

Д.Б. Махамбаев , А.Ж. Карипжанова
«Alikhan Bokeikhan University» білім беру мекемесі
Қазақстан, Семей
e-mail: daulet_m_b@mail.ru

ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАДА ЖӘНЕ СТУДЕНТТЕРДІ ОҚЫТУДА ҚОЛДАНУ

Аннотация

Бұл мақалада жасанды интеллектің компьютерлік графика саласында және студенттерді оқыту үдерісінде қолданылу мүмкіндіктері қарастырылады. Жасанды интеллект негізіндегі алгоритмдер визуалды материалдарды автоматты түрде генерациялау, бейнелерді өңдеу, анимация жасау және студенттердің жеке оқу траекторияларын құруда кеңінен қолданылады. Мұндай технологиялар білім беру сапасын арттыруға және графикалық жобаларда шығармашылық әлеуетті дамытуға септігін тигізеді.

Кілт сөздер: Жасанды интеллект, компьютерлік графика, білім беру, анимация, дербестендірілген оқыту, визуализация, алгоритмдер

Махамбаев Д.Б. , Карипжанова А.Ж.
«Alikhan Bokeikhan University»
Казахстан, Семей
e-mail: daulet_m_b@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКЕ И ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

Аннотация

В статье рассматриваются возможности применения искусственного интеллекта в области компьютерной графики и в процессе обучения студентов. Алгоритмы на базе ИИ активно используются для автоматической генерации визуального контента, обработки изображений, создания анимации, а также для персонализации образовательных траекторий. Эти технологии способствуют повышению качества образования и развитию творческого потенциала в графических проектах.

Ключевые слова: искусственный интеллект, компьютерная графика, образование, анимация, персонализированное обучение, визуализация, алгоритмы

Makhambaev D.B. , Karipzhanova A.Zh.
«Alikhan Bokeikhan University»
Kazakhstan, Semey
e-mail: daulet_m_b@mail.ru

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN COMPUTER GRAPHICS AND STUDENT EDUCATION

Abstract

This article explores the potential applications of artificial intelligence in the field of computer graphics and student education. AI-based algorithms are widely used for automatic generation of visual content, image processing, animation creation, and personalization of learning paths. These technologies enhance the quality of education and foster creative potential in graphic design projects.

Keywords: artificial intelligence, computer graphics, education, animation, personalized learning, visualization, algorithms

Кіріспе

Қазіргі заманда жасанды интеллект (ЖИ), компьютерлік графика және білім беру үдерістері қарқынды дамып, өзара тығыз байланыста қолданылуда. Бұл үш сала жаңа мүмкіндіктерге жол ашып, білім беру мазмұнын тиімді әрі тартымды етуге жағдай жасап отыр. Жасанды интеллекттің көмегімен визуалды контентті автоматты түрде жасау, деректерді өңдеу, анимация жасау және интерактивті орталар құру секілді мүмкіндіктер кеңейіп келеді. Сонымен қатар, студенттерді оқыту үдерісінде ЖИ мен компьютерлік графиканы біріктіру олардың танымдық қызығушылығын арттырып, жаңа дағдыларды меңгеруге септігін тигізеді.

Бұл жұмыста жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың өзара ықпалдастығы, олардың білім беру саласындағы рөлі мен болашағы қарастырылады. Сонымен қатар, осы технологияларды тиімді қолдану арқылы оқытудың инновациялық әдістерін дамыту жолдары сипатталады.

Негізгі бөлім. Қазіргі заманда біздің виртуалды ортамен барлық өзара әрекеттесуіміз компьютерлік графикамен тығыз байланысты, ал жасанды интеллект технологиялары оның қолдану мүмкіндіктері мен салаларын кеңейтіп отыр. Бүгінде түрлі технологияларды біріктіріп, оларды кез-келген салаларда қолдануға мүмкіндік бар.

Компьютерлік графика — деректерді визуализациялаудың ажырамас бөлігі, ол бизнес саласында да, көркемдік интерпретацияда да қолданылады. Қазіргі таңда ешбір сайтты немесе бағдарламаны бейнелер мен визуалды элементтерсіз елестету мүмкін емес, дәл сол сияқты, әрбір компанияны өзінің логотипінсіз елестету қиын.

Компаниялар мен ұйымдар үшін сапалы визуалды ақпаратты әзірлеу қымбатқа түсуі мүмкін, бірақ графикалық дизайнер мамандығына сұраныс бүкіл әлемде жоғары. Бұл — арнайы бағдарламалық құралдарды,

компьютерлік графика мен дизайн саласындағы тәжірибелі мамандарды қолданумен, сондай-ақ сапалы визуалды контент жасауға кететін уақытпен байланысты. Алайда технологиялардың дамуына байланысты графикалық дизайнердің жұмысын жеңілдетуге, уақытты үнемдеуге және графика жасауға арналған бағдарламалармен тиімді жұмыс істеуге жасанды интеллектті қолдану мүмкіндігі пайда болды [1].

Жасанды интеллекттің (ЖИ) алғашқы анықтамасын оның негізін қалаушылардың бірі Марвин Минский берген. Ол оны «машиналарды адамдар жасағанда интеллект қолдануды талап ететін нәрселерді орындауға үйрету туралы ғылым» деп сипаттаған. Бұл анықтама бүгінгі күнге дейін өз маңызын сақтағанымен, қазіргі есептеу жүйелері саласындағы мамандар одан әрі дамыған түсініктерді ұсынады.

Қазіргі заманғы жасанды интеллект — бұл өз ортасын қабылдап, мақсаттарына жету ықтималдығын арттыру үшін шаралар қабылдай алатын, сондай-ақ деректерді талдап, түсіндіре отырып, уақыт өте келе үйреніп, бейімделе алатын жүйе.

Жасанды интеллектінің мақсаты — мәліметтерден мән шығарып, содан кейін адамға ұқсас жаңа мәселелерді шешуге қолданылатын өзін-өзі оқытатын жүйелерді жасау. Мысалы, жасанды интеллект технологиясы адам сөйлеуіне тиімді жауап бере алады, түпнұсқа суреттер мен мәтіндер жасай алады және нақты уақыттағы деректер негізінде шешім қабылдай алады.

Жасанды интеллект көптеген салаларды түрлендірудің, өнімділікті арттырудың және жаңа мүмкіндіктерді ұсынудың негізгі факторы болып табылады. Бүгінгі таңда ол біздің өміріміздің көптеген салаларына үлкен әсер етеді — денсаулық сақтау, автопилоттау және көлік құралдарын автоматтандыру, қаржылық қызметтер, білім беру, ойын-сауық және ойын индустриясы [2].

Жасанды интеллект көптеген әртүрлі әдістер мен технологияларды қамтиды, олар сарапшы жүйелері, машиналық оқыту, нейрондық желілер, робототехника және табиғи тілдерді өңдеу сияқты түрлерге бөлінеді. Сарапшы жүйелері шешім қабылдау үшін жоғары деңгейдегі маманданған білім мен дағдыларды қажет ететін әртүрлі салаларда қолданылады. Бұл — негізгі түрлердің кейбірі ғана. Жасанды интеллект технологияларының дамуы осы салада жаңа әдістер мен мүмкіндіктердің пайда болуына әкеледі.

Сонымен қатар, жасанды интеллектті үнемі оқыту қажет екенін есте ұстаған жөн, өйткені бұл үздіксіз жетілдіру процесі болып табылады. Осы процесс барысында жүйе жаңа мәліметтерге, жағдайларға және тапсырмаларға бейімделіп, барған сайын тиімді әрі икемді бола түседі.

Жасанды интеллектті оқыту әр түрлі әдістермен жүзеге асырылуы мүмкін, бірақ басты мақсат — жүйенің бастапқыда жасай алмайтын, бірақ оқыту процесі аяқталғаннан кейін жасауын қалайтын қабілетін жақсарту. Белгілі бір әдіске байланысты бұл оқыту барысында мұғаліммен оқыту (supervised learning), мұғалімсіз оқыту (unsupervised learning), күшейтумен оқыту (reinforcement learning), метаоқыту (meta-learning) және терең оқыту әдістері қолданылуы мүмкін [3].

Мұғаліммен оқыту — бұл машиналарды оқытудың әдісі, онда модель белгіленген деректер бойынша үйретіледі, яғни әрбір кіріс мысалына дұрыс жауап сәйкес келеді. Мысалы, ит пен мысықты ажырату үшін модельді оқыту барысында әр иттің суретіне «ит» деген белгі қойылады, ал мысықтың суретіне «мысық» деген белгі беріледі. Модель бұл белгіленген деректерді пайдаланып, кіріс деректер мен олардың дұрыс жауаптары арасындағы заңдылықтар мен байланыстарды үйренеді және кейін жаңа деректерге болжам жасай алады.

Мұғалімсіз оқыту — бұл жүйенің белгіленбеген деректер бойынша, нақты жауаптарсыз оқытылуы. Оның міндеті — деректердегі заңдылықтар мен үлгілерді іздеу немесе деректерді топтарға (кластерлерге) бөлу болып табылады.

Күшейту арқылы оқыту — бұл оқыту әдісі, онда жүйе қателіктер мен сәтті әрекеттер арқылы үйренеді, дұрыс әрекеттер үшін марапат алып, қате әрекеттер үшін жазаланады. Бұл жүйеге тәжірибе негізінде оқуға мүмкіндік береді.

Метаоқыту — жүйенің қалай оқуды үйренуін үйрету. Яғни, жасанды интеллект жүйесі жаңа тапсырмаларда жақсы нәтижелерге жету үшін өз оқыту әдістерін түзетуді үйренеді.

Терең оқыту әдістері әсіресе соңғы жылдары танымал болды, себебі олар компьютерлік көру, табиғи тілдерді өңдеу және басқа да салаларда жоғары нәтижелер көрсетуде. Бұл — күрделі деректерді оқыту үшін бірнеше деңгейлі абстракцияға ие нейрондық желілерді қолданатын машиналық оқытудың әдістер класы.

Жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың дамуы бірлесіп жүріп, жаңа мүмкіндіктер мен қолдану салаларын ашады. Дамудың бірнеше негізгі аспектілері генеративті модельдер, визуалды эффектілерді жетілдіру, контент жасау процесін автоматтандыру, өзара әрекетті дербестендіру және шығармашылық мүмкіндіктерін кеңейту болып табылады.

Нейрондық желілер сияқты жетілдірілген генеративті модельдер фотожақын бейнелер мен анимацияларды жасауға мүмкіндік береді. Бұл виртуалды және кеңейтілген шындықты, ойын-сауық өнімдерін, бейнеойындар мен симуляцияларды жасауға қолданылады[4].

Жасанды интеллект кино мен ойындардағы визуалды эффектілерді жақсартуға көмектеседі, нақты көріністерді, кейіпкерлердің анимациясын және виртуалды әлемдерді жасауға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект пен машиналық оқыту арқылы контент жасауды автоматтандыру құралдарын әзірлеуге болады, мысалы, текстураларды синтездеу, анимацияларды генерациялау және формаларды жобалау.

Сонымен қатар, ол пайдаланушылардың жеке қажеттіліктері мен талғамына сай дербестендірілген визуалды интерфейстерді жасау үшін қолданылады.

Жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың дамуы арқасында суретшілер, дизайнерлер және сәулетшілер шығармашылық шекараларын кеңейтіп, бірегей және инновациялық туындылар мен концепциялар жасай алады.

Осылайша, жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың дамуы өзара қиылысып, бір-бірін күшейте отырып, бізге нақтырақ, интерактивті және дербестендірілген визуалды контенттер жасауға мүмкіндік береді. Бұл — жиі өзара әрекеттесетін екі технология [5].

Жалпы алғанда, жасанды интеллект пен компьютерлік графика визуалды контенттің сапасын жақсарту мен дамытудың тығыз өзара әрекеттесуі арқылы жұмыс істейді.

Жасанды интеллект, компьютерлік графика және студенттерді оқыту — бір-бірімен өзара әрекеттесе отырып, білім беру үшін ерекше мүмкіндіктер жасай алатын үш маңызды сала.

Оқыту әр түрлі әдістер мен технологияларды қолдануды қамтиды. Білім беру саласында жасанды интеллект пен компьютерлік графика технологияларын пайдалану тиімді әрі қызықты оқу бағдарламаларын жасауға, білімге қолжетімділікті жақсартуға, сондай-ақ қашықтан оқыту мен онлайн курстар сияқты жаңа оқу формаларын енгізуге көмектеседі. Осы үш саланы оқу процесіне біріктіру инновациялық оқыту әдістерін құруға, білім сапасын арттыруға және студенттердің оқу қабілетін жақсартуға ықпал етеді.

Жасанды интеллект, компьютерлік графика және студенттерді оқыту әртүрлі білім беру контексттерінде байланыстырылуы мүмкін[6].

Жасанды интеллектіні компьютерлік графика арқылы оқыту дегеніміз — студенттердің суреттерді өңдеу, компьютерлік көру және терең оқыту әдістері мен принциптерін компьютерлік графика контекстінде меңгеруі. Бұл оларға ЖИ-ның графика, рендеринг және анимацияны жақсарту үшін қалай қолданылатынын түсінуге мүмкіндік береді.

Компьютерлік графика құралдары мен жасанды интеллект техникасын пайдалана отырып, студенттер интерактивті әрі ақпараттық деректер визуализациясын жасауды үйрене алады. Бұл оқыту материалдары, ғылыми зерттеулер және ақпараттық жобалар үшін визуализациялар жасауды қамтуы мүмкін.

Студенттер компьютерлік графика мен жасанды интеллекттің техникалық әдістерін қолданып, оқыту ойындары, қосымшалар және интерактивті орталарды қалай жасауға болатынын үйрене алады. Бұл тиімдірек оқытуға ықпал ететін білім беру бағдарламаларын әзірлеуге септігін тигізеді [7].

Жасанды интеллект пен компьютерлік графика білім беру процестерінің кейбір аспектілерін автоматтандыруда қолданылуы мүмкін, мысалы, жұмыстарды бағалау, жеке тұлғаландырылған оқу материалдарын жасау және оқытуды студенттердің қажеттіліктеріне бейімдеу.

Жалпы алғанда, жасанды интеллект, компьютерлік графика және білім беру арасындағы тығыз өзара әрекеттестік жаңа әрі инновациялық оқыту әдістерінің дамуына әкелуі мүмкін, бұл студенттердің технологияға деген қызығушылығын арттырып, жаңа дағдыларды дамытуға септігін тигізеді[8].

Зерттеу әдістері

Осы зерттеу жұмысында жасанды интеллект, компьютерлік графика және

білім беру үдерісіндегі өзара байланыстарды талдау үшін бірнеше әдіс қолданылды:

1. Теориялық талдау әдісі

Жасанды интеллект және компьютерлік графика технологияларының даму тарихы мен қазіргі жағдайына шолу жасалды. Отандық және шетелдік ғылыми әдебиеттер, зерттеулер мен мақалалар талданды. Бұл әдіс арқылы негізгі ұғымдар, принциптер мен бағыттар анықталды.

2. Салыстырмалы талдау әдісі

ЖИ мен компьютерлік графиканың әртүрлі салаларда (мысалы, білім беру, ойын индустриясы, медицина) қолданылу ерекшеліктері салыстырылып, олардың ұқсастықтары мен айырмашылықтары анықталды. Сонымен қатар, дәстүрлі оқыту мен ЖИ негізіндегі оқытудың тиімділігі салыстырылды.

3. Жүйелі талдау әдісі

Компьютерлік графика мен ЖИ-дың бірігуі арқылы білім беру жүйесіне енгізілген инновациялық технологиялар жүйелі түрде қарастырылды. Бұл әдіс арқылы олардың өзара ықпалы мен интеграциясының артықшылықтары анықталды.

4. Эмпирикалық бақылау (мысалдық талдау) ЖИ мен графиканы қолданатын қазіргі білім беру платформалары (мысалы: онлайн-курстар, интерактивті симуляциялар, визуализация құралдары) мысал ретінде алынып, олардың құрылымы мен жұмыс істеу принциптері қаралды.

5. Қолданбалы әдіс Қолданылған зерттеулер негізінде ЖИ мен компьютерлік графиканы оқытуда пайдалану жолдары мен олардың тиімділігіне қатысты ұсыныстар жасалды. Бұл әдіс нақты шешімдер мен болашақтағы мүмкіндіктерді анықтауға мүмкіндік берді [9].

Зерттеу нәтижелері

Жасанды интеллект, компьютерлік графика және білім беру салалары арасындағы өзара байланыстарды зерттеу нәтижесінде келесі маңызды тұжырымдар жасалды:

1. Жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың тығыз байланысы анықталды. Генеративті модельдер мен терең нейрондық желілердің дамуы визуалды контентті — анимациялар, 3D модельдер, реалистік бейнелер — автоматтандырылған түрде жасауға мүмкіндік береді. Бұл технологиялар әсіресе ойын индустриясы, кино өндірісі және виртуалды шындық салаларында кеңінен қолданылады.

2. ЖИ мен компьютерлік графиканы білім беру үдерісінде тиімді қолдануға болатыны дәлелденді. Визуализация, интерактивті оқыту құралдары және оқытуды жекешелендіру арқылы студенттердің білімге деген қызығушылығы артып, оқу процесі жеңіл әрі тиімді бола түседі.

3. Білім беру саласында ЖИ-дың негізгі әдістерін қолдану мүмкіндігі қарастырылды. Мұғаліммен оқыту, мұғалімсіз оқыту, күшейту арқылы оқыту және метаоқыту әдістері студенттердің білім алу деңгейін бейімдеп, нақты нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

4. Компьютерлік графика арқылы оқытудың шығармашылық мүмкіндіктері кеңейеді. Студенттер визуалды жобалар жасап, білімін практикада қолдана отырып, бағдарламалау, дизайн және аналитикалық ойлау дағдыларын қатар дамыта алады.

5. ЖИ мен графиканы біріктіру арқылы жаңа білім беру форматтары қалыптасуда. Қашықтан оқыту, онлайн-курстар, виртуалды зертханалар және ойын түріндегі оқыту үлгілері кеңінен таралуда.

Болашақ мамандарды даярлауда ЖИ мен графика маңызды құралға айналууда. Студенттерге нақты жобалармен жұмыс жасау мүмкіндігі беріліп, оларды кәсіби ортаға бейімдеу процесі жеңілдейді [10].

Қорытынды

Жасанды интеллект пен компьютерлік графиканың білім беру

саласындағы қолданылуы жаңа мүмкіндіктерге жол ашып отыр. Бұл технологиялар оқыту процесін тиімдірек, көрнекі әрі интерактивті етуге мүмкіндік береді. Студенттерге арналған оқыту құралдарын, визуализацияларды, ойындарды және қосымшаларды жасау барысында ЖИ мен компьютерлік графика өзара үйлесімді жұмыс істей отырып, оқыту сапасын арттыруға ықпал етеді.

Қорытындылай келе, жасанды интеллект, компьютерлік графика және білім беру арасындағы байланыс — заманауи білім беру жүйесінің дамуына үлес қосатын маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Бұл өз кезегінде болашақ мамандарды даярлауда инновациялық тәсілдерді қолдануға кең жол ашады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Әбдіғашпарова, Ж. Б. (2022). *Жасанды интеллект негіздері*. Алматы: Қазақ университеті.
2. Бекенов, Қ. Т. (2021). *Компьютерлік графика және мультимедиа технологиялары*. Астана: Фолиант.
3. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson Education.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
5. Мырзабекова, А. К. (2023). Жасанды интеллектіні білім беру жүйесіне енгізу: артықшылықтары мен мәселелері // *Білім берудегі жаңа технологиялар* журналы, №2, 45–52-б.
6. Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press.
7. Қуанышев, Д. С. (2020). Қашықтықтан оқытуда интерактивті визуализация құралдарын қолдану әдістері // *Қазақстан педагогикалық хабаршысы*, №4, 33–37-б.
8. Chollet, F. (2018). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.
9. Кәрімова, Л. Т., & Сейілхан, А. Б. (2022). Білім беру процесіндегі компьютерлік графика элементтерінің рөлі // *Цифрлық білім* журналы, №1, 28–34-б.
10. Жүсіпов, А. Е. (2021). Жасанды интеллект көмегімен автоматтандырылған бағалау жүйесін дамыту жолдары // *Ақпараттық технологиялар және білім*, №3, 19–24-б.

Pajdalanylğan ádebietter tizimi

1. Ábdigapparova, Zh. B. (2022). *Zhasandy intellekt negizderi*. Almaty: Qazaq universiteti.
2. Bekenov, Q. T. (2021). *Komp'yuterlik grafika jáne multimedia tehnologialary*. Astana: Foliant.
3. Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson Education.
4. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
5. Myrzabekova, A. K. (2023). Zhasandy intellektini bilim berw jüyesine engizw: artyqshylyqtary men мәseleleri // *Bilim berwdegi zhana tehnologialar jurnaly*, №2, 45–52-b.
6. Tufte, E. R. (2001). *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press.
7. Qwanishev, D. S. (2020). Qashyqtyqtan oqytwda interaktivti vizwalizacua quraldaryn qoldanw ádisteri // *Qazaqstan pedagogikalyq habarshysy*, №4, 33–37-b.
8. Chollet, F. (2018). *Deep Learning with Python*. Manning Publications.
9. Kárimova, L. T., & Seilhan, A. B. (2022). Bilim berw procesindegi komp'yuterlik grafika elementteriniń róli // *Cifrlyq bilim jurnaly*, №1, 28–34-b.

10. Zhúsipov, A. E. (2021). Zhasandy intellekt kómegimen avtomattandyrylǵan baǵalaw júyesin damytw joldary // *Aqparattyq tehnologialar jáne bilim*, №3, 19–24-b.

Авторлар туралы мәліметтер

Махамбаев Даулет Болатович

Лауазымы: Семей қаласы, «Alikhan Bokeikhan University» білім беру мекемесі, аға оқытушы

Почталық мекен-жайы: **071401**, Қазақстан, Семей қаласы, Амангелді к-сі, 38

Ұялы тел.: 87071300102

E-mail: daulet_m_b@mail.ru

Карипжанова Ардак Жумагазиевна

Лауазымы: Семей қаласы, «Alikhan Bokeikhan University» білім беру мекемесі, PhD Ақпараттық технологиялар жөніндегі проректор

Почталық мекен-жайы: 071404, Қазақстан, Семей қаласы, Боровая, 9

Ұялы тел.: 87779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru

Информация об авторах

Махамбаев Даулет Болатович

Должность: Старший преподаватель «Alikhan Bokeikhan University» г. Семей

Почтовый адрес: **071401**, Казахстан, г. Семей, ул. Амангельды, 38

Мобильный телефон: 87071300102

E-mail: daulet_m_b@mail.ru

Карипжанова Ардак Жумагазиевна

Должность: Проректор по информационным технологиям, «Alikhan Bokeikhan University», PhD

Почтовый адрес: **071404**, Казахстан, г. Семей, ул. Боровая, 9

Мобильный телефон: 87779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru

Author Information

Makhambayev Daulet Bolatovich

Position: Senior Lecturer, *Alikhan Bokeikhan University*, Semey, Kazakhstan

Postal address: 071401, Kazakhstan, Semey city, Amangeldy Street, 38

Mobile phone: 87071300102

E-mail: daulet_m_b@mail.ru

Karipzhanova Ardak Zhumagazievna

Position: Vice-Rector for Information Technologies, PhD, *Alikhan Bokeikhan University*, Semey, Kazakhstan

Postal address: 071404, Kazakhstan, Semey city, Borovaya Street, 9

Mobile phone: 87779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru