только определения и формулы, но и простые опыты, которые понятны и доступны всем, что помогает учащимся активизировать познавательную деятельность и повышать интерес к изучению физики [3, с.27].

В школе физика, как учебная дисциплина, начинается с седьмого класса. Неужели до седьмого класса физики не было в жизни школьника? Конечно же, была, только физикой не называлась.

Когда малыш начинает познавать мир, он берёт в руки, например, кубик, и, потрогав его, понимает, что он твёрдый или мягкий, а когда берёт крупу, понимает, что она рассыпчатая. Так изучаются свойства тел. А когда он разливает воду, то видит, что диван или ковёр намокли. Здесь изучаются явления. Ребёнок не знает, где свойства, а где явления, но уже изучает окружающий мир.

Для подготовки школьников к изучению физики в 7 классе основа заложена потрясающая. Чтобы соединить замечательный мир детства с миром науки, в который семиклассники вступают, необходимо прививать интерес к физике, как к науке, применяя игровые методы.

Для развития естественного стремления учащихся выяснять причины окружающих их явлений нужно объяснение загадочных процессов, происходящих в природе, а физика – это окружающие нас явления, которые ученики смогут быстро понимать через

игровые методы, например, соревнования в знаниях физических величин, стихотворная форма в физических загадках. Например, игровые методы, как

«Соображайка».

Предлагаются вопросы, на которые ученики должны дать правильный ответ в течение 1-1,5 минуты. Почему ни в коем случае нельзя перебежать дорогу перед близко идущим транспортом? (Транспорт движется с какой-то скоростью, когда он резко затормозит в результате силы энергии он проедет ещё некоторый тормозной путь) [7, с.85].

Для эффективного освоения физики необходимо, чтобы в седьмых классах общеобразовательной школы его преподавание проводилось с применением игровых методов. Игровые методы, как правило, предполагают моделирование жизненных ситуаций. Большую часть информации, которую человек получает и эффективно использует на протяжении всей последующей жизни, являются знания, полученные на уроке. Чтобы вовлечь современных учащихся к познанию применяют нестандартную методику преподавания учебного материала, применяя интерактивные технологии и игровые формы урока. Образование молодого поколения на основе современных требований зависит от применения информационных и интерактивных технологий в обучении [4, с.87]. Технология помогает учащимся понять мир, в котором они живут. Учащиеся должны уметь работать с Интернет ресурсами, с компьютерными программами, как Word, Excel и другими.

Для качественного усвоения учащимися законов физики и умения применять их на практике предлагается перечень задач, который служит толчком для творчества учителя.

В качестве игрового примера для лучшего понимания и запоминания учащимся предлагаются формулы в стихах.

Чтобы скорость в жизнь вдохнуть,

Раздели на время путь: $V = \frac{S}{t}$

Плотность тела так найдём: $\rho = \frac{m}{V}$

Делим массу на объём: $\rho = \frac{m}{V}$

Чтобы давление нам получить

Силу на площадь надо делить: $P = \frac{F}{S}$

Творческое мышление выступает как средство развития, средство понимания физики как науки через формирование функций

интеллекта, как способ интеграции в учебно-воспитательном процессе.

При традиционной организации учебного процесса невозможно развить творческий потенциал детей. Физика раскрывает широкие возможности для развития креативного потенциала учащихся.

Для формирования интереса к урокам физики применяются творческие задания: ученик по своему даёт объяснение изучаемому понятию, явлению; формулирует физическую закономерность; находит в проблеме что-то особое, чтобы увидеть недостающее, придумать задачу о физическом законе, составить сборник своих задач, изготовить по своему усмотрению физический прибор, разработать учебные пособия для проведения урока и провести его в роли учителя.

Использование таких заданий создаёт педагогические ситуации общения учителя и учащихся, в ходе которых каждый ученик может проявить творчество и исследовательский подход изучения программного материала физики. Например, эффективно использование креативных приёмов: поставить вопрос «А что, если...?» (что произойдёт, если, например, увеличится в 10 раз сила гравитации или исчезнет сила трения и т.п.).

Развитие творческого мышления формирует интерес к изучению физики, неразрывно связано с формированием креативности учащихся.

При составлении заданий используются интересные факты из повседневной жизни, литературы и народного творчества. Например, после прохождения темы «Кипение» задаётся вопрос: «Я смогу заставить воду кипеть при комнатной температуре?», а если дополнить экспериментом, то это вызовет интерес у учащихся. «Как из солёной воды сделать пресную?» Добавляем литературный образ, - Робинзон Крузо. «В центре необитаемого острова Робинзон нашёл озеро, но вода в нём оказалась солёной. Как из солёной воды получить пресную? Этот вопрос не давал ему покоя». Приборов нет, но есть пещера, в которой так холодно, что вода ночью замерзает. Что делать Робинзону?

С позиции формирования интереса целесообразно ограничивать творчество учащихся одной версией, а предлагать им выдвигать разные идеи. Предложить детям составить описание в духе Жюль Верна о возможных приключениях героев, об обнаруженных героями природных ресурсов и их использовании, о проблемах выживания и тому подобное.

Проблемную задачу можно сделать из любого интересного факта: загадки, поговорки: «Летит – молчит, лежит – молчит; когда умрёт, тогда заревёт». (Снег); «В огне не горит, а в воде тонет». (Лёд); «Что с земли не поднимешь?» (Тень). Также полезно передать инициативу учащимся. Предложить им работать в парах и ответить на вопросы по приведённой ситуации.

Например, физические опыты: «Можно ли держать воздушный шар над пламенем свечи так, чтобы он не лопнул?» - В шарик наливаем немного воды, надуваем и завязываем его. Поджигаем свечу и подносим шарик с водой. Спустя время на нём остаются чёрные пятна от свечи, но он не лопается. (Объяснение: Теплопроводность воды в 24 раза больше, чем у воздуха. Значит, вода проводит тепло в 24 раза быстрее, чем воздух. Пока вода не испарится внутри шарика, он не лопнет. Потому что вода будет забирать большую часть тепла пламени свечи.). В учебнике физики практически нет заданий на формирование интереса к изучению физики. Но у нас есть история физики, становление её как фундаментальной науки. Все явления, наблюдаемые при проведении опытов, имеют научное объяснение, использование фундаментальных законов физики и свойства окружающей нас материи. Следовательно, без применения игровых методов и эксперимента не может быть формирования интереса к изучению физики.

После изучения специальной и дополнительной литературы по теме исследования были составлены вопросы для урока и проведена диагностика учащихся среди 7-х классов общеобразовательной школы № 43 города Павлодара (рис. 1).

Оценка уровня формирования физического мышления среди учащихся 7-х классов				
Вопросы для диагностики		Полученные результаты		
Уровень	Высокий	Средний	Низкий	
1. Что означает слово "физика"?				
2. Как ты можешь назвать явления природы?				
3. Физика - одна из развивающихся основных естественных наук. Какие ещё развиваются естественные науки?				
4. Как ты считаешь, что нужно проводить, изучая физические явления?				
5. Что используют для проведения измерений?				
6. Какой вопрос о строении вещества с давних времён вызывал интерес?				
7. Как ведут себя частицы вещества?				
8. Если вещества состоят из частиц, то почему они не рассыпаются?				
9. Почему многие вещества в природе могут находиться в трёх состояниях: твёрдом, жидком и газообразном?				
10. Как ты думаешь, почему один и тот же путь разные тела могут пройти за разное время?				
Уровень	Высокий	Средний	Низкий	
Кол. учащихся	6	12	4	
До исследования				
Уровень	Высокий	Средний	Низкий	
Кол. учащихся	9	11	2	
После исследования				

Рисунок 1 – Оценка уровня формирования интереса учащихся к изучению физики

По диагностическим вопросам и оценки формирования интереса учащихся к изучению физики было выявлено отношение учащихся к игровым методам на уроках физики (рис. 2).

При исследовании уровня формирования интереса учащихся седьмых классов к изучению физики были составлены и заданы тестовые вопросы:

Что означает слово «физика»?

Как ты можешь назвать явления природы?

Физика – одна из развивающихся основных естественных наук.

Какие ещё развиваются естественные науки?

Как ты считаешь, что нужно проводить, изучая физические явления?

Что используют для проведения измерений?

Какой вопрос о строение вещества с давних времён вызывал интерес?

Как ведут себя частицы вещества?

Если вещества состоят из частиц, то почему они не рассыпаются?

Почему многие вещества в природе могут находиться в трёх состояниях: твёрдом, жидком, газообразном?

Как ты думаешь, почему один и тот же путь разные тела могут пройти за разное время?

Исследования учащихся 7-х классов средней общеобразовательной школы №43 города Павлодара к применению ситуационных задач на уроках физики дали результаты:

63% - учащимся нравятся уроки физики;

67% - нравятся ситуационные задачи на уроках физики;

68% - учащиеся хотели бы чаще решать игровые задачи.

Исследование влияния игровых методов в курсе физики на формирование интереса учащихся седьмых классов представляет собой значимый этап в понимании воздействия игровых образовательных методик на учебный процесс по использованию интерактивных методов обучения физике в 7-х классах общеобразовательной школы № 43 города Павлодара.



Рисунок 2 – Отношение учащихся 7-х классов к применению игровых методов на уроках физики

Как видно из практики в ходе интерактивного процесса занимательные задания, которые сильно отличаются от тех, которые задают в школе, активно формируют физическое мышление. Игровые задания дают право учащимся на свободу мысли, на развитие творческого мышления, а значит – способствуют пробуждению интереса к изучению физики, создают атмосферу увлечённости и развивают «умственный» аппетит.

В условиях обновлённого содержания многочисленные исследования дают ценную информацию о влиянии игровых методов обучения на формирование интереса к изучению физики, а также о проблемах и возможностях, связанных с внедрением игровых методов в учебную программу по физике для 7-х классов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Н. В. Гулиа / В поисках «энергетической капсулы». – М. : «Детская литература». -1984. – 142 с.
- 2 И. Я. Ланина / Внеклассная работа по физике. – М. : «Просвещение», -1977. – 224 с. ил. (Б-ка учителя физики).
- 3 Научно-популярный журнал «Наука и жизнь», №8. – М. : «Просвещение». -1997. – 75с.
- 4 Л. А. Горев / «Занимательные опыты на уроках», М., «Просвещение», – 175с.
- 5 Проект «Вся физика». –URL: <http://www.fizika.asvu.ru> [дата обращения: 20.08.2024].
- 6 Физика в школе. Научно-методический журнал. – М. : Школа-Пресс, -2009. – 64с.

7 Т. И. Трофимова / Краткий курс физики с примерами и решениями задач, – М. : КНОРУС, -2007. – 280с.

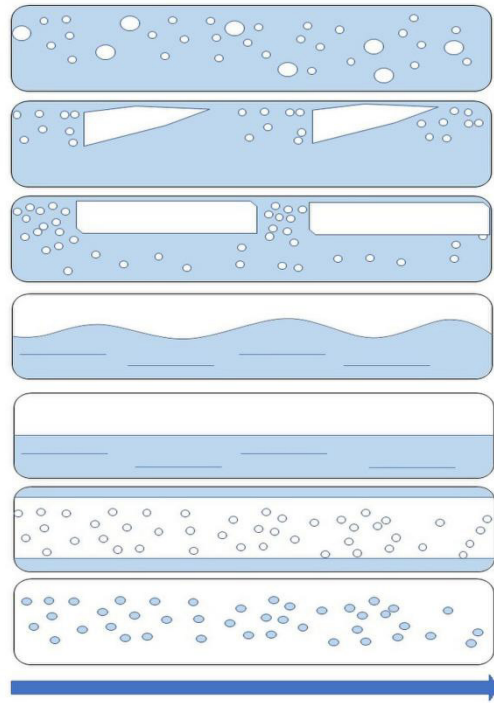
КӨПФАЗАЛЫҚ АҒЫНДАРДЫҢ ЗАМАНАУИ ФИЗИКАДАҒЫ ДАМУЫНДАҒЫ ҚОЛДАНЫСЫ

ТӨЛЕУБАЙ А. С.
физика мұғалімі, Павлодарлық техникалық
сервисінің колледжі, Павлодар қ.

Сұйықтықтар механикасында көпфазалық ағын деп екі немесе одан да көп термодинамикалық фазалары бар материалдардың бір мезгіліндегі ағынын айтады. Іс жүзінде барлық өңдеу технологиялары, кавитациялық сорғылар мен турбиналардан бастап қағаз және пластмасса өндірісіне дейін көп фазалы ағынның қандай да бір түрін пайдаланады. Ол көптеген табиғат құбылыстарында да кездеседі. Бұл фазалар бір химиялық құрамдас бөліктен (мысалы, су мен бу ағыны) немесе бірнеше әртүрлі химиялық компоненттерден (мысалы, мұнай мен су ағыны) тұруы мүмкін. Фаза үздіксіз байланысқан кеңістік аймағын алып жатса, үздіксіз деп жіктеледі (фаза кеңістіктің байланыссыз аймақтарын алып жатса, дисперстіден айырмашылығы). Үздіксіз фаза газ тәрізді немесе сұйық болуы мүмкін. Көпфазалы фаза қатты, сұйық немесе газдан тұруы мүмкін. Екі жалпы топологияны ажыратуға болады: көпфазалы ағындар және бөлінген ағындар. Біріншісі үздіксіз фаза ішінде таралған ақырлы бөлшектерден, тамшылардан немесе көпіршіктерден тұрады, ал екіншісі интерфейстермен бөлінген сұйықтықтардың екі немесе одан да көп үздіксіз ағындарынан тұрады.

Көпфазалық ағынды зерттеу сұйықтар механикасы мен термодинамиканың дамуымен тығыз байланысты. Негізгі ерте жаңалықты көп фазалы ағынды модельдеуде қолданылатын Архимед принципі ретінде белгілі болған қалтқылық заңдарын тұжырымдаған Архимед (б.з.б. 250) негізін қалады. 20 ғасырдың ортасында ядролық қайнаудағы жетістіктер дамыды және бірінші кезекте химия және технологиялық өнеркәсіптер үшін екі фазалы қысымның дифференциалдық үлгілері қалыптасты. Көпфазалық ағын көптеген табиғи құбылыстарда жүйелі түрде орын алады және сонымен қатар әртүрлі салаларда жақсы құжатталған және маңызды болып табылады. Өзендердегі шөгінділерді тасымалдау көп фазалы ағынмен жүзеге асырылады, онда ілмелі бөлшектер

үздіксіз сұйық фазамен әрекеттесетін көпфазалы екінші фаза ретінде қарастырылады. Кішірек масштабтағы көпфазалық ағынның мысалы кеуекті құрылым болып табылады. Кеуекті құрылымды модельдеу Дарси заңын тау жыныстары арқылы ағып жатқан жер асты сулары сияқты кеуекті орта арқылы көлемдік ағынды есептеу үшін қолдануға мүмкіндік береді. Басқа мысалдар қан ағыны (плазма сұйық фаза және қызыл қан) сияқты тірі организмдердің денелерінде кездеседі. Қатты фазаны құрайтын жасушалар, сонымен қатар адам ағзасының ішек жолдарында болатын қатты тағам бөлшектері мен су бір уақытта ағып тұрады. Технологиялық процестердің басым көпшілігі көпфазалық ағынды қамтиды. Өнеркәсіптегі көпфазалық ағынның кең таралған мысалы сұйық қабат болып табылады. Бұл құрылғы қатты-сұйық қоспаны біріктіреді және оны сұйықтық сияқты қозғалтады. Басқа мысалдарға су электролизі, ядролық реакторлардағы көпіршік ағыны, жану реакторларындағы газ бөлшектерінің ағыны және целлюлоза-қағаз өнеркәсібіндегі талшықты суспензия ағындары жатады. Мұнай-газ өнеркәсібінде көпфазалық ағын көбінесе мұнайдың, судың және газдың бір мезгілде ағынын қамтиды. Бұл термин химиялық заттар немесе ингибиторлардың әртүрлі түрлері енгізілетін кейбір аймақтағы ағын қасиеттеріне де қатысты. Мұнай өнеркәсібінде бұрғылау ерітіндісі қатты газды фазадан тұрады. Сонымен қатар, мұнай құбырлары арқылы өткенде үш фазалы газ-мұнай-су ағыны болып табылады. Көпфазалық ағындардың ең көп тараған класы екі фазалы ағындар болып табылады және оларға газ-сұйық ағын, газ-қатты ағын, сұйық-сұйық ағын және сұйық-қатты ағын жатады. Бұл ағындар өнеркәсіптік контекстте ең көп зерттелген және ғалымдар үшін ең үлкен қызығушылық тудырады.



Сурет 1 – Көпфазалық орта түрлері

Сұйық-газ құбыры арқылы екі фазалы орта деп жоғарыдан төмен қарай көлденең режимдері: көпіршік орта, штепсельдік орта, толқындық орта, қабаттық орта, сақиналы орта және тұмандық орта. Құбырлардағы ортаның сипаты құбырдың диаметрімен, сұйықтықтардың физикалық қасиеттерімен және олардың орталарының жылдамдығымен анықталады. Ең жиі кездесетін көпфазалық орта түрі. Өнеркәсіптегі бүкіл салаларда қолданылатын көпфазалық орта түрі. Бірқатар өнеркәсіптік қондырғылар, тасымалдауға арналған құбыр жүйелері сияқты газ-мұнай қоспалары, буландырғыштар мен қазандықтар, қондырғылар жүйелерінде көпфазалық орта қолданылады. Газ-сұйықтық орталары ең күрделі көпфазалық орта болып табылады. Деформацияланатын орталардың болуына байланысты екі фазалы орталардың екі фазаның интерфейстері және газ фазасы қысыла бастайды. Пайда болатын негізгі орталарға осылар жатады:

Көпіршікті көпфазалық орта дегеніміз бұл қандайда бір құрамында газы бар фазадағы көпіршіктердің осы сұйықтықтағы орналасуын айта аламыз.

Тығындық орта деп бір қандайда бір көпіршіктердің қосылуынан пайда болатын үлкен артериялық қаруға пішін жағымен келетін сұйықтықтың қандайда бір бөлшектерін қамтитын ортаны айта аламыз. Оның ішінде көбінесе өте ұсақ газдар жүруі мүмкін. Көбікті орталар жоғары жылдамдықта пайда болады, тығындық орта бұзылуынан пайда болатын көпфазалық орта. Сақина ағынды орталар деп - сұйықтық құбырдың қабырғаларында, ал газ арнаның ортасында ағып жатқан процесті айта аламыз.



Сурет 2 – Әр түрлі күйдегі сұйықтықтар

Сусымалы ұнтақ материалдары үшін ұзақ қашықтыққа пневматикалық тасымалдауға қарағанда гидротасымалдау тиімдірек. Көптеген физикалық заңдар пневматикалық тасымалдау заңдарына өте ұқсас. Көбінесе бұл ортадағы сұйықтық пен жоғары тығыздық арасында өте үлкен айырмашылық бар, бұл өте жоғары қысымға байланысты, бізге жеткізілетін сұйықтық өте баяу тасымалданады. Бұндағы ең маңызды айырмашылық сұйықтықтың сығылмайтындығында және жоғары тасымалдаушы ортаның тығыздығында. Сұйықтықтың жоғары тығыздығына байланысты қатты бөлшектерді тасымалдау үшін қажет мүмкін күштер салыстырмалы түрде төмен ағын жылдамдығына қол жеткізуге болады. Сонымен қатар, қалқымалы күштер қатты денеге әсер етеді. Сұйықтықтағы бөлшек күшті ішіна бірегей қалыпқа келтіре

алады. вертикалды транспортировка кезінде ортаның бір-біріне бөлінуі өте байқалмайды, сондықтанды тік ағындағы орталарды біз квазимогенді деп санай аламыз. Горизонтальды түрде ортада транспортировка жүргізетін болсақ ондағы ауырлық күші ылғида қандайда бір осы орталарды бір-бірінен алшақтай бастайды, соған байланысты осы заттардың бөлшектерінің массасының азаюына немесе кішіреуіне және ортаның жылдамдығына әсер беруі әбден мүмкін.

Біртекті бөлшектердің ағындарында салыстырмалы түрде төмен дәрежедегі массалық шығындар және жоғары тасымалдаушы газдың жылдамдығы пайда болады. Дисперсті фазалық кластерлері бар ағындар мыналарда жүзеге асырылады: жоғары массалық қатты ағындар газдың салыстырмалы түрде төмен жылдамдыққа ие болған жағдайында жүзеге асады. Қатты заттардың таралу бөлшектері біркелкі емес болып келеді, бұған себеп құбырдың бітелуі әбден мүмкін болғанында. Тығын ортасының қозғалыс жылдамдығы төмен болған кезде газдың жылдамдығы және бөлшектердің жоғары концентрациясы пайда болады. Орта тік түрде тасымалданса салыстырмалы түрде әлсіз стратификация үрдісіне әкелуі әбден мүмкін. Көлденең тасымалдау кезінде ауырлық күші әрқашан бөлшектердің мөлшеріне байланысты қоспаның бөлінуіне әкеледі және берілген көпфазалық ортаның жылдамдық ағынын өзгерте алады.

Көпфазалық орта және онымен болатын процесс - адам өміріне, қоршаған ортасына тікелей байланысты ұғымның бірі. Бұл тақырыпқа байланысты жұмысты жазу барысында мен қойылған мақсатқа сәйкес жұмыс жасадым. Тізбектелген міндеттерді рет-ретімен орындап, жинақтап, нәтижесінде көпфазалық ортадағы денелерді зерітедім.

Біз көпфазалық ағындар жайлы ғалымдардың еңбектерінен көп нәрсені үйрене аламыз. Қазіргі кезде бізді қызықтыратын дүниелердің барлығы өткен оңжылдықтардағы ғалымдардың зерттеулерінің нәтижесіне, яғни жетістіктеріне оралады. Жұмыстың мақсаты – барынша студенттерді қызықтыра алатындай және әрбір деңгейдегі студенттерге арналған мақала жазу болды.

Көпфазалы орталардың әртүрлі қолданыстағы режимдері сипатталған және жіктелген. Көпфазалық орталардағы денелерді өлшеу әдістерінің негізгі категорияларының оң және теріс аспектілері қарастырылған және сипатталған. Алынған мәліметтерді кейіннен өңдеумен көпфазалы орталарды өлшеу әдістерінің комбинациясын

қолдану ұсынылады және негізделеді. Көпфазалық ортадағы денелердің қозғалысы жайлы физикалық әдістер пайымдалып, ғылыми негіздері, теориялық сипаттары ашылды. Сонымен қатар көпфазалық ортадағы денелер қозғалысын модельдеу арқылы жаңа заманауи көзқараспен аштым. Эксперимент өткізіліп нәтижесі қорытындылады.

Бұл жұмыс арқылы арқылы студенттердің өз бетімен оқып үйренуі арқылы дарыны мен теориялық физикаға деген қызығушылығы ашылады деген ойдамыз.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Бусройд Р. Течение газа со взвешенными частицами. – М. : Мир, 1975. – 536 с.
- 2 Бурсиан Е. В. Физические задачи для компьютера. – Москва : Лань, 1998. – 168 с.
- 3 Васенин И. М., Архипов В. А., Бутов В. Г. Газовая динамика двухфазных течений в соплах. – Томск : ТГУ, 1986. – 264 с.
- 4 Джонсон К. Численные методы в химии. – Москва : Мир, 1983.
- 5 Корогодина Е. В. Необратимые процессы в природе и технике – Москва : Труды всероссийской конференции, 2007. – 603–605 с.
- 6 Островский Г. М. Прикладная механика неоднородных сред. – Санкт-Петербург : Наука, 2000. – 359 с.
- 7 Орехов В. П. Газовые жидкости. – Москва : Просвещение, 1980. – 300 – 320 с.
- 8 Плесовский А. С. Природа потока в многофазовой среде физ. – С. : Высшая школа, 2001. – 23–28 с.
- 9 Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. – М. : Высшая школа, 1998. – 45 с.
- 10 Фукс Н. А. Механика аэрозолей. – М. : АН СССР, 1955. – 351 с.

СКОРОСТЬ ЗВУКА И СКАЛЯРНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ ИНДЕКС: РЕКОНСТРУКЦИЯ ИНФЛЯЦИИ И ПОВТОРНОГО НАГРЕВА В НЕКАНОНИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

АЛТАЙБАЕВА А. Б.
PhD, и.о. доцента, ЕНУ им. Гумилева, г. Астана
ХАМИТ А. Қ.
студент, ЕНУ имени Гумилева, г. Астана

В этой статье мы дадим краткое описание теории гравитации, описываемой неканоническим кинетическим членом в рамках ОТО. В этом контексте мы начнем с четырехмерного действия S , заданного [1, с. 2].

$$S = \int \left[\frac{R}{2k} + L(X, \phi) \right] \sqrt{-g} d^4x \quad (1)$$

Из эффективного действия, заданного уравнением (1), мы можем определить, что плотность энергии ρ и давление p как функции скалярного поля ϕ и X , предполагая, что материя является идеальной жидкостью соответственно

$$\rho = 2X \frac{\partial L(X, \phi)}{\partial X} - L(X, \phi) \quad \text{и} \quad p = L(X, \phi) \quad (2)$$

Отметим, что для конкретного случая, когда $\mathcal{L}(X, \phi) = X - V(\phi)$

где $V(\phi)$ – эффективный потенциал, эти величины сводятся к стандартным выражениям для плотности энергии ρ и давления p , связанных со скалярным полем в рамках канонической теории.

По отношению к плотности лагранжиана, связанной со скалярным полем, этот лагранжиан можно записать в виде разложения вида

$$\mathcal{L}(X, \phi) = \sum_{n \geq 0} g_n(\phi) X^{n+1} \quad (3)$$

где величины $g_n(\phi)$ соответствуют произвольным функциям скалярного поля ϕ . Далее мы рассмотрим конкретные значения $n=0$ и $n=1$, где функции $g_n(\phi)$ определяются как $g_0(\phi) = 1$ и $g_1(\phi) = g(\phi)$ соответственно. Здесь, просто для простоты и для того, чтобы получить аналитические выражения для реконструкции фоновых

переменных, мы выбираем эти два члена в разложении, заданном уравнением (3). Плотность лагранжиана, связанная с полем инфлатона, принимает структуру, проанализированную в [2, с. 3].

$$\mathcal{L}(X, \phi) = K(X, \phi) - V(\phi) = X + g(\phi)X^2 - V(\phi) \quad (4)$$

Здесь, $K(X, \phi) = X + g(\phi)X^2$ соответствует произвольной функции, связанной с нелинейным кинетическим членом, а функция $g(\phi)$ имеет единицы измерения $k^2 = M_p^{-4}$. Из уравнения (4) следует, что плотность энергии и давление определяются как

$$\rho = X + 3g(\phi)X^2 + V(\phi), \quad \text{и} \quad p = X + g(\phi)X^2 - V(\phi) \quad (5)$$

Для изучения ранней Вселенной и ее динамики мы рассматриваем пространственно плоскую метрику Фридмана-Робертсона-Уокера вместе с однородным скалярным полем, т. е. $\phi = \phi(t)$. Используя уравнение Фридмана, заданное как $H^2 = (\kappa/3)\rho$, где $H = \dot{a}/a$ представляет параметр Хаббла, а $a = a(t)$ обозначает масштабный коэффициент, мы имеем

$$H^2 = \frac{k}{3} \left[\frac{1}{2} \dot{\phi}^2 + \frac{3}{4} g \phi^4 + V \right] \quad (6)$$

Далее точки обозначают дифференциацию по времени t и $g(\phi) = g$.

Кроме того, из уравнения непрерывности, определенного как $\rho + 3H(\rho + p) = 0$ и с учетом уравнений (2) и (4), это уравнение непрерывности можно переписать как

$$\dot{X} = \frac{\sqrt{2X} c_s^2}{p_X} (2X p_{X\phi} - p_\phi - 3H \sqrt{2X} p_X) \quad (7)$$

или эквивалентно

$$\ddot{\phi} + \frac{3H \dot{\phi} (1 + g \phi^2)}{1 + 3g \phi^2} - \left[\frac{3/4 g_\phi \dot{\phi}^4 - V_\phi}{1 + 3g \phi^2} \right] = 0 \quad (8)$$

Здесь величина c_s^2 определяется как

$$c_s^2 \equiv \frac{p_X}{\rho_X} = \left(1 + \frac{2Xp_{XX}}{p_X}\right) = \frac{1 + g\phi^2}{1 + 3g\phi^2} \quad (9)$$

и это соответствует адиабатической скорости звука в квадрате, и эта скорость зависит исключительно от плотности Лагранжа, связанной со скалярным полем. В нашей модели мы отмечаем, что скорость звука зависит от функции связи g , связанной с нелинейным кинетическим членом, и скорости скалярного поля $\dot{\phi}$. Также обратите внимание, что в пределе, когда $g \rightarrow 0$, эта скорость сводится к стандартной канонической теории поля, в которой $c_s \rightarrow 1$ (скорость света). В дальнейшем мы будем использовать обозначение $p_X = \partial p / \partial X$, обозначающее p_ϕ , $p_\phi = \partial p / \partial \phi$, $p_{XX} = \partial^2 p / \partial X^2$ и т. д.

Из уравнения (9) находим, что функция связи g может быть выражена через скорость звука и скорость скалярного поля как

$$g = \left(\frac{1 - c_s^2}{3c_s^2 - 1}\right) \frac{1}{\dot{\phi}^2}, \text{ где } c_s^2 \neq \frac{1}{3} \quad (10)$$

Здесь мы отмечаем, что из удельной плотности Лагранжа, определенной уравнением (4), приведенное выше уравнение показывает, что скорость звука имеет верхний и нижний предел, заданный соотношением $1 \geq c_s^2 > 1/3$ для того чтобы иметь непрерывную функцию связи $g(\phi)$ для всех значений поля ϕ .

В отношении расширения Вселенной в инфляционную эпоху мы можем ввести число e -folds, определяемое как

$$\Delta N = N - N_f = \ln[a(t_f)/a(t)] = \int_t^{t_f} H dt = k \int_\phi^{\phi_f} \left(\frac{H}{\dot{\phi}}\right) d\phi \quad (11)$$

Для анализа инфляционной эпохи полезно также определить следующие параметры медленного вращения [4, с. 2].

$$\epsilon = -\frac{\dot{H}}{H^2}, \quad \eta = \frac{\dot{\epsilon}}{H\epsilon}, \quad s = \frac{\dot{c}_s}{Hc_s} \quad (12)$$

в котором параметры ϵ , η и s намного меньше единицы. Таким образом, инфляционный сценарий реализуется, когда параметр ϵ

меньше единицы, что эквивалентно тому, что $a > 0$ (ускоренная фаза). Кроме того, инфляционная эпоха заканчивается, когда параметр $\epsilon = 1$ или, что эквивалентно $a = 0$, а также когда параметр η приближается к единице. Однако, если скорость звука не меняется существенно по отношению ко времени в течение инфляции, параметр s может быть намного меньше единицы.

Уравнения движения, предполагающие набор условий медленного качения, сводятся к

$$H^2 \cong \frac{k}{3}V, \text{ и } 3H\dot{\phi}\left(g\dot{\phi}^2 + 1\right) + V_\phi \cong 0 \quad (13)$$

Действие второго порядка для метрического возмущения становится

$$S_2 = \int dt d^3x a^3 Q \left[R^2 - \frac{c_s^2}{a^2} (\partial R)^2 \right], \quad (14)$$

где величина Q определяется как $Q = X(1 + 6gX)/H^2$. Таким образом, из действия, заданного уравнением (14), имеем

$$A_s = \frac{k}{8\pi^2} \frac{H^2}{c_s \epsilon} \quad (15)$$

$$n_s - 1 = \frac{dA_s}{d \ln k} \cong -(2\epsilon + \eta + s) \quad (16)$$

Кроме того, генерация тензорного возмущения A_t в течение инфляционного периода не модифицируется в рамках неканонической теории и тогда ее выражение совпадает с канонической теорией, в которой тензорное возмущение $A_t = (2kH^2/\pi^2)$. Однако величина, связанная с отношением тензора к скаляру r в приближении медленного вращения, изменяется на коэффициент c_s и становится

$$r = \frac{A_t}{A_s} = 16c_s \epsilon, \quad (17)$$

Таким образом, в рамках канонической теории, в которой скорость звука $c_s = 1$, отношение тензора к скаляру сводится к стандартному выражению $r = 16\epsilon$. В отношении

скалярного спектрального индекса, полученного в работе, который определяется как $n_s = 4\epsilon_1 - 2\epsilon_2 - 2\epsilon_4$ где параметры медленного вращения определяются как $\epsilon^1 = \dot{H}/N^2 = -\epsilon$, $\epsilon^2 = \dot{\phi}/H\dot{\phi}$ и $\epsilon^4 = \dot{E}/(2HE)$ где $E = 1 + 2gX$, совпадает со спектральным индексом, заданным уравнением (16), только если параметр медленного вращения $s = 0$. Эта разница в скалярных спектральных индексах возникает из-за определения параметра медленного вращения η , определяемого уравнением (12), поскольку этот параметр можно переписать как $\eta = -2\epsilon_1 + 2\epsilon_2 + 2\epsilon_4$ используя уравнения медленного вращения, заданные уравнением (13). Таким образом, учитывая $s = 0$ в уравнении (16), мы находим, что оба скалярных спектральных индекса эквивалентны.

Для скорости распространения звука скалярных возмущений рассмотрим параметризацию

$$c_s(N) = c_{sf} \left(\frac{N_f}{N} \right)^\beta = \tilde{c}_{sf} N^{-\beta} \quad (18)$$

Эффективный потенциал как функция числа N , приближен к

$$V(N) \cong C^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{(1-\beta)C} N^{\beta-1} + \dots \right) \quad (19)$$

число e-folds как функцию поля ϕ можно записать как

$$N(\phi) = N = F^{-1}(\phi) \quad (20)$$

где величина c_{sf} является константой и соответствует значению скорости распространения звука в конце инфляции, величина \tilde{c}_{sf} определяется как $\tilde{c}_{sf} = c_{sf} N_f^\beta$, а мощность β является константой. В отношении параметризации скорости звука, заданной уравнением (18) в терминах числа e-folds N , мы отмечаем, что исследование, связанное с реконструкцией инфляционной стадии с использованием этой параметризации, в литературе не существует.

В этой форме, заменяя число e-folds в терминах скалярного поля, заданного уравнением (20), в потенциал (19), мы находим, что реконструкция эффективного потенциала как функции скалярного поля становится

$$V(\phi) \cong C^{-1} \left(1 - \frac{\alpha}{(1-\beta)C} [F^{-1}(\phi)]^{\beta-1} \right) \quad (21)$$

Аналогично, для функции связи $g(\phi)$ получаем, что реконструкция для этой фоновой переменной приводит к

$$g(\phi) \cong \frac{3C^2}{\alpha} \left(\frac{1 - c_{sf}^2 [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta}}{3c_{sf}^2 [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta} - 1} \right) \left[1 + \left(\frac{1 - c_{sf}^2 [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta}}{3c_{sf}^2 [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta} - 1} \right) [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta} \right] \quad (22)$$

Кроме того, мы имеем, что скорость звука как функцию скалярного поля можно записать как

$$c_s(\phi) \simeq \tilde{c}_{sf} [F^{-1}(\phi)]^{-2\beta} \quad (23)$$

Здесь при реконструкции $c_s(\phi)$ мы рассмотрели уравнение (18).

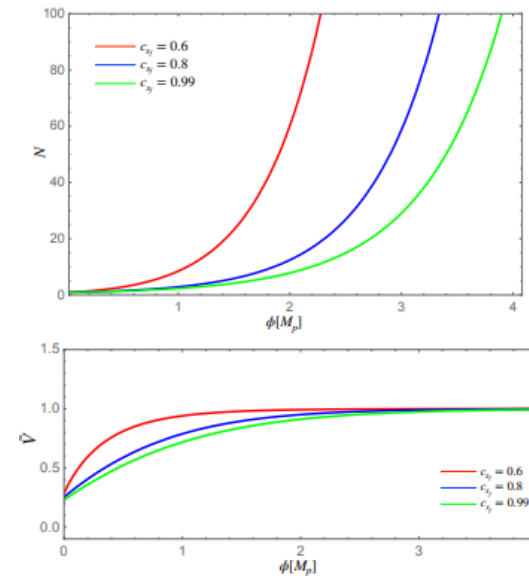


Рисунок 1 – Поведение числа e-folds N на скалярном поле ϕ (верхняя панель)

На рис.1 верхняя панель показывает эволюцию числа e-folds N в зависимости от скалярного поля ϕ , тогда как нижняя панель

показывает реконструированный эффективный потенциал \tilde{V} в терминах скалярного поля. На обеих панелях мы рассматриваем ситуацию, в которой скорость звука в конце инфляции c_{sf} имеет три различных значения.

Кроме того, мы использовали значения $C \simeq 3,04 \times 10^{10} k^2$, $\alpha \simeq 1.80 \times 10^{10} k^2$ и $N_f = 0.8$. Для того чтобы записать значения числа e^- -складок $N(\phi)$ и эффективного потенциала $\tilde{V}(\phi)$, мы воспользовались уравнениями (20) и (21). Из верхней панели мы видим, что в конце инфляционной эпохи, когда $N_f \sim O(1)$, скалярное поле принимает значения $\phi_f \sim O(0)$. Также мы видим, что число e^- -folds N принимает значения $N \sim 60$, когда скалярное поле приблизительно $\phi \sim O(M_p)$. Из нижней панели видно, что для значений $\phi > 3M_p$ реконструированный потенциал становится постоянным, равным $V \sim C$ и независимым от значения звукового затравочного числа в конце инфляции c_{sf} .

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Joel S. Perlmutter. et al. Measurements of omega and lambda from 42 high-redshift supernovae // The Astrophysical Journal. 1999. P. 565–586.
- 2 C. Armendariz-Picon, V. Mukhanov, and P.J. Steinhardt, Phys. Rev. Lett. 2000. P.205.
- 3 J. Garriga and V.F. Mukhanov, Phys. Lett.1999. P. 219.
- 4 Armendariz-Picon C., Damour T., Mukhanov V.F. k-inflation // Physical Letters B. –1999. P. 209–218.
- 5 Roland de Putter and Eric V. Linder, Kinetic k-essence and Quintessence // Berkeley Lab & University of California B. 2018. P. 2-3.

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ В МНОГОСЛОЙНЫХ СРЕДАХ НА ПРИМЕРЕ СЛОЯ TiO_2 НА СТЕКЛЯННОЙ ПОДЛОЖКЕ

ШАРАПОВ И. А.
магистрант, Карагандинский университет имени
Е. А. Букетова, г. Караганда

Аннотация В данной работе рассмотрены численные методы решения задачи Коши для гиперболического уравнения

в многослойных средах, таких как плёнка диоксида титана (TiO_2) толщиной 30 нм, размещённая на стеклянной подложке толщиной 20 нм. Для моделирования распространения электромагнитных волн применяются метод конечных разностей (МКР) и метод конечных элементов (МКЭ). Показано, что оба метода демонстрируют высокую точность, однако различия в распределении электрического поля на границах слоев указывают на специфику применения каждого метода. МКР выявляет наибольшие смещения поля на границе между TiO_2 и стеклом, тогда как МКЭ фиксирует максимальные значения в центре плёнки TiO_2 . Проведённый анализ численных решений позволяет сделать вывод о применимости предложенных методов для моделирования многослойных структур в инженерии, фотонике и других областях.

Ключевые слова: задача Коши, гиперболическое уравнение, многослойные среды, численные методы, метод конечных разностей, метод конечных элементов, диоксид титана, стеклянная подложка, электромагнитные волны, моделирование

Задача Коши для гиперболического уравнения представляет собой фундаментальную математическую проблему, которая находит широкое применение в различных областях науки и техники [1]. Гиперболические уравнения описывают множество физических явлений, таких как распространение акустических, электромагнитных и сейсмических волн, что делает их критически важными для понимания и моделирования сложных процессов в реальных физических системах [2].

Особую актуальность задача Коши приобретает в контексте многослойных сред, которые часто встречаются в природе и технике. Например, слоистая структура земной коры, многослойные оптические покрытия, композитные материалы и биологические ткани. Все указанные выше объекты можно рассматривать как многослойные среды, с некоторыми оговорками. В таких системах волны могут претерпевать сложные трансформации на границах слоев, что требует точного численного моделирования для адекватного описания их поведения [3].

Практическое значение решения задачи Коши для гиперболического уравнения в многослойных средах заключается в возможности прогнозирования и управления поведением волн. Это имеет важное значение для разработки новых материалов, проведения геофизических исследований, а также для множества приложений в инженерии и медицине [4].

Данная направлена на изучение слоистой структуры, представленной слоем диоксида титана (TiO₂) толщиной 30 нанометров (нм), размещенным на стеклянной подложке толщиной 20 нм. В работе предлагается сравнение двух численных методов применимых к задачам с многослойными структурами.

Задача Коши для гиперболического уравнения представляет собой задачу определения функции, удовлетворяющей гиперболическому уравнению в определённой области пространства и времени при заданных начальных и граничных условиях. В случае многослойных сред гиперболическое уравнение принимает следующий вид:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \nabla(c^2(x)\nabla u) = f(x, t)$$

где $u(x, t)$ - искомая функция, $c(x)$ - скорость распространения волны, которая может быть функцией пространственных переменных, отражая неоднородность среды, а $f(x, t)$ - источник или внешнее воздействие.

Начальные условия задачи Коши для гиперболического уравнения включают начальное распределение функции и её производной по времени:

$$u(x, 0) = u_0(x), \quad \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = v_0(x)$$

где $u_0(x)$ и $v_0(x)$ - заданные функции, определяющие начальные состояния системы.

Особое внимание следует уделить граничным условиям на границах слоев в многослойных средах. В случае идеальных границ возможно применение условий сопряжения для функций и их нормальных производных:

$$[u(x, t)]_{\Gamma_i} = 0, \quad \left[\frac{\partial}{\partial \rho(x)} \frac{\partial u}{\partial n} \right]_{\Gamma_i} = 0$$

где Γ_i - граница между слоями, $\rho(x)$ - плотность среды, а n - нормаль к границе слоя.

Эти условия обеспечивают непрерывность переменных на границах между слоями. Рассмотрение задачи Коши в контексте многослойных сред связано с рядом особенностей и сложностей, которые необходимо учитывать при формулировании и решении задачи. В многослойных структурах свойства среды, такие как плотность и скорость распространения волн, могут существенно различаться от слоя к слою. Это приводит к возникновению явлений

неоднородности и анизотропии, которые требуют тщательного подхода при моделировании и численном решении.

Одной из ключевых проблем является учет интерфейсов между слоями, где могут возникать преломления и отражения волн. Для корректного описания этих явлений необходимо точно определить условия сопряжения на границах слоев, что может осложнять как аналитическое, так и численное решение задачи.

К одним из основных подходов решения данной задачи могут быть отнесены следующие методы: метод конечных разностей (МКР), метод конечных элементов (МКЭ)

Для решения задачи Коши для гиперболического уравнения, описывающего распространение электромагнитных волн через пленку TiO₂ на стеклянной подложке, толщиной 30 нм и 20 нм соответственно, ставилась следующая задача [5].

Разрешение стандартного волнового уравнение для одномерной среды [6].

$$\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = \frac{c^2}{n^2(x)} \frac{\partial^2 E}{\partial x^2}$$

где $E(x, t)$ - электрическое поле в точке x в момент времени t , $n(x)$ - показатель преломления, который зависит от координаты x и изменяется от слоя к слою, c - скорость света в вакууме.

Начальные условия задачи задавались с учетом, что поле в начальный момент времени определяется некоторой функцией $f(x)$ а его производная по времени равняется нулю, что математически можно записать следующим образом:

$$E(x, 0) = f(x), \quad \frac{\partial E}{\partial t}(x, 0) = 0$$

Граничные условия задавались с условием что моделируются фиксированные границы слоев, которые соответствуют идеально отражающим поверхностям, т.е. на границах (на вакуумных границах или границах с другими материалами) поле фиксировано и равно нулю, и выражаются следующим уравнениями

$$E(0, t) = 0, \quad E(L, t) = 0$$

где L - общая толщина структуры, равная 50 нм в нашем случае

Для разрешения поставленной задачи были приняты учтены следующие значения для показателя преломления рассматриваемых слоев: пленка TiO₂ показатель преломления $n_{TiO_2} = 2.5$, стеклянная подложка $n_{стекло} = 1.5$ [6]. Так же разделим общую толщину (проведем дискретизацию) рассматриваемой структуры

$L = 50$ нм на 300 условных точек, что примерно соответствует шагу $\Delta x \approx 0.167$ нм

Применив МКР для аппроксимации уравнения, в условиях данной задачи, мы получим:

$$E_i^{n+1} = 2E_i^n - E_i^{n-1} + \left(\frac{c\Delta t}{n_i\Delta x}\right)^2 (E_{i+1}^n - 2E_i^n + E_{i-1}^n)$$

где $2E_i^n$ - значение электрического поля в точке i на шаге n , n_i - показатель преломления в точке i , Δx - шаг по пространству (нанометры), Δt - временной шаг.

Для решения задачи при помощи МКЭ используем линейные базисные функции (разностный порядок), что достаточно для простоты реализации решения. Матрица жесткости (K) и матрица массы (M) будут сформированы на основе интегралов базисных функций и их производных, при этом будут учтены неоднородности рассматриваемой структуры, т.е. изменения показателя преломления $n(x)$ на границе между слоями отражается на значениях матриц K и M [7].

Рассматриваемая задача в матричной форме, указанных выше матриц примет вид:

$$M \frac{\partial^2 E}{\partial t^2} + K E = F$$

где E - вектор значений электрического поля в узлах, F - вектор внешних воздействий (в нашем случае отсутствует внешняя сила, $F=0$)

Применив явную схему Ньюмарка для интеграции во времени, получаем следующее выражение

$$E^{n+2} = 2E^n - E^{n-1} + \Delta t^2 M^{-1}(-KE^n)$$

Путем численного решения уравнений, полученных методами МКР и МКЭ были построены графики зависимости значений электрического поля от глубины проникновения волны (рис. 1).

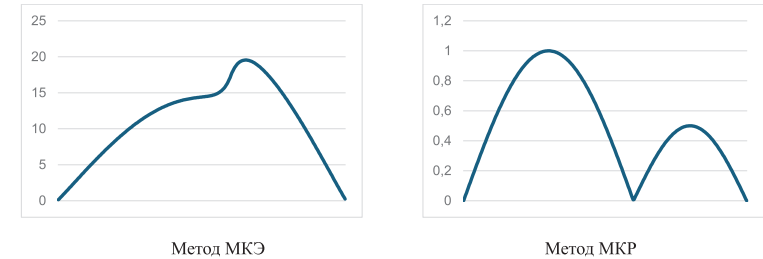


Рисунок 1 – Изображение зависимости значений электрического поля от глубины, рассчитанные методами МКР и МКЭ

Результаты полученные обоими методами достаточно хорошо коррелируют между собой, а так же оба метода показывают, что в стеклянной подложке поле затухает, что соответствует переходу в менее преломляющую среду и отражению части волновой энергии на границе между слоями. Но отмечая некоторые особенности полученных результатов можно заметить, что при использовании МКР наибольшее смещение электрического поля наблюдается на границе между слоями TiO_2 и стеклом (в диапазоне от 15 до 20 нм), что может быть связано с изменением показателя преломления и интерференцией волн на границе двух слоев. По результатам МКЭ максимальные значения электрического поля наблюдаются в центре пленки TiO_2 , что может быть связано с изменением показателя преломления и концентрацией волновой энергии в более преломляющем материале.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Courant, R., Hilbert, D., Courant, R. (1953). Methods of Mathematical Physics, by R. Courant and D. Hilbert. 1st English Edition Translated ... from the German Original. Vol. 1. Соединенные Штаты Америки: Interscience Publishers.
- 2 Tikhonov, A. N., Samarskii, A. A. (2013). Equations of Mathematical Physics. Соединенные Штаты Америки: Dover Publications.
- 3 Born, M., Wolf, E., Bhatia, A. B. (2019). Principles of Optics: 60th Anniversary Edition. Великобритания: Cambridge University Press.
- 4 Brekhovskikh, L. (2012). Waves in Layered Media. Великобритания: Elsevier Science.

- 5 Smith, G. D. (1985). Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods. Великобритания: Clarendon Press.
- 6 Jackson, J. D. (1999). Classical Electrodynamics. Индия: Wiley.
- 7 Saleh, B. E. A., Teich, M. C. (2019). Fundamentals of Photonics. Соединенные Штаты Америки: Wiley.
- 8 Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L., Taylor, R. L. (2005). The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics. Нидерланды: Elsevier Science.
- 9 Karapetyants, A.N., & Kravchenko, V.V. (2022). Cauchy Problem for Hyperbolic Equations.
- 10 Burman, E., Larson, M., Oksanen, L. (2018). Primal-dual mixed finite element methods for the elliptic Cauchy problem. В SIAM J. Numerical Analysis.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ НАНОТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕРЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ И МЕДИЦИНЕ

ТҰРСЫНБАЙ А. Г.

преподаватель, Аксуский колледж чёрной металлургии, г.Аксу

ШАЯХОВ Р. В.

студент, Аксуский колледж чёрной металлургии, г.Аксу

Нанотехнологии – это одно из самых быстроразвивающихся направлений современной науки, связанное с созданием и управлением объектами на уровне нанометров (1 нанометр = 10^{-9} метра). Основной особенностью нанотехнологий является возможность изменять свойства материалов на атомном и молекулярном уровнях. Это позволяет создавать новые материалы и устройства с уникальными свойствами, которые находят применение в медицине, электронике, энергетике и многих других областях.

Наночастицы, представляющие собой небольшие частицы размером от двух до ста нанометров, играют решающую роль во многих современных исследованиях в области нанотехнологий. Они могут изменять физические свойства материалов, делая их более прочными или более адаптируемыми к различным средам.

Однако наряду с огромными перспективами и потенциалом нанотехнологий возникает ряд проблем, связанных с их

потенциальными рисками и воздействием на здоровье человека и окружающую среду. Наноматериалы обладают уникальными физическими, химическими и биологическими свойствами, которые могут затруднить их характеристику и регулирование, поэтому важно чтобы их использование тщательно контролировалось и управлялось с целью минимизации любого потенциального вреда.

Цель данной статьи — рассмотреть физические основы нанотехнологий и проанализировать их применение в современной технике и медицине.

Физические основы нанотехнологий

Основой нанотехнологий является управление веществом на уровне отдельных атомов и молекул. Это связано с тем, что на таких малых масштабах физические законы начинают проявляться несколько иначе, чем в привычных нам макроскопических системах.

Эффект масштаба. Когда объекты уменьшаются до размеров нанометров, у них начинают доминировать поверхностные силы, а объемные силы (например, гравитация) становятся менее значимыми. Это приводит к тому, что свойства материалов, такие как прочность, теплопроводность, электрическая проводимость, могут существенно изменяться на наномасштабе.

Квантовые эффекты. На уровне нанометров проявляются квантовые эффекты. Это означает, что поведение частиц, таких как электроны, начинает описываться не классическими законами механики, а законами квантовой механики. Например, электроны в наноструктурах могут проявлять свойства волны, что используется в разработке электронных компонентов.

Поверхностная энергия. В наноразмерных системах большая часть атомов находится на поверхности материала, что увеличивает роль поверхностной энергии. Это влияет на взаимодействие наночастиц с окружающей средой, а также на их химическую активность.

Наноматериалы – это материалы, в которых хотя бы одно из измерений находится в нанометровом диапазоне. Примеры наноматериалов включают нанотрубки, графен, наночастицы и нанопленки.

Графен – это однослойная структура атомов углерода, обладающая уникальными свойствами. Он очень прочный, легкий и обладает высокой теплопроводностью и электропроводностью. Графен активно используется в электронике, сенсорах, аккумуляторах и композитных материалах.

Углеродные нанотрубки представляют собой цилиндры, состоящие из углеродных атомов, расположенных в виде гексагональной решетки. Они имеют высокую прочность и электропроводность, что делает их перспективными для использования в создании сверхпрочных материалов, гибкой электроники и других технологических решений [1, с 216].

Наночастицы в диагностике. Наночастицы используются для создания контрастных агентов в медицинской визуализации, таких как МРТ и рентген. Они помогают выявлять заболевания на ранних стадиях, так как могут избирательно накапливаться в пораженных клетках или органах.

Нанороботы — это гипотетические микроскопические устройства, которые смогут выполнять различные задачи внутри организма. Например, в будущем такие нанороботы смогут доставлять лекарства непосредственно к опухолевым клеткам, минимизируя побочные эффекты лечения. Сегодня разработки в области наноробототехники находятся на начальной стадии, но уже есть успехи в создании наночастиц, которые могут «перемещаться» по организму под воздействием магнитного поля или других внешних сил.

Наночастицы серебра обладают антибактериальными свойствами и используются в медицине для создания повязок, уничтожающих бактерии и ускоряющих заживление ран. Такие наноматериалы могут стать важным инструментом в борьбе с бактериальными инфекциями, особенно с резистентными к антибиотикам штаммами.

Несмотря на широкую сферу применения, экономические и экологические последствия, продукты нанотехнологий обладают некоторой токсичностью. Нанотоксины – это токсическое воздействие, вызванное присутствием наноматериалов или их попаданием в окружающую среду. Нанотоксины могут проникать в организм несколькими путями, в том числе через вдыхание, проглатывание или контакт с кожей, и могут оказывать ряд неблагоприятных воздействий на здоровье человека и окружающую среду. Некоторые из ключевых проблем, вызывающих беспокойство, когда речь идет о нанотоксинах, включают:

Безопасность наночастиц. Многие наноматериалы достаточно малы, чтобы попасть в кровоток и пройти через клеточные мембраны, что вызывает беспокойство по поводу их потенциальной токсичности и вреда для здоровья человека.

Воздействие на окружающую среду. Наноматериалы могут попадать в окружающую среду из различных источников, таких как промышленные выбросы, городские стоки и медицинские отходы, что может оказывать ряд негативных последствий на окружающую среду и дикую природу.

Долгосрочные последствия: долгосрочное воздействие нанотоксинов на здоровье человека и окружающую среду до конца не изучено, и необходимы дополнительные исследования, чтобы лучше понять риски, связанные с использованием наноматериалов. Среди исследователей и политиков растет беспокойство по поводу потенциальных рисков, связанных с нанотоксинами, и проводятся дополнительные исследования, чтобы лучше понять их долгосрочное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Крайне важно, чтобы исследователи и политики осознавали потенциальные риски, связанные с нанотоксинами, и работали вместе над разработкой более безопасных и устойчивых методов создания и утилизации наноматериалов. Развитие технологий на основе наноматериалов оказывает всё большее влияние на здоровье. Переработка углеродного волокна является дорогостоящей, энергоёмкой и проблематичной, но различные его виды не вызывают потери веса и не вызывают фиброза легких у экспериментальных животных, что указывает на отсутствие токсичности.

Восстановление окружающей среды основано на использовании физикохимических методов: адсорбции, абсорбции, химических реакций, фотокатализ, фильтрация и технологии, удаляющие загрязнения из почвы, воды и воздуха. Новые технологии и наноматериалы в настоящее время разрабатываются для восстановления окружающей среды. Наноматериалы имеют высокое соотношение поверхности к объему и высокую реакционную способность, что делает их пригодными для очистки окружающей среды от тяжелых металлов, красителей, хлорорганических и фосфорорганических соединений, летучих органических веществ. Развитие промышленности приводит к сильному загрязнению окружающей среды, которое может быть нейтрализовано наноматериалами из-за их небольшого размера частиц, сильной регенеративной способности, высокой поверхностной активности и большой удельной площади поверхности. Однако нам необходимо определить, могут ли сами наноматериалы влиять на окружающую среду и полностью ли они разлагаются.

Для восстановления окружающей среды используются различные наноматериалы. Выбор лучшего наноматериала для смягчения или удаления конкретного загрязнителя зависит от типа загрязнителя, наличия места восстановления, количества материала, необходимого для восстановления, и способности восстановленного материала к переработке. Традиционные технологии очистки не предлагают наиболее экономически эффективного решения для удаления некоторых распространенных загрязняющих веществ и не являются экономически эффективными для удаления загрязняющих веществ, присутствующих в низких концентрациях. Наноматериалы, в отличие от традиционных технологий, способны удалять загрязняющие вещества, присутствующие в низких концентрациях, их эффективность можно повысить за счет модификации частиц, а их стоимость можно снизить за счет производства в промышленных масштабах и разработки методов синтеза, учитывающих более дешевое сырье и меньше энергии. Кроме того, нанотехнологии можно использовать повторно.

Нанотехнологии имеют преимущества и проблемы собственного использования, поэтому их выбор должен осуществляться в контексте восстановления окружающей среды, несмотря на токсическое воздействие на организмы при их поступлении и возможное загрязнение окружающей среды. Нанотехнологии широко изучаются уже долгое время, но проблемы, связанные с их восстановлением, до сих пор не решены, поэтому последующие исследования должны определить состояние этих материалов после их введения в окружающую среду для восстановления, способы предотвращения новых вызванных ими загрязнений и разработать способы переработки наноматериалов без снижения их активности. Таким образом, экологический потенциал наноматериалов реализуется в полной мере, но крайне важны стратегии, подходящие для борьбы с загрязнением окружающей среды [3, с.123].

В связи с последними событиями, по строительству АЭС в Казахстане Использование наноматериалов в атомных электростанциях (АЭС) становится перспективным направлением для улучшения безопасности, эффективности и надежности их работы. Нанотехнологии предлагают возможность улучшения материалов на атомном уровне, что может помочь справиться с экстремальными условиями эксплуатации АЭС. Вот некоторые основные области, где наноматериалы могут найти применение:

1. Повышение термостойкости и коррозионной стойкости. АЭС работают при высоких температурах и под действием радиации, что ускоряет износ и коррозию материалов. Наноматериалы могут повысить устойчивость традиционных материалов к коррозии и высоким температурам. Например, нанопокртия на основе оксидов металлов (Al_2O_3 , ZrO_2) могут защитить поверхности от воздействия высоких температур и агрессивных сред.

2. Улучшение характеристик теплообмена. Поверхности теплопередающих элементов, такие как теплообменники, могут быть модифицированы наноматериалами для улучшения их теплопроводности и теплоотвода. Это помогает повысить эффективность работы систем охлаждения АЭС, снижая риск перегрева реактора. Наночастицы, такие как графен или углеродные нанотрубки, могут использоваться для улучшения теплофизических характеристик материалов

3. Защита от радиации. Наноматериалы способны поглощать и отражать радиацию более эффективно, чем традиционные материалы. Они могут использоваться для создания защитных слоев, которые минимизируют воздействие радиации на оборудование и персонал. В частности, наноматериалы на основе боридов или карбидов могут поглощать нейтроны, снижая уровень радиации вокруг реактора.

4. Устойчивость к механическим нагрузкам. Нанокompозитные материалы обладают высокой прочностью и устойчивостью к деформациям, что делает их перспективными для использования в конструкции реакторов и других важных узлов АЭС. Например, добавление наночастиц в сталь или другие сплавы может повысить их прочность, уменьшив риск разрушения под нагрузкой или из-за усталости материалов.

5. Разработка новых охлаждающих жидкостей. Наножидкости, представляющие собой смеси жидкостей с наночастицами, могут значительно улучшить теплопроводность и эффективность охлаждения реакторов. Это особенно важно для повышения безопасности и предотвращения аварийных ситуаций, связанных с перегревом.

6. Долговечность топливных элементов. Нанотехнологии могут также использоваться для улучшения свойств ядерного топлива. Например, наноструктурированные покрытия на урановых топливных элементах могут повысить их устойчивость к радиационному повреждению и увеличить срок службы.

7. Диагностика и мониторинг состояния материалов. Наночувствительные сенсоры могут использоваться для мониторинга состояния материалов и оборудования АЭС в реальном времени. Это позволяет оперативно выявлять потенциальные дефекты или изменения в структуре материалов под воздействием радиации или тепловых нагрузок [2, с. 106].

Нанотехнологии имеют огромный потенциал и могут существенно изменить многие аспекты нашей жизни в ближайшем будущем. Например, в электронике нанотехнологии позволят создавать устройства с меньшими размерами и более высокой производительностью. В медицине ожидается, что нанотехнологии откроют новые возможности для диагностики и лечения заболеваний на клеточном уровне. Однако, с развитием нанотехнологий возникают и вопросы безопасности их использования, так как взаимодействие наноматериалов с живыми организмами еще недостаточно изучено.

Нанотехнологии представляют собой революционное направление современной науки, которое основывается на принципах физики малых размеров и квантовой механики. Примеры их применения – от наноматериалов до нанороботов – показывают огромный потенциал этих технологий в различных областях. Несмотря на текущие успехи, впереди ещё много открытий, которые могут привести к новым прорывным технологиям в технике, медицине и других сферах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. Монография. – М.: Физматлит, 2005. – 412 с.
- 2 Кирчанов В.С. Наноматериалы и нанотехнологии/Пермский нац. исслед. политех. ун-т. – Пермь. Изд-во Перм. нац. исслед. политех. ун-та 2016 – 193 с.
- 3 Рыжонков, Д. И. Наноматериалы : учеб. пособие / В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури; Д.И. Рыжонков .— 6-е изд., электрон. — Москва: Лаборатория знаний, 2021.

Мазмұны

Энергетика

29 Секция

Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамыту Развитие автоматизации и телекоммуникации

Жумалин Б. К., Мусекенова Г. О., Мустафина Р. М. Энергетика факультетінің «Знание» газетінің беттерінен қысқаша тарихы.....	3
Арипжан Р. К., Хожамбергенова Ж. О., Балғабай Э. Б. Система автоматического регулирования параметров технологического процесса очистки газов в электрофильтрах	8
Арипжан Р. К., Балғабай Э. Б., Хожамбергенова Ж. О. Синтез регулятора автоматической системы управления процессом очистки газов.....	14
Сағындық А. Б., Мануковский А. В., Мануковский А. А., Азаматов М. Т. Организация опроса беспроводных датчиков по инфракрасному каналу	20
Шукина А. А., Глазун Н. В., Караваев Д. В. Автоматизация электровелосипеда для перемещения на промышленных предприятиях Павлодара.....	26
Жумалин Б. К., Ярославцев М. В. Автоматизированная система мониторинга заполнения контейнеров для мусора	29
Звонцов А. С. Анализ передаточных характеристик показателей преломления и нелинейных эффектов в оптических световодах на примере хроматической дисперсии	33
Ордабаев Б. Е., Исабеков Ж. Б., Исабекова Б. Б. Методы расчета параметров сети при однофазных замыканиях на землю	41
Қалы Н. А., Исабеков Ж. Б. Система автоматического управления уровнем парогенераторов.....	44
Сагинов Г. А., Сембіғали Қ. С., Исабеков Ж. Б. Автоматизация и сапр металлургического производства.....	48
Сембіғали Қ. С., Сагинов Г. А., Исабеков Ж. Б. Автоматизированная система охлаждения технологического оборудования на предприятии.....	53

Қабдолова І. Н., Ширияева О. И. Разработка усовершенствованной системы управления технологическим процессом гидроочистки бензина на нефтеперерабатывающем заводе ..56	
Козьярская М. В., Баранов Я. Применение промышленных роботов в системах автоматизации.....63	
Кокаева С. О., Доможилова К. Е., Четвериков А. В. Передача энергии без проводов.....68	
Кошимбаев Ш. К., Бұлғын М. Контроллер негізінде кенді балқытупешінің электр қуатын басқару75	
Павлов К. А., Кислов А. П. «Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии 10кВ ТЭЦ-2 г. Павлодар».....82	
Тамочкин А. Н., Орынбет М. М. Автоматизация процесса переработки нефти85	
Андреева О. А., Тимошенко О. Н. «Модернизация автоматизированной системы мониторинга эмиссий в окружающую среду».....92	
Ұласқан А. Ө. Триполифосфат натрий өндіру үрдісіне кептіргіш мұнараға оптималды басқару жүйесін әзірлеу.....96	

30 Секция
Энергетиканың қазіргі жағдайы
Современное состояние энергетики

Абенев А. Б., Бергузинов А. Н. Анализ методов по оценке остаточного ресурса трубопроводов тепловых сетей106	
Абжекеева А. З. Жылу энергетикасында жасанды интеллектті қолдану111	
Varukina N. Y., Varukin Y. S. Optimization of power system operations using big data and artificial intelligence.....115	
Идришева Ж. К., Бексеитов К. К. Исследования эффективности и надежности противопожарной защиты топливного цеха ТЭЦ119	
Приходько Е. В., Бер Э. А. Зависимость остаточного ресурса оборудования, работающего под давлением от факторов эксплуатации.....124	
Ибраев А. Ж. Релелік қорғаныстың терминологиясы және сенімділік көрсеткіштері 130	
Ибраев А. Ж. Релелік қорғаныс жұмысының моделі138	

Пермяков М. О., Чамин Д. Е., Копырин В. А. Идентификация параметров двигателя постоянного тока с независимым возбуждением по кривым тока и напряжения143	
Слямғали С. С. Текущее состояние дифференциальной защиты преобразовательных установок149	
Уән А. Қ. Возобновляемая энергетика в Павлодарской области153	
Кумарбек Б., Хавдрасоль У. Источники альтернативной энергии157	
Шуқубаева Г. А. Атомная энергетика162	

31 Секция
Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
Современные информационно-коммуникационные технологии

Абитов К. М., Токжигитова Н. К. Реализация системы по распознаванию автомобильных номеров на основе машинного обучения.....167	
Айтмагамбетова М. Т., Темірболат Н. Қазіргі замандағы ақпараттық- коммуникациялық технологиялар.....174	
Алибекова Д. Т., Токжигитова Н. К. Робототехника бойынша оқушылардың жобалық жұмыстарын жетілдіру.....179	
Бағаутдинов А. С., Елисеева Н. Н. Искусственный интеллект в образовании: перспективы и вызовы184	
Балтабаев Р. И., Улихина Ю. В., Исабекова Б. Б. Docker - руководство для начинающих и примеры использования в разработке программ189	
Болатхан Ә. Қ., Токжигитова Н. К. Метод реализации извлечения онлайн-отзывов для анализа пользовательских мнений197	
Гордеева Т. Ф., Қайрулла Т. Т. Информационно-коммуникационные технологии. взгляд в будущее....202	
Қасимова Р. А., Джаубаева А. З., Бекова М. С. Заманауи ақпараттық-коммуникациялық технологиялар.....206	
Дударева А. Д. Методика применения гис-технологий на уроках географии в старших классах. с применением программы ArcGIS. Google Earth.212	
Самуратов А. Т., Еркасов Т. А. Искусственный интеллект в образовании218	

Әубәкіров М. Е., Токжигитова Н. К. Исследование методов визуализации биометрических данных.....	224
Есалимова К. К., Жақсылық Е. Ғ. Пошаговая разработка игры на Unity3D.....	232
Жолдасбаев М. Ә. Жады дампы кескінін алу құралдарының маңыздылығы.....	236
Жұмағұл Ә. Б., Исмагулова А. И. Создание 3D раннера на движке Unity.....	242
Борисов И. С., Забелина А. А. Сравнение функциональных возможностей и применения коммутаторов уровня 2 и уровня 3 в современных сетях.....	248
Ибраев Ж. Т., Токжигитова Н. К. Возможности мобильного приложения для развития навыков по программированию обучающихся.....	253
Исенова А. С., Акишева А. Т. Искусственный интеллект: его влияние на сегодняшний день.....	258
Канашев Е. Н., Найманова Д. С. Архитектура и выбор технологий при разработке мобильного приложения.....	265
Капенев У. Т. Развитие цифровизации в Казахстане.....	271
Қуанышева Р. С., Қайырбаева А., Оспанова Н. Н. Формальды емес білім берудегі ақпараттық коммуникациялық технологиялар.....	277
Кузина Р. Ю., Нестеров И. Ю. Интернет с точки зрения социальных наук.....	284
Қимадиден Г. А., Наукенова А. Т. Этика в IT.....	289
Садыкова А. О., Литвиненко Р. Г. Двухфакторная авторизация как современный стандарт кибербезопасности.....	293
Лось Д. В., Токжигитова Н. К. Функциональные возможности мобильных платформ для изучения языка.....	299
Ляхнович И. Р., Нейман А. А. Виртуальная реальность как инструмент инклюзивного образования ..	304
Медведева Т. Ф. Steam и инжиниринговые подходы в проектной деятельности.....	309
Соколова Е. В., Мещеряков В. П. Современные информационно-коммуникационные технологии.....	313
Пичугин П. В., Мартынюк И. В., Қаирбай Т. С., Садыкова А. О. Эффективная формулировка запросов для искусственного интеллекта	318

Пугач Д. В., Найманова Д. С. Проектирование интерфейса информационной системы работника экономического отдела.....	325
Пугач Д. В., Найманова Д. С. Анализ деятельности и выявление критерий для улучшения разработки информационной системы.....	329
Садыкова А. О., Салимжанов А. Е. Искусственный интеллект для изучения языков программирования.....	333
Көшербай Б. К., Салоников Е. А., Улихина Ю. В., Пудич Н. Н. Сравнение фреймворков javascript, react, angular, альтернативы и их развитие.....	338
Стёпин Я. А., Зайнуллина Д. Ж. Социальные сети: влияние, развитие и риски.....	343
Сүйіндік Н. М., Оспанова Н. Н. Ақпараттық қоғамның дамуындағы әлеуметтік желілердің рөлі.....	347
Тажибек Б. Б., Нагметова П. С. Использование икт как средства повышения мотивации изучения математики.....	351
Токжигитова Н. К., Джарасова Т. Геймификацияланған онлайн-платформалардың оқытудағы тиімділігі	359
Қуандық М. Ж., Тулешова Г. А. Разработка шахматной игры с применением искусственного интеллекта.....	364
Шотбаев Д. Д., Токжигитова Н. К. Методы анализа данных и машинного обучения.....	370

32 Секция

Заманауи физика-математикалық ғылымдардың дамуы
Современное развитие физико-математических наук

Алдаберген У., Жумабеков А. Ж. Нанокөпестік материал негізінде жасалған ультрақұлгін фотодетекторының оптоэлектрондық сипаттамасы.....	378
Алтаева Г. С. Исследование общей модели фермионного поля, связанного с гравитационным полем.....	383
Аханова Д. Т. Математика сабағында деңгейлеп – саралап оқытудың тиімділігі.....	390
Баймышева А. Т. Роль исследовательской деятельности на уроках математики в малокомплектной школе.....	396

Бариева М. О., Кисабекова А. А., Эндерс П. Формирование понятий механики у студентов физических специальностей педагогического вуза с использованием инновационных методов	398
Азгын Э. Ю., Боднарчук Т. А. Современное преподавание физики и интеграция нейронных сетей	406
Бондарь С. Д., Щербакова К. А., Султангазинова Д. С. Криптография и теория групп	411
Мырзақұлов Р., Әлішер А. Қ. Бастапқы кара құрдымдардағы гравитациялық толқындар	416
Жагапарова Г. С. Когнитивные образовательные технологии в курсе физики	421
Иманқұлова А. Е., Пешкова А. А., Султангазинова Д. С. Квадратные уравнения: от древних времен до современности	427
Мырзақұлов К. Р., Какимов Ә. С., Нұрмахан Р. Б. Модифицированная гравитация: динамика скалярных полей и функция $f(R)$	433
Испулов Н. А., Калидолдай М. Х. Бірінші ретті дифференциалдық теңдеулерді анизотропты ортада толқындардың таралуы кезінде қолдану	438
Испулов Н. А., Калидолдай М. Х. Бірінші ретті дифференциалдық теңдеулерді толқындық процестерде матрицант құрылымын алу	443
Коламиец М. М., Иванова И. Н. Математические модели в повседневной жизни: как алгебра помогает решать практические задачи	446
Қабдолла Д. С. Платонның денелері	452
Пилипенко А. А., Лёгкий А. В. Энергия будущего: атомная электростанция в Казахстане	456
Мамбетова А. Н. алгебра және геометрия пәндерінде geogebra платформасынның мүмкіндіктерін қолдану	460
Мырзақұлова Ш. А., Ратбай А. Симметрия нетер в $F(G)$ гравитации с фермионным полем	464
Мырзақұлов К. Р., Нұрмахан Р. Б., Какимов А. С. Использование пакета Python изучения альтернативных моделей темной материй	471
Погорелый Я. Д., Древов К. М., Султангазинова Д. С. Математика и программирование. взаимосвязь, применение и примеры	476
Рахатов Д. Ж. Космологическая модель симметричного отскока на основе гибридного масштабного фактора	484

Сергазина А. М. Вычисление космологических величин в неримановой геометрии	491
Стена Л. М., Кисабекова А. А., Эндерс П. Формирование интереса к изучению физики с применением игровых методов в седьмых классах общеобразовательной школы	495
Төлөубай А. С. Көпфазалық ағындардың заманауи физикадағы дамуындағы қолданысы	502
Алтайбаева А. Б., Хамит А. Қ. Скорость звука и скалярный спектральный индекс: реконструкция инфляции и повторного нагрева в неканонической теории	508
Шарапов И. А. Численное решение задачи Коши для гиперболического уравнения в многослойных средах на примере слоя TiO_2 на стеклянной подложке	514
Тұрсынбай А. Г., Шаяхов Р. В. Исследование физических основ нанотехнологий, примеры их применения в современной технике и медицине	520

**«XVI ТОРАЙҒЫРОВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК
КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

ТОМ 6

Техникалық редактор: А. Р. Омарова
Корректор: Д. А. Қожас
Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан
Басуға 01.11.2024 ж.

Әріп түрі Times.
Пішім $29,7 \times 42 \frac{1}{4}$. Офсеттік қағаз.
Шартты баспа табағы 29,63. Таралымы 500 дана.
Тапсырыс № 4301

«Toraighyrov University» баспасы
«Торайғыров университет» ҚЕАҚ
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64