

*С.Н. Мамытова *¹, Н.У. Шаяхмет ², А.М. Файзуллин ³*

¹Әлеуметтік ғылымдар депортаментінің профессоры, Astana IT University, Астана, Қазақстан
E-mail: saule.mamytova@astanait.edu.kz

²Әлеуметтік ғылымдар депортаментінің профессоры, Nazarbaev University, Астана, Қазақстан
E-mail: nurbek.shayakhmetov@astanait.edu.kz
<https://orcid.org/0000-0003-4230-8110>

³«Electrical engineering» мамандығының 3 курс студенті, Nazarbaev University, Астана, Қазақстан
E-mail: assylkhan.faizullin@nu.edu.kz

XX ҒАСЫРДЫҢ 30 - ЖЫЛДАРЫНДАҒЫ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АШАРШЫЛЫҚ ТАРИХЫ 3D РЕКОНСТРУКЦИЯЛАУДА: МҮМКІНДІКТЕР МЕН ПЕРСПЕКТИВАЛАР

Аңдатпа

Мақалада XX ғасырдың 30-жылдарындағы ашаршылық пен саяси қуғын-сүргін трагедиясының кейбір беттерін 3D реконструкциялау мәселесі қарастырылған. Қазақ халқына қатысты Кеңес мемлекетінің қуғын-сүргін саясатына отандық ғылымда әлі күнге дейін толыққанды тарихи-құқықтық баға берілген жоқ. Осыған байланысты тарихи әділеттілікті қалпына келтіру мәселесі өзекті болып табылады.

Сонымен бірге, мақалада ақпараттық технологиялар негізінде жүзеге асырылған тарихи-мәдени нысандар мен процестерді визуалды және виртуалды қайта құрудың шетелдік тәжірибесі де қарастырылады.

Зерттеу барысында виртуалды 3D реконструкциялаудың әдістерін сипаттауға, сондай-ақ дереккөздердің түрлеріне, негізінен архив құжаттары мен фотоқұжаттарға көп көңіл бөлінеді. Дереккөздерді 3D форматында өңдеу арқылы оны насихаттаудың тиімділігі назарға алынды. Бұл ретте зерттеудің құрылған дереккөздік базасы кеңестік тоталитарлық режим кезеңіндегі оқиғалар мен фактілерді ғылыми негізделген виртуалды 3D қайта құру үшін оның жеткілікті ақпараттық әлеуеті туралы қорытындыға келуге мүмкіндік берді.

Жұмыстың нәтижесі XX ғасырдың 30-жылдарындағы қазақ халқының ашаршылық қасіретінің CloudPano, Pano2VR, 360degrees, 3 DVista және басқа бағдарламалық қамтамасыз етудегі фотограмметрия арқылы алынған виртуалды түрдегі қайта жаңғыртылған көріністері болып табылады.

Кілт сөздер: қуғын-сүргін мен ашаршылық трагедиясы; тарихи реконструкциялау; виртуалды тарих; тарихи деректі 3D модельдеу әдістері; XX ғасырдың 30-шы жылдары.

*Мамытова С.Н.*¹, Шаяхмет Н.У.², Файзуллин А.М.³*

¹профессор Департамента социальных наук, Astana IT University, Астана, Қазақстан
E-mail: saule.mamytova@astanait.edu.kz

²профессор Департамента социальных наук, Nazarbaev University, Астана, Қазақстан
E-mail: nurbek.shayakhmetov@astanait.edu.kz
<https://orcid.org/0000-0003-4230-8110>

³студент 3 курса специальности «Electrical engineering», Nazarbaev University, Астана, Қазақстан
E-mail: assylkhan.faizullin@nu.edu.kz

ИСТОРИЯ ГОЛОДА В КАЗАХСТАНЕ В 30-Е ГОДЫ XX ВЕКА В РЕКОНСТРУКЦИИ 3D: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация

В статье рассматривается процесс 3D реконструкции трагедии голода и политических репрессий в 30-е годы XX в. До сих пор не дана полная историко-правовая оценка репрессивной политики Советского государства по отношению к казахскому народу. В этой связи актуальной является проблема восстановления исторической справедливости.

В работе проанализирован зарубежный опыт визуальных и виртуальных реконструкций историко-культурных объектов и процессов, реализованных на базе информационных технологий.

Большое внимание уделяется описанию использованных методов виртуальной 3D реконструкции, а также различным видам источников, в основном, фотодокументам. Выявляются особенности использования различных видов источников в 3D формате. Сформированная источниковая база исследования позволила прийти к выводу о ее информационном потенциале, достаточным для создания научно обоснованной виртуальной 3D реконструкции событий и фактов периода советского тоталитарного режима.

Результатом работы являются виртуально реконструированные сцены трагедии голода казахского народа в 30-е годы XX века, полученные посредством фотограмметрии в программном обеспечении CloudPano, Pano2VR, 360degrees, 3DVista и других.

Ключевые слова: трагедия репрессий и голода, историческая реконструкция, виртуальная история, 3D моделирование, методы, 30-е года XX века.

*Mamytova S.N.*¹, Shayakhmet N.U.², Faizullin A.M.³*

¹Professor of the Department of Social Sciences, Astana IT University, Astana, Kazakhstan

E-mail: saule.mamytova@astanait.edu.kz

²Professor of the Department of Social Sciences, Nazarbayev University, Astana, Kazakhstan

E-mail: nurbek.shayakhmetov@astanait.edu.kz

³3rd year student of electrical engineering major, Astana, Kazakhstan

E-mail: assylkhan.faizullin@nu.edu.kz

HISTORY OF FAMINE IN KAZAKHSTAN IN THE 30S OF THE XX CENTURY IN 3D RECONSTRUCTION: OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

Abstract

The article deals with the process of 3D reconstruction of the tragedy of famine and political repressions in the 30s of the XX century. Until now, a complete historical and legal assessment of the repressive policy of the Soviet state in relation to the Kazakh people has not been given. In this regard, the problem of restoring historical justice is topical.

The work analyzes the foreign experience of visual and virtual reconstructions of historical and cultural objects and processes implemented based on information technologies.

Much attention is paid to the description of the used methods of virtual 3D reconstruction, as well as various types of sources, mainly photographic documents. The features of using various types of sources in 3D format are revealed. The formed source base of the study made it possible to conclude that its information potential is sufficient to create a scientifically substantiated virtual 3D reconstruction of events and facts of the period of the Soviet totalitarian regime.

The result of the work are virtually reconstructed scenes of the tragedy of the famine of the Kazakh people in the 30s of the XX century, obtained through photogrammetry in the software CloudPano, Pano2VR, 360degrees, 3DVista and others.

Keywords: tragedy of repression and famine, historical reconstruction, virtual history, 3D modeling, methods, 30s of the XX century.

Кіріспе. Қоғамдық сананы жаңғыртудың жүргізіліп отырған саясаты ата-бабаларымыздың тарихи-мәдени мұрасына сүйенбей, еліміздің азаматтарының бірнеше ұрпағының санасында терең сіңірілген идеологиялық догматтар арқылы тарихи жадымыздан жоспарлы түрде өшірілген адамдарға қатысты тарихи әділеттілікті қалпына келтірмейм үмкін емес.

Тәуелсіздік алғаннан кейін ғана қалың жұртшылық миллиондаған адамның өмірін қиған жаппай саяси қуғын-сүргін мен аштыққа байланысты отандық тарихтың қайғылы беттері туралы білуге мүмкін-дік алды. Дегенмен, қазақ халқына қатысты кеңестік саяси режимнің күштеп ұжымдастыру мен жаппай қуғын-сүргін саясатына отандық ғылымда әлі күнге дейін толыққанды тарихи-құқықтық

баға берілген жоқ. Осыған байланысты тарихи әділеттілікті қалпына келтіру **мәселесі өзекті болып табылады.**

2021 жылғы қарашада құрылған Саяси қуғын-сүргін құрбандарын ақтау жөніндегі мемлекеттік комиссия үлкен жұмыс жүргізуде. Қазақстанда алғаш рет осы оқиғалар мен процестерге толық тарихи-құқықтық баға беруге бағытталған жетекші ғалым-сарапшылардың кешенді зерттеулері іске асырылуда.

Сонымен бірге, ғылыми еңбектерді, әсіресе жастар арасында насихаттау бойынша жұмыс жүргізу та-лап етіледі. Бұл бағытта сандық технологиялар баға жетпес рөлге ие. Жиналған архивтік, сондай-ақ этно-графиялық дереккөздерді талдаудың, синтездеудің және репрезентациялаудың жаңа мүмкіндіктері үш өлшемді модельдеу технологияларын береді. Олар тарихи зерттеулердің мүмкіндіктерін едәуір кеңейтеді.

Алайда, Қазақстанда қуғын-сүргін және ашаршылық тарихы бойынша тарихи дереккөздерді жинау және ірі монографиялық еңбектерді жазу процесі қарқынды және жемісті дамып жатса да тарихи ғылыми еңбектерде берілген тарихи ақпаратты сандық технологиялардың көмегімен қайта құру процесі айтарлықтай артта қалып отыр. Себебі, Қазақстанда «Сандық тарих» немесе тарихи информатика әлі күнге дейін қалыптасу сатысында.

Осыған байланысты тарихи зерттеулерде әртүрлі сандық технологияларды пайдаланатын шетелдік ғалымдардың тәжірибесіне жүгіну өзекті болып табылады. Тарихты дәріптеуге септігін тигізетін 3D реконструкциялау технологиясы ерекше назар аудартады. Бұл тарихи білімге қызықтыруға және оның мән-мағынасын жақсы қабылдауға көмектеседі. Оқиғалар мен процестерді визуалды және виртуалды көрсете отырып, бұл технология шындыққа жақын нақты тарихи кезеңге уақытша бойлаудың эмоциялық әсерін қамтамасыз етеді.

Бұл мақалада біз кеңестік тоталитарлық кезеңдегі Қазақстандағы саяси қуғын-сүргін мен ашаршылық тарихының кейбір беттерін виртуалды 3D реконструкциялау жұмысы мен нәтижелері арқылы көрсетеміз. Хронологиялық реконструкция 1930 жылдарға, яғни КСРО-ның қуғын-сүргін саясатының шырқау шегіне жеткен кезіне жатады.

Тақырып бойынша тарихи реконструкциялаудың **басты мақсаты** - ашаршылық пен қуғын-сүргін қасіреті туралы тарихи жадыны қазіргі заманғы сандық технологияларды қолдану арқылы сақтау, насихаттау және жастардың назарын тарих сабақтарына аудару болып табылады.

Жұмыстың міндеттері:

- Сандық тарих мәселесіне қатысты отандық және шетелдік тарихнамаға талдау жасау;
- Қазақстандағы ашаршылық пен қуғын-сүргін қасіреті туралы деректерді сандық форматта өңдеудің әдістерін айқындау, деректер базасын 3D реконструкциялаудың мүмкіндіктерін зерделеу;
- ашаршылық пен қуғын-сүргін қасіреті туралы ғылыми жинақтар, фото және архив деректері негізінде 3D реконструкциялауды жүзеге асыру.

Әдістер мен әдіснамасы. Жұмыс пәнаралық зерттеу әдіснамасы мен әлеуметтік-мәдени құбылыс ретіндегі ақпараттандыру теориясына негізделеді. Қазіргі қоғамдағы ақпараттандырудың қарқыны гуманитарлық және компьютерлік ғылымдардың пәнаралық интеграциясын сапалық тұрғыда жаңа деңгейге шығарып отыр. Бұл өз кезегінде жаңа ғылыми бағыттардың туындауына алғышарт болады.

XX ғасырдың 30-жылдарындағы саяси қуғын-сүргін мен ашаршылыққа байланысты өткен шындық-тың неғұрлым шынайы бейнесін қалыптастырудың әдіснамалық негізі ғылыми объективтілік пен тарихилық ұстанымдары болды. Объективтілік принципі фактілер мен оқиғаларды шынайылық пен кешенділік тұрғысынан қарастыруда көрінеді. Тарихи шындық тұрғысынан жинақталған тарихнамалық тәжірибе және зерттелетін тақырып бойынша анықталған жаңа мәліметтер талданды.

Тарихилық ұстанымы трагедиялық салдарға алып келген процестер мен оқиғаларды себеп-салдар байланысында қарастыруға мүмкіндік берді. Ол, сондай-ақ, даму динамикасын анықтауға, нақты тарихи жағдайларды ескере отырып және хронологиялық ретпен жалпы тарихи мән-мәтінінде басқа құбылыс-тармен байланыс орнатуға ықпал етті.

Зерттеу негізінде тарихи әдістер мен IT-технологиялардың интеграциясы болды. Жұмыста тарихи-салыстырмалы, тарихи-типологиялық және тарихи-жүйелік әдістер, сондай-ақ сандық медиа және 3D тарихи реконструкциялау технологиясы қолданылды. 1930 жылдардағы мұрағаттық суреттерді реконструкциялау кезінде панорамалық фотосуреттерді мамандандырылған платформаларда түсіру және қосу принципі қолданылды.

Талқылау. Қазақстанда үш өлшемді модельдеуді зерттеу мен енгізудің тәжірибесі кең таралмаған. Бұл әдістеменің маңыздылығы мен болашағы бірқатар ғылыми пікірталас алаңдарында атап өтілді.

Бұл мәселе қозғалған алғашқы ірі конференция 1999 жылы Алматы қаласында өтті. Оны «Интернет Трейнинг орталығы» мен Ш.Уәлиханов атындағы Тарих және этнология институты бірлесіп ұйымдас-тырды. «Тарих ғылымындағы заманауи ақпараттық технологиялар» атты конференция тақырыбы тек қазақстандық қана емес, сонымен қатар шетелдік ғалымдардың да назарын аударды. 1992 жылы Мәскеуде құрылған «Тарих және компьютер» қауымдастығының мүшелері ерекше белсенділік танытты.

Ағымдағы жылдың сәуір айында М.С. Нәрікбаев атындағы ҚазМЗУ базасында өткен «Қазақстанның тарихи урбанистикасы» халықаралық ғылыми-практикалық форумында 3D модельдеу мәселесі қаралды, сондай-ақ Ақмола және Қостанай қалаларының тарихи орталықтарын XIX-XX ғасырлар аралығында 3D реконструкциялаудың таныстырылымы ұсынылды.

Конференциялар мен «дөңгелек үстелдерде» Қазақстан ғалымдары арасында ең көп талқыланған мәселелердің ішінде зерттелетін проблеманы ақпараттық қамтамасыз етуде 3D тарихи реконструкциялаудың орындылығының ғылыми негіздемесін әзірлеу, сондай-ақ сапалы виртуалды елестету өлшемдері мен тәсілдерін әзірлеу болды.

Республикадағы тарихи-мәдени мұра ескерткіштерін қалпына келтірудегі алғашқы қарлығаштар археологтар, өлкетанушылар, музей қызметкерлері және IT-мамандары болды. Бұл жұмысқа 2019-2020 жылдары «Киелі Қазақстан» жобасын іске асыру барысында үлкен серпін берілді. Қазақстанның 27 архитектуралық ескерткіші 3D сандық форматқа түсірілді. Сонымен қатар, 1643 жылы болған және жоңғарлармен соғыста маңызды тарихи мәнге ие болған Орбұлақ шайқасына тарихи реконструкция жасалды.

Өңірлік деңгейде тарихи орындарды сандық форматқа көшіру бойынша үлкен жұмыстар жүзеге асырылуда. Мысалы, Алматы облысында «Zhetysu 360», Қарағанды облысында «Қымыз фест», Солтүстік Қазақстан облысында 21 киелі нысан бойынша виртуалды 3D-туры әзірленді, сондай-ақ Қызылорда облысында 3D форматында 150 ескерткіштің интерактивті картасы жасалды. «Туған жер» бағдарламасын жүзеге асыру аясында Шығыс Қазақстанда Д.Серікбаев атындағы ШҚМУ базасында Кенді Алтай бойынша экспедиция кезінде фото-бейне түсірілімнің қорытындылары бойынша 3D-модель және толықтырылған шынайылық жасалды.

Павлодар облыстық тарихи-өлкетану мұражайында фотограмметриялық сканерлеуді қоса алғанда, түрлі әдістермен 3D реконструкциялау тәжірибесі сәтті қолданылуда.

Осы жүргізілген жұмыстардың барлығы тарихи кешендердің сыртқы келбетін көрнекі түрде көрсету әдістемесін жетілдіруге мүмкіндік берді. 3D модельдеудің құралдары мен әдістерін дамыта отырып, зерттеушілер сызбалықтан «реалистік» деп аталатын реконструкциялауға көшті.

Жыл сайын 3D-реконструкцияның сапасы артуда. Олар қалпына келтірілген объектінің мәнін ашатын әртүрлі идеялар мен тәсілдерді визуализациялау; қоғам өмірінің ерекшеліктерін түсінуге көмек-тесетін нақты тарихи дәуірге «батыру»; объект туралы ақпаратты үнемі толтыру және беру мүмкіндігін ашу сияқты қосымша функцияларды қамтиды. Сонымен, ең құнды функция – бұл бірқатар себептерге байланысты санадан өше бастаған немесе жақсы сақталмаған тарихи нысандарды қазіргі ұрпақ жадына сіңіру және сақтау.

Осы мүмкіндіктердің барлығы, сондай-ақ «Тарихи информатика» пәнаралық бағытының келешегі қазақстандық ғалымдар Ж.Б. Абылхожиннің (Абылхожин, 1991), С.А. Жакишеваның (Жакишева, 2011), С.И. Ковальскаяның (Ковальская, 2007), А.С. Балапанованың (Балапанова, 1999) және т.б. еңбектерінде көрініс тапқан.

Математикалық-статистикалық әдістерді қолдану Ж.Б. Абылхожиннің қазақ ауылының колхозға дейінгі кезеңдегі жіктелу проблемалары зерттеуінде орын алған. Джини-индекстің көмегімен ол 1922/23, 1924/25, 1926/27 және 1928 жж. қазақ ауылында малды бөлу туралы жиынтық статистикалық деректерді талдады және 1920 жылдың соңына қарай орташаға айналдыру ісінің орындалмауы, Қазақстанның байырғы халқының маргиналдану және пауперизация үрдісі өсе түскені туралы қорытынды жасады (Абылхожин, 1991: 128-142).

Бұл бағыттағы зерттеу белсенділігі С.А. Жакишеваның еңбектерінде көрініс тапты. Оның «1928 жылы бай шаруашылықтарын тәркілеу» тақырыбындағы диссертациясы ЭЕМ көмегімен ашылды және статистикалық деректерді математикалық талдауға негізделді (Создание структурной модели, 1994; База данных по конфискации, 1995; Исследование механизма конфискации, 1996; Личные дела казахских баев, 1998; Конфискация байских хозяйств, 1997; Применение математических методов, 1997).

Ш.Ш. Уәлиханов атындағы Тарих және этнология институтында жинақталған практикалық және әдістемелік тәжірибе негізінде 1998 жылы С.А. Жакишеваның белсенді қатысуымен шамамен 100 мың

есім бойынша мұрағат материалдарын қамтитын 1920-1950 жылдардың басында Қазақстанда кеңес мемлекетінің қуғын-сүргін саясаты бойынша республикалық деректер банкіні әзірлеу басталды.

2000-2004 жылдары Ресей Федерациясындағы Форд қорымен қаржыландырылатын бағдарлама шеңберінде посткеңестік кеңестіктің барлық республикаларында жарияланған еске алу кітаптары мен мартирологтардың материалдары бойынша «Қайтарылған есімдер» бірыңғай электрондық деректер банкі құрылды.

Қазақстанда «Әділет» тарихи-ағартушылық қоғамының материалдары негізінде қалыптасқан ХХ ғ. 20-50 жж. қуғын-сүргінге ұшырағандар бойынша «Қайтарылған есімдер» қазақстандық деректер базасы осы жобаның құрамдас бөлігі болып табылады.

Кеңестік тоталитарлық режимнің ашаршылық пен қуғын-сүргін қасіреті тарихы мәселесіне қатысты цифрлық технологиялар қолданылған ғылыми жұмыстар өте аз. Тағы бір ғылыми еңбек – 1999 жылы тарих ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін алу үшін Д.Ш. Орынбаеваның 1937-1938 жылдардағы «Үлкен террор» тарихы бойынша қорғалған диссертациясы (Орынбаева, 1999). Ізденуші математикалық-статистикалық тәсілдердің көмегімен ҚР Ұлттық қауіпсіздік комитеті мұрағаты мен ҚР Президенті жанындағы мұрағат қорларындағы құжаттарды талдауға әрекет жасады. Негізінен тарихшы ғалымдар мұрағат дереккөздеріндегі сандық көрсеткіштерді компьютерлік өңдеуге көп көңіл бөлетінін атап өткен жөн.

Виртуалды 3D реконструкциялауға келетін болсақ, бұл бағыттағы жұмысты негізінен музей қызметкерлері, сондай-ақ өлкетанушылар IT-мамандармен бірлесіп жүргізеді. Олар тарихи ескерткіш туралы шамамен ғана түсінік беретін «экскурсиялық және туристік реконструкциялау» жасайды. Бұл олар қолданатын деректер базасының жеткілікті түрде талданбағанына байланысты. Бұл жағдай тарихшы-ғалымдардың, музей қызметкерлерінің, өлкетанушылардың және IT мамандардың күш-жігерін біріктіруді өзектендіреді.

Осы олқылықтың орнын толтыру үшін мамандандырылған, атап айтқанда, 3D графикасы бойынша дайындық жүргізетін ірі орталықтардың бірі Astana IT University базасында тарихшы ғалымдар мен студенттер «XX ғасырдың 30-жылдары Қазақстандағы саяси қуғын-сүргін мен ашаршылыққа байланысты тарихтың қасіретті сабақтарын репрезентациялау, визуализациялау» ғылыми-зерттеу жобасын іске асыруға бастамашылық жасады. Осы тарихи зерттеу мысалында үш өлшемді модельдеу технологиясын қолдану 3D құралдарымен жұмыс істеу әдістемелерінің ғылыми базасын әзірлеуге, тарихтың қайғылы сабақтары бойынша материалдарды талдауға, синтездеуге және репрезентациялауға жаңа тәсілдерді қалыптастыруға бағытталған. Ғылыми-аналитикалық маңыздылығымен қатар бұл жоба студенттік аудитория арасында ағарту жұмыстарын жүргізуге бағытталған.

Жоғарыда айтылғандай, Қазақстанда тарих ғылымында 3D технологиясын зерттеу және енгізу қалыптасу сатысында. Сондықтан, виртуалды реконструкциялау әдісін ұғыну үшін шетелдік зерттеуші-лердің осы салада жинақталған тәжірибесі маңызды.

XX ғасырдың 80-ші жылдарының соңында Батыста үш өлшемді анимациялық компьютерлік графиканы құру құралдары белсенді зерттелді немесе басқаша 3D графикасы деп аталды. Оны әзірлеу бірнеше кезеңдерден тұрды. Біріншісі – модельдеу, яғни «модельдер деп аталатын әртүрлі нысандардан (компьютерлік мүсін, виртуалды сәулет нысандары және т.б.), сондай-ақ виртуалды жарық көздерінен, бейнекамералардан және кейде басқа да арнайы нысандардан тұратын көріністер» жасау. Екінші кезең – материалдың мақсаты, «сахнаның әр объектісімен (ең алдымен модельмен) оның бетінің қасиетін - түсін, құрылымын, мөлдірлігін, басқа нысандарды бейнелеу мүмкіндігін және т.б. анықтайтын кейбір ақпарат пакеті байланысады. Материалдың бір бөлігі цифрланған түрдегі графикалық бейне болуы мүмкін, ол арнайы құралдардың (компьютерлік командалар) көмегімен модель бетіне «салынады» (Реконструкция исторического прошлого, 2014).

Үшінші кезең – бейне форматында ұсынылуы мүмкін графикалық файлды жасау арқылы анимациялық көріністі визуализациялау. Одан әрі ол бірнеше рет өңделуі мүмкін. Объектілердің жағдайын, сондай-ақ олардың сандық түрде көрсетілген қасиеттерін өзгертуге рұқсат етіледі.

Батыста, әлемнің барлық басқа аймақтарындағыдай, виртуалды тарихи реконструкциялауды жасау археологтардың белсенділігімен басталғанын айта кету керек. «Виртуалды археология» бағытының негізін қалаушы американдық ғалым П.Рейлли болды (Reilly, 1988; Reilly, 1990; Reilly, 1992). Ол алғаш рет бірқатар ғылыми еңбектерде нақты археологиялық артефактіні «сандық» аналогпен алмастыру тәсілдерін тұжырымдап баяндап берді. Оны виртуалды реконструкциялау үшін эксперименттік үлгі ретінде пайдалану ең шынайы атмосфераны қалпына келтіруге және сонымен бірге зерттеу барысында түпнұсқа объектіні зақымданудан сақтауға ықпал етті.

Тарих ғылымының міндеттерін шешуде 3D технологияларды зерттеу мен қолданудың жетекші базалары жоғары оқу орындары болды. АҚШ-та Гарвард, Калифорния, Колумбия, Стэнфорд және Вирджиния университеттерінің ғалымдар ұжымы осы бағытта сәтті жұмыс істеді.

Олардың зерттеу нәтижелерінің бірі қолданушыға бағдарламаның компьютерлік интерфейсімен өзара әрекеттесуге мүмкіндік беретін «виртуалды шындыққа бойлау» технологиясын жасау болды. Виртуалды дулыға, кейінірек адамның қозғалыс сенсорлары бар LCD бейне-көзәйнектері, сондай-ақ төрт қабырғаға проектордың көмегімен қоршаған ортаның үш өлшемді бейнесі жасалынған «виртуалды бөлме» интерактивті ортаға айналады. Бұл технологияның тарихи тамыры ХХ ғасырдың 60-шы жыл-дарында Гарвард университетінің ғалымдары виртуалды шындыққа «батыру» үшін алғашқы қарабайыр көлемді құрылғыны жасаған кезде пайда болды.

3D модельдеу саласындағы зерттеулердің жалғасы ретінде Браунов университетінің базасында орындалған «A New Methodology for Archaeological Analysis: Using Visualization and Interaction to Explore Spatial Links in Excavation Data» тақырыбындағы Eileen Louise Vote докторлық диссертациясы болды (**Eileen Louise**, 1990). Автор археологтар мен бағдарламашылар үшін зерттеу алаңына айналған ғибадат-хананың үш өлшемді моделін жасады. Соның арқасында олар ғибадатхананы аралап жүрген адамдардың сандық және сапалық құрамын талдады, осы діни ғимараттың дәліздері бойымен қозғалу жылдамдығын анықтады және басқа да проблемалық мәселелерді шешті.

Тарихи процестер мен құбылыстардың компьютерлік модельдерінің классификациясын Калифорния университетінің профессорлары Дж.Р. Холлингсворт және Р.Ханнеман жасады (Hollingsworth, Hanneman, 2011). Тарихи және әлеуметтік процестерді зерттей отырып, олар шартты түрде модельдердің үш класын ұсынды: статистикалық, имитациялық, аналитикалық. Модельдердің соңғы түрлері, олардың пікірінше, белгілі бір хронологиялық шеңберде зерттелетін процестің динамикасы туралы жетіспейтін мәліметтерді реконструкциялауда үлкен маңызға ие болды.

Вирджиния университетінде Гуманитарлық ғылымдардағы алдыңғы қатарлы технологиялар институтында профессор Б.Фришер 1990-шы жылдардың соңында Дүниежүзілік мұра зертханасын құрды (Frischer, 2006). Ол құрған тарихи-мәдени мұра объектілерін виртуалды реконструкциялау мектебі тарихи оқиғаларды сақтау және өзектендіру, сондай-ақ тарихи гипотезаларды верификациялау үшін ғылыми және әдістемелік негіздер кешенін жасады.

Батыс Еуропадағы виртуалды тарихи реконструкциялау саласындағы ең ірі орталықтар Лондон, Париж, Рим және т.б. университеттері болды. Батыс Еуропадағы тарихи және әлеуметтік процестерді модельдеудің танымал мамандары ретінде ғалымдар Forte M., Pietroni E., Rufa C., Bizzarro L., Fleury P., Madeleine S., Leon A.G., Abdelhafiz A., Zimmermann N., Efier G., Mayer J. саналады (Forte, Pietroni, Rufa, Bizzarro, Tilia, 2001; Abdelhafiz, Zimmermann, Efier, Mayer, 2009).

Батыс ғалымдары 3Ds Max және Maya арнайы қосымшаларын әзірлеу кезінде бірқатар жетістіктерге қол жеткізді. Олар Интернет пен электронды БАҚ үшін иллюстрациялық қатарларды жасау кезінде үлкен танымалдылыққа ие болды. Тарихты зерделеу мен дәріптеуде 3D технологиясын қолданудың жаңа тәжірибесінде тарихи-мәдени зерттеулерде ГАЖ-қосымшаларды әзірлеу кеңінен қолданылды. Олардың ерекшелігі Кембридж университеті ғалымдарының Ян Грегори мен Пол Элдің 2007 жылы жарық көрген «Тарихи ГАЖ: технологиялары, әдіснамасы және гуманитарлық ғылымдар» атты ұжымдық монографиясында толық ашылған (Gregory, 2007).

Цифрлық қызметтерді тұтынушылар арасында қарқынды таратылатын 3D-модельді пайдаланудың тағы бір нысаны HD-экскурсиялар болып табылады. Оны әзірлеушілер көптеген опциялар санын ұсына отырып, тарихи орындарға онлайн турларды ұсынады. Пайдаланушының орналасқан жері көрсетілген жергілікті жердің картасы немесе жоспары беріледі. Нысандар тек фотоға түсірілмеген, негізінен модель-денген. Қосымша опция ретінде интерактивті сілтемелер мен навигация мүмкіндіктерін кеңейту қолданылады.

Батыс ғалымы Johannes Korf навигацияны жеңілдету арқылы 3D моделімен жұмыс істеу мүмкіндігін жетілдірді (Korf, 2013).

Дөңгелек траекториямен навигацияны шектеу, бекітілген нүктеден панорамалық көрініс жасау, сонымен қатар объектіні айналдыру арқылы зерттеуші суреттер арасындағы ауысуларды әлдеқайда тегіс және табиғи етіп жасады. Бүгінгі таңда виртуалды көзілдіріктер көбірек енгізілуде, бұл көзбен шарлауға мүмкіндік береді және экранға қарағанда күшті байланыс әсерін береді. Сонымен қатар, қазіргі заманғы 3D турларының маңызды айырмашылығы фотосуреттерді ажырату сапасын арттыру болып табылады.

3D модельдеу технологиясы шығыс елдерінде, әсіресе Жапонияда тез дамып келеді. Осы саладағы жетекші мамандардың арасында мұрағат құжаттары бойынша Киота қаласының 3D тарихи реконструкциясын жасаған зерттеуші Y. Isoda-ны атауға болады (Isoda, 2009).

Сандық гуманитарлық ғылым саласындағы соңғы зерттеулер қатарындағы ұжымдық еңбектердің бірі «Defining Digital Humanities. A Reader» ([Melissa Terras, 2013](#))

Аталған хрестоматиялық еңбекте «гуманитарлық информатика» ұғымының «сандық гуманитарлық ғылымдар» саласына ұласуына тарихи шолу жасалып, оның мазмұны мен маңызына қатысты пікірталас-тар қарастырылған. Сонымен бірге бұл еңбек 2017 жылы орыс тіліне аударылды.

Академиялық ортада King's College London Сандық гуманитарлық ғылымдар департаментінің жетекшісі Стюарта Данның (Stuart Dunn) еңбектері кеңінен белгілі ([Stuart Dunn, 2019](#)).

Кейінірек Ресейдің тарих ғылымындағы «Digital history» бағыты бойынша жұмыс басталды. 3D модельдерінің ерекшелігі мен типологиясын академик И.Д. Ковальченко зерттеді (Ковальченко, 2003). Ол, сондай-ақ, тарихи модельдеудің мәні мен мақсаттарына сипаттама берді. Виртуалды 3D реконструкциялаудың жалпы теориялық және практикалық аспектілері Л.И. Бородкин, С.С. Буянов, А.А. Гасанов, Г.Б.Захарова, Р.Б. Кончаков, Д.И. Жеребетьев және т.б. еңбектерінде бар (Бородкин, 2020; Буянов, Гасанов, Захарова, Кончаков, Жеребетьев, 2010).

Л.И. Бородкин мен Д.И. Жеребетьевтің жұмысында 3D-модельдеу технологияларын қолдануға негізделген тарихи-мәдени мұра объектілерін виртуалды реконструкция жасаудың халықаралық тәжірибесі жинақталған (Бородкин, Жеребетьев, 2014). Олар сонымен бірге тарихтағы модельдеудің ерекшелігін, деңгейлерін және типологиясын, сондай-ақ өздері жасаған модель типологиясының құрылымындағы 3D модельдеудің орнын анықтауға тырысты. Сонымен қатар, бұл зерттеушілер тарихи зерттеулерді үш өлшемді модельдеу технологияларын қолдану әдістері мен тәсілдерінің эволюциясын қарастырды, 3D тарихи реконструкциялаудың негізгі үрдістері мен проблемаларын анықтады.

Ресейдің тарихи-мәдени ескерткіштерін виртуалды реконструкциялау шынайылығының жоғары деңгейін Д.И. Жеребетьев монографиялық зерттеуінде ұсынды (Жеребетьев, 2014). Үш өлшемді модельдеу технологиясын қолдана отырып, ол Мәскеу әйелдер монастырының 1894 жылдан 1909 жылға дейінгі эволюциясына виртуалды реконструкция жасады.

Е.В. Логдачева мен С.В. Швембергердің жұмысында тарихи дереккөздерді верификациялау мен виртуалды үш өлшемді ортадағы өзара әрекеттесудің виртуалды интерфейстерін жасаудың жаңа тәжірибесіндегі проблемалар айқын көрінеді (Логдачева, Швембергер, 2018).

3D әдістемесін зерттеушілер арасында танымал етуге биылғы жылы 30 жылдық кезенді атап өтетін «Тарих және компьютер» қауымдастығы үлкен әсер етеді. Ресей тарихшыларының бастамасымен құрылған ол 200-ден астам тарихшыларды және Еуразия елдеріндегі барлық мүдделі тұлғаларды ақпараттық технологиялар арқылы тарихи және мәдени мұраны сақтау ісіне біріктіреді. Қауымдастыққа мүше мемлекеттер арасында Қазақстан 1993 жылы осы қоғамдық ұйымға мүше болып белсенді қатысуда.

Нәтижелері. Саяси қуғын-сүргін мен аштық құрбандарын ақтау мәселелері бойынша отан тарихында «ақтаңдақтардың» болуы, сондай-ақ кеңес өкіметі геноцидінің құрбандарына қатысты тарихи әділетті-лікті қалпына келтіру қажеттілігі ғылыми орталықтар мен мемлекеттік органдардың бірлескен іс-қимылдарына алып келді. Олар 2020 жылғы қарашада ҚР Президентінің Жарлығы бойынша құрылған Саяси қуғын-сүргін құрбандарын ақтау жөніндегі мемлекеттік комиссия шеңберінде дамытылды. Бір жарым жыл бойы бірнеше бағыттар бойынша ауқымды жұмыс атқарылды. Бірнеше жұмыс тобының күшімен жаппай ашаршылыққа және туған жерлерінен тыс жерлерге мәжбүрлі көші-қонға әкеп соққан күштеп ұжымдастыру мен отырықшыландыру, мүлікті тәркілеу және «тап ретінде кулактар мен байларды» жою кезеңіндегі Қазақстан халқының тағдыры зерттелуде. Бұл республика азаматтарының 70 пайыздан астамын, негізінен қазақтарды жоғалтуға әкелген нағыз геноцид болды (Кабульдинов, 2018).

Өкінішке орай, қуғын-сүргінге ұшырағандардың жеке істерін ұдайы жою саясатының салдарынан қазір қуғын-сүргін құрбандарын ақтауды негіздеу өте қиын. Сондай-ақ, әлі күнге дейін құпиясы ашылмаған істер бар. Зерттеушілер бұл мәселенің жылдам шешілуін үлкен үмітпен күтуде. Мұрағаттық құжат-тардағы үзік-үзік мәліметтер бойынша жаппай ашаршылық қасіретінің қорқынышты көрінісі там-тұмдап қалпына келтірілуде. Халық арасында аталып кеткен «Ұлы жұт» 1932 жылға сәйкес келді. Осы жылы бұл қайғылы оқиғаларға 90 жыл толады. Осы трагедияны виртуалды реконструкциялау процесіне кіріспес бұрын, оның тарихына қысқаша тоқталайық. Мұрағаттық құжаттар айғақтағандай, бұл қасіреттің қайнар көзі ауыл шаруашылығы тауарын дайындау науқанымен тікелей байланысты. 1929 жылдың қаңтар айында Павлодар округінде 1 300 000 пұт астық тапсыру айлық тапсырмасы қойылды (ПОМА Қ. 9. О. 1. Іс 18. Б. 172).

Бұл ретте, олар негізгі тұрғындары мал шаруашылығымен айналысатын қазақтар болды. Жоспарларды орындау үшін олар қалған малдарын орыс селоларында астыққа ауыстыруға мәжбүр болды. «Белсе ділер» (советтік белсенділер) адамдарды аштық өлімге қалдырып, зорлықпен жергілікті

тұрғындардан қаңтар айының соңына қарай 139068 пұт астықты мәжбүрлеп алды. Нан дайындаудың ақылға сиымсыз жоспарларын орындау құны өте ауыр болды: 1929-1930 жылдары округ үшін - 2 млн.300 мың пұт, ал 1930-1931 жылдары - 7 млн. 750 мың пұт (ПОМА Қ. 11. О. 1. Іс. 41. ББ.36, 36 об., 37).

Осы жоспарларды жүзеге асыруда «байлар мен кулактардың», көбінесе орта шаруалардың мүлкін толық тәркілеуге басты назар аударылды. Бұл науқанның ресми өкілдерінің пікірлері сақталған. Мысалы, БКП(б) ОК уәкілі Коноваловтың 1930 жылы Максим Горький ауданындағы кулактарды тап ретінде жоюдың алдын-ала қорытындылары туралы баяндамасында былай делінген: «Жою мәселелеріндегі директивалардың өте жиі өзгеруі, мұндай жағдайда жергілікті жерлердегі жұмысқа нақты басшылықты қамтамасыз етудің мүмкін еместігі... басшылықтың асыра сілтеуімен кейбір ауылдарда бірқатар кулак және орта шаруа қожалықтарынан мүлік заңсыз алып қойылды. Михайлов ауылдық кеңесінде 35 шаруашылықтан мүлік алынды, олардың 8-і орта шаруа болды. Кеңселік а/кеңесте 14 шаруашылықтың, жартылай орта шаруалардың мүлкі тәркіленді. Тартып алу үй тұрмысындағы ең ұсақ заттар (жаялықтар) мен азық-түлік қорына дейін жүргізілді» (ПОМА Қ. 8-п. О. 1. Іс. 293. Б. 43-48).

Кеңестік басқару жүйесінің цинизмі дайындықтар жоспарын орындау қуғын-сүргіннен босатпайтын-дығында болды. «Тәркіленген кулактарға» ату жазасы немесе, ең жақсы жағдайда, жер аудару жазасы қолданылды. Павлодар қалалық Біріккен мемлекеттік саяси басқарма (БМСБ-ОГПУ) бөлімшесінің 1931 жылғы 2 сәуірдегі мәліметінде жер аударылғандардың апатты жағдайы сипатталады: «бөлінген колонияға (№1 ауыл)...200 адам келді, орыстар да, қазақтар да балаларымен бірге әр қыстауға 5 отбасынан орналастырылды, кейбір отбасыларда бір фунт нан, сондай-ақ басқа да өнімдер жоқ, балалар аш отырады, шай қайнатуға арналған ыдыс жоқ. Шығарылғандардың көпшілігі, егер мұндай құбылыс болашақта жалғаса берсе, онда біз балаларымызды тағдыр тәлкегіне тастаймыз және біз олардың балалары әлі де қамтамасыз етіледі деп үміттеніп, аштықтан өлмеу үшін жан-жаққа қашатын боламыз...» (ПОМА Қ.1-п. О. 1. Іс 39. ББ.34-39).

Шынында да, осы қайғылы жылдары, мұрағаттық құжаттардан көрініп тұрғандай, панасыз қалу және ауылдардағы балаларды қалаға жаппай қалдырып кету күрт артып кеткен.

Ауыл өмірінен мықты қожайындарды алып тастау, сөзсіз, жаппай аштықтың себептерінің бірі болды. Дәстүр бойынша, олар аштық кезінде кедейлерге көмекші болды. Тіпті қатты қуғын-сүргін кезінде олардың кейбіреулері туыстарына көмектесуді жалғастырды. Олардың бүкіл ауылдарды Ресейдің шекара аймағына көшірген жағдайлар да болды. Бірақ, бұл бірді-екілі жағдайлар еді. Қазақтардың негізгі бөлігі кеңес басшылығы ұйымдастырған «қолдан жасалған ашаршылықтың» құрбаны болды.

Павлодар облысының мемлекеттік мұрағатының материалдары бойынша халықтың қандай азаптан қаза тапқанын байқауға болады. БКП(б) Павлодар аудандық комитеті жабық бюросының 1932 жылғы 31 қаңтардағы қаулысында: «...Аудандық комитет бюросы: а) халықтың қазақ бөлігінде аштықтан 498 адамның өлгендігі туралы фактілерінің бар екендігін...; б) колхозшылардың иттерді, қой терісін және тіпті адам етін жеу фактілерінің болуын; в) колхоздардың ыдырауы және аштық негізінде малдың жойылуы (1-2-ші ауылдарда 627 бас малдың 36, 11-ші ауылда 2396-дан 806 бас қалғанын белгіледі...» (ПОМА Қ. 1-п. О. 1. Іс 54. ББ. 77.57, 31 об.).

1932 жылы жасалған «Павлодар ауданының ауылдарындағы халықтың ашығуы туралы мәліметте» сұмдық фактілер ашылады: «№1 ауыл: ауылдағы барлық шаруашылықтар 39, қойлар 12 қыстақта орна-ласқан. 1931 жылдың қараша айынан бастап ауылда түрлі жұқпалы аурулар кеңінен тарады, іш сүзегі, шешек және күшейтілген тамақтанудың болмауына байланысты бұл аурулар аштыққа айналады. ... комиссия жерленбеген 44 мәйітті тапты. Жерленбегендерді көбіне қорымдарға тастаған, кейін мұны жасауға әлдері жетпегенде мал қораға шығарып тастап отырған.

...№2 ауыл: осы ауылда өлім желтоқсан айында басталды (1931 ж.). Бірқатар азаматтардың қалаға баруға жиналып жолға шыққанда ауыл кеңестерінің кеңесі мен өз шаруашылық ауылдарының арасын-дағы жолда өлген. Ауылда ит етімен, өлімтікпен және қой қоздағанда қалған қалдықтармен тамақтану кеңінен дамыды. Қой фермасы орналасқан шаруашылық ауылында қашып кеткен кулак Бакин Сламбек-тің 3 жасар қызы мен анасы қайтыс болды, олардың мәйіттері аулаға шығарылды, ал осы үйде тұратын екі бала ИГ. түнде қыздың мәйітінен ет пісіріп, жей бастады, осы көріністі көрген Темірбаев Ишимнің әйелі сол түні қой фермасының меңгерушісі Савдабаевқа келіп, осы факті туралы хабарлады. Таңертең комсомол ұяшығының хатшысы шопанмен бірге С.-ға барып, оларды адам етін қайта пісіру сәтінде үстерінен түсті. Алайда, балтамен және пышақпен қаруланған С. мәйітті бермеді.

Тексеру кезінде Сламбектің анасының мәйітінде бір аяғы болған жоқ. С. олар бұл әрекетке аштық пен өлімнен қорқып, болашақта тіпті тірі адамды жеуге дайын екендіктерін айтты....

№ 6 ауыл: ауылдағы барлық шаруашылық 126, ауыз саны 598. Ауылдың жағдайы ауыр. Бұл ауылда ит етін жеу жағдайлары көп.... Қалған тұрғындар мәйіттерді көшеге шығаруға мүмкіндігі жоқ үйлерде 3-4 күн бойы мәйіттердің жатып қалу жағдайлары бар. Аулаға шығарылған кейбір мәйіттердің бет-әлпетін тышқандар кемірген....

№ 14 және 15 ауыл: бұл ауылдың жағдайы №12-ші ауылмен салыстырғанда әлдеқайда нашар.... Көптеген үйлерде барлық тұрғындар төсектерде жатыр. Шаруашылықта жүре алатын бірде-бір адам жоқ. Азаматша Исабекова Рахиманың күйеуі - Исабек үйде жатыр, ашығып отырғандардың бір бөлігі терінің қиқымымен тамақтануда. Бұл үйден екі ер адам отбасын тастап, беті ауған жаққа кеткен. Бұл ауылда мұндай фактілер көп. Сонымен, 5 ауыздан тұратын отбасыдан 4 әйел қалды. Көмілмеген мәйіттер - 12. Бұл мәйіттер үйде барлық жағынан қармен жабылған. Үйге шатырдан кіруге тура келді, үй қараусыз қалған, суық, қараңғы» (ПОМА Қ. 1-п. О.1. Іс 70. ББ. 2,2 об., 3, 3 об.).

Бұл құжаттарды күйзеліссіз оқу мүмкін емес. Біз қазіргі ұрпақтың бұл туралы ешқашан қайталанбауы үшін білгенін және есте сақтағанын қалаймыз. Бұл іске үлес қосу үшін біз 3D тарихи реконструкция жасау арқылы осы оқиғаларды визуализациялау бойынша жұмысты бастадық.

Бұл процесті кезең-кезеңмен ашамыз. Басында жұмыс өткен ғасырдың 30-жылдарындағы жаппай аштыққа байланысты визуалды және деректанулық материалдарды анықтауға, іріктеуге және сипаттауға бағытталды.

Негізделген виртуалды 3D реконструкция үшін дереккөз базасы тандалды және негізделді. Бұл әртүрлі дереккөз түрлерінің кешенін қамтиды. Олардың ішіндегі ең маңыздылары визуалды реконструкция үшін фотоқұжаттар болды. Кішігірім бұрмалануларды ескере отырып, фотосуреттер өткеннің бейнесіндегі объективті дереккөздердің бірі ретінде пайдаланылды. Негізінен павлодарлық өлкетанушы, өткен ғасырдың 30-шы жылдарындағы қасіретті оқиғалардың куәгері Дмитрий Багаевтың фотосуреттері пайдаланылды. Павлодар қаласындағы Багаев мұражайында жиналған он үш фотосурет, осы қорқыныш-ты трагедияның көрінісін жасауға көмектеседі. Фотосуреттердің үлкен кешені республиканың басқа мұражайларының қорларынан алынды. Электрондық ресурстардан бірқатар фотосуреттер алынды. Қазақстанның түрлі өңірлерінде түсірілген фотосуреттер трагедияның ірі ауқымын айғақтайды.

Әрине, мұрағаттық құжаттар тарихи реконструкция үшін құнды болып табылады. Олар негізінен Павлодар облысының мемлекеттік мұрағатының қорынан алынды.

Дереккөздер кешенінде ашаршылық құрбандарының естеліктері, олардың ұрпақтарының куәліктері ерекше орын алды.

Пайдаланылған дереккөз базасы реконструкция үшін жеткілікті түрде репрезентативті деп айта аламыз. Сипаттамалық және бейнелеу сипатындағы дереккөздер синтезі бірнеше уақыт бөліктері бойынша виртуалды реконструкциялауға мүмкіндік берді. Бұл өз кезегінде зерттелетін процесті динамикада ашуға және әр кезеңнің ерекшелігін анықтауға ықпал етті.

Екінші кезеңде міндеттерді қою және жиналған дереккөздерді талдау жұмыстары жүргізілді. Ең алдымен, зерттелетін мәселе бойынша 3D тарихи реконструкциялау мүмкіндігі анықталды. Содан кейін нақтылаудың мүмкін деңгейі анықталды. Соңында, компьютерлік үш өлшемді реконструкциялауды жасау кезінде оларды пайдалану үшін қолда бар дереккөздерге талдау жүргізілді.

Үшінші кезеңде 3D тарихи реконструкциялау технологиялары мен әдістері зерттелді, ең оңтайлы бағдарламалық қамтамасыз ету анықталды. Осы кезеңнен бастап тарихшылардың 3D технологияда білік-тілігі бар IT-мамандармен бірлескен жұмысы басталады.

Біздің тарапымыздан үш өлшемді модельдеуге арналған бірқатар бағдарламалар зерделенді. Әдебиеттерді талдау көрсеткендей, визуализацияның алғашқы технологияларының бірі өткен ғасырдың 70-ші жылдарында жасалған америкалық бағдарламалар болып табылады. Бұл Джим Блинн жасаған Blinn, сонымен қатар Бе Тюн Фонг әзірлеген Phong Shading бағдарламалары. Соңғы бағдарлама объектінің бетіндегі әр нүктеде жарықтың қарқындылығымен есептелген жарықтандыру моделін ұсынады. Неғұрлым жетілдірілген бағдарламалар – 3D қосымшалары 90-шы жылдары пайда болды. 3 DS Max, Maya, SOFTIMAGE/XSI, LightWave 3D сияқты бағдарламалар үлкен танымалдылыққа ие болды.

Бастапқыда 3D модельдеу инженерлік жобалардан өтті. Алдымен «ауыр» САПР-пакеттері (CATIA, Unigraphics, Pro/ENGINEER) қолданылды. Содан кейін оларды «жеңіл» және үйренуге оңай 3D пакеттер- Solid Works, Solid Edge, Inventor алмастырды. Қазір құрылымдық CAD/CAE/CAM пакеттері кеңінен қолданылады, олар бөлшектер мен құрылымдардың модельдерін жасауды қамтиды.

Олардың арқасында СӨҚ машиналары мен 3D принтерлеріне арналған бағдарламаларды есептеу және кейіннен қалыптас-тыру жүзеге асырылады.

Бір-бірте модельдеу технологиясы басқа салаларда, атап айтқанда, тарих ғылымында қолданыла бастады. Модельдердің әр түрлі түрлерінің ішінде селективті статистикалық дереккөздер негізінде динамикалық процестерді компьютерлік реконструкциялау және үш өлшемді нысандарды виртуалды реконструкциялау кең таралған. Бұл модельдер тарихи дереккөздердің жоғалған деректерін қалпына келтіруден тұратын жалпы мақсатты бағытқа ие. Олардың арасындағы айырмашылық қолданылатын зерттеу құралдарымен анықталады. Екінші модель 3D модельдеуге, сондай-ақ графикалық және визуалды материалдарға негізделген. Виртуалды тарихи реконструкциялау негізінен Autodesk 3D Max, Quest3D, ArhiCAD, AutoCAD, Сатиуа бағдарламаларында жүзеге асырылады.

Фотосуреттерді талдау мәселесін шешу үшін фотограмметрия бағдарламалары қолданылады. Басқа компьютерлік технологиялармен салыстырғанда фотограмметрия қол жетімді. Зерттелетін уақыттың атмосферасын қалпына келтіру, суреттердің анағұрлым дәлірек орналасуы, жарықтандыруды дұрыс орнату үшін, біздің ойымызша, Camera match және Unity технологиялары ыңғайлы. Секундына 60 кадр жиілігі бар HD ажыратымдылықтағы суреттер негізінде панорамалық бейне жасалады. Оның көмегімен көрермен өзін тарихи оқиғалар мен процестердің куәгері ретінде сезіне алады.

Неғұрлым күрделі технология Photosynth болып табылады. Бұл бағдарлама суреттерді байланыстырады, сонымен қатар синттың бірнеше түрін жасайды: айналдыру, панорама, серуендеу және қабырға, оның көмегімен синт ішінде қозғалуға немесе оны ось бойымен айналдыруға болады.

IT саласындағы жаңа, жылдам дамып келе жатқан бағыт Virtual Reality болып табылады. Бұл техно-логия 3D-box көмегімен жұмыс істейді және пайдаланушыға үш өлшемді әлем бойынша қозғалуға, сондай-ақ артефактілермен өзара әрекеттесуге мүмкіндік береді.

Виртуалды 3D турлары қатысудың күшті әсеріне ие. Олар «цилиндрлік, сфералық панорамалардан тұратын, фотосуреттерден, үш өлшемді нысандардан және белсенді сілтеме-өтулерден (хотспоттардан) тұратын нақты үш өлшемді кескін» (История возникновения, 2016). Бұл технология «қозғалуға», «жаңа жерге кіруге», жарқын әсер алуға мүмкіндік береді. Ол үшін интерактивті пернелер қолданылады. «XX ғасырдың 30-жылдарындағы өлі дала» виртуалды өткелі арқылы келушілер фотокөрмені қарағаннан кейін осы қайғылы жағдай туралы толық ақпарат ала алады. 3D Max және 3D Quest бағдарламалары интерактивті үш өлшемді тарихи реконструкциялаудың негізі бола алады. Оларды пайдалану нәтиже-сінде тарихи шындықтың жоғары деңгейі, визуализация сапасы және кеңістіктің интерактивтілігі бар қарапайым интерфейс-ті ала аласыз.

Ұсынылған фотосуреттер туралы қосымша ақпаратты фотосуреттердің жанында орналасқан QR-кодтардың көмегімен алуға болады. Сонымен қатар, WIFI арқылы Android Market немесе App Store-да «RM GUIDE» бағдарламасын орнату арқылы аудио нұсқаулықты тындай аласыз, фотосуретте көрсе-тілген оқиғалар туралы аннотацияны оқи аласыз немесе осы тақырыптағы бейне үзінділерді көре аласыз. «Кеңейтілген шындықты» жасау кезінде контентті мұқият таңдау керек.

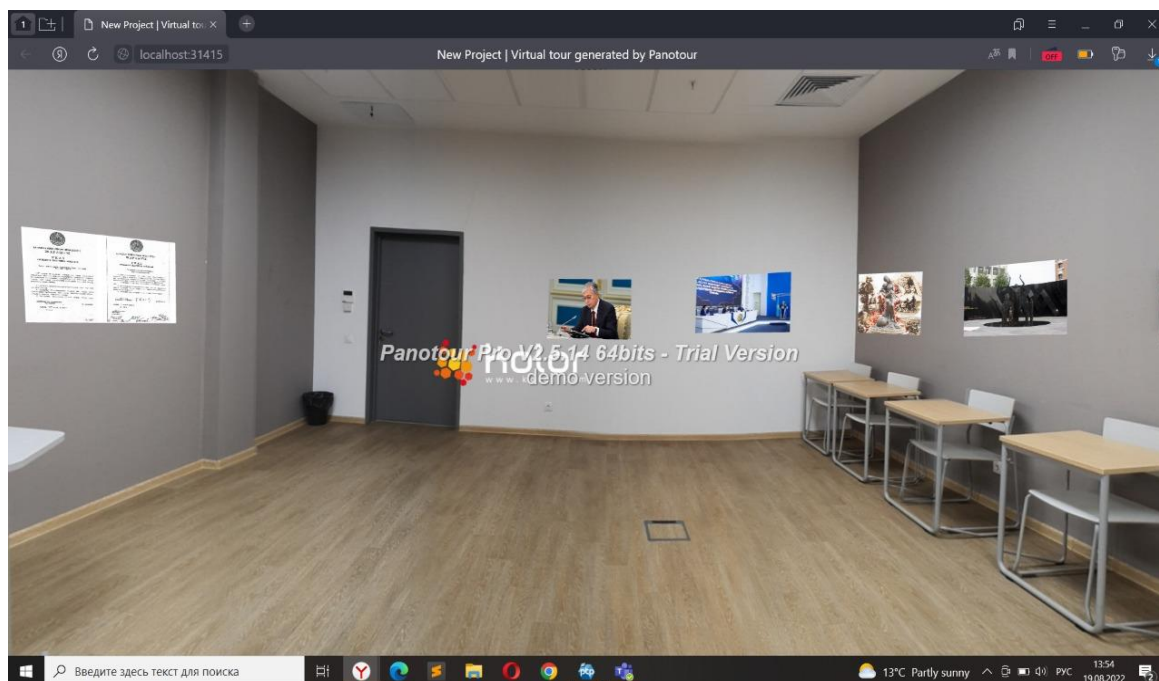
Сонымен, төртінші кезеңде XX ғасырдың 30-шы жылдары Қазақстандағы саяси қуғын-сүргін мен ашаршылыққа байланысты тарихтың қасіретті сабақтарының тікелей репрезентациясы мен визуализациясы жүзеге асырылды. Осы кезең барысында алдын ала іріктелген мұрағаттық материалдар таңдалған локацияда орналастырылып, панорамалық фотосуреттер жасауға арналған бағдарламалар көмегімен түсірілді. Келесі қадам - оларды «желімдеу». Мұрағат құжаттарының панорамалық фотосуреттері кеңіс-тіктің 3D моделін құра отырып, белгілі бір жалпы нүктелерге қосылды. Мұның бәрі шынайы дәлме-дәл визуализацияны жасауға мүмкіндік берді.

Жұмыстың практикалық бөлігі кезінде kolor panatour, р360 panoramas және басқа да құралдар пайдаланылды. Тақырып бойынша 3D моделі арқылы 5 виртуалды залы жасалды: 1 – кіріспе, 2 – ауыл шаруашылық өнімдерін дайындау науқаны, 3 – тәркілеу, байларды тап ретінде жою саясаты, 4 – күштеп ұжымдастыру, отырықшыландыру және балалар трагедиясы, 5 – куәгерлер естелігі.

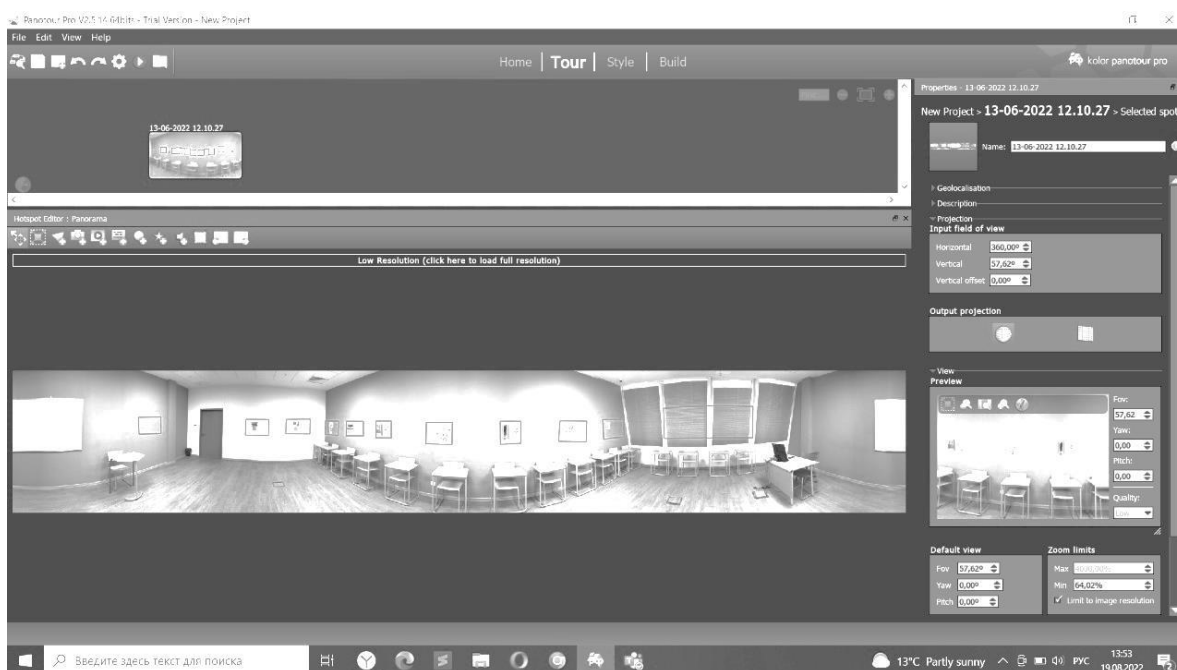
Әрбір зал фото суреттер мен архив құжаттары арқылы баяндалады және qr-код арқылы қалаған мақалаға, фотоға немесе құжатқа сілтеуге болады.

Төмендегі суреттерде кейбір виртуалды залдардың көрінісі берілген.

Сурет 1



Сурет 2



Қорытынды. Түйіндей айтқанда, зерттеу жұмысының нәтижелері бойынша XX ғасырдың 30-жыл-дарындағы Қазақстандағы саяси қуғын-сүргін мен ашаршылыққа байланысты тарихтың қайғылы сабақ-тарын виртуалды үш өлшемді реконструкциялау жасалды.

Жұмыс кезең-кезеңмен жүргізілді. Бірінші кезең – өткен ғасырдың 30-жылдарындағы жаппай аштық-қа байланысты визуалды және деректанулық материалдарды анықтау, іріктеу және сипаттау. Екінші кезең – міндеттер қою және жиналған дереккөздерді талдау. Үшінші кезең – 3D тарихи реконструкциялау технологиялары мен әдістерін зерделеу. Төртінші кезең – тарихтың қайғылы сабақтарын репрезентациялау және визуализациялау, панорамалық кеңістікті көрсету.

3D тарихи реконструкциялау үшін негізінен фотоқұжаттар, мұрағаттық және басқа да деректер мен материалдар пайдаланылды.

Тарихи ақпараттың кеңістіктік репрезентацияларын құру үшін Camera match, CloudPano, Pano2VR, 360degrees, 3DVista бағдарламалық жасақтамасындағы фотограмметрия технологиясы, 3D-

box, 3D Max және 3D Quest бағдарламалық жасақтамасындағы Virtual Reality технологиясы сияқты бірқатар компьютерлік бағдарламалар қолданылды.

Жасалған виртуалды өнім өткен тарихи дәуірге «енуге», осы қасіретті трагедияның тереңдігін сезінуге мүмкіндік берді. 3D реконструкциялаудың артықшылықтарының қатарына мыналар жатады: шындыққа мейлінше жақындық, оны өткізудің қысқа мерзімі және интерактивті қосу мүмкіндігі.

Жобаны жүзеге асыру барысында жиналған деректер мен материалдар қайғылы оқиғаны тарихи санада сақтау үшін маңызды. Ол Саяси қуғын-сүргін құрбандарын ақтау жөніндегі мемлекеттік комиссияның тиімді қызметі үшін маңызды қосымша ресурс бола алады.

Қазақстан тарихындағы күрделі және маңызды кезең бойынша панорамалық 3D-кеңістік, сөзсіз, білім беру мен ағарту-тәрбие мақсаттарында сұранысқа ие болады.

Сонымен бірге, ұсынылған виртуалды тарихи реконструкциялау тәжірибесі гуманитарлық ғылымдар саласындағы инновациялық технологияларды одан әрі дамыту үшін таралуға лайық. Ол тарихи-мәдени мұраны сақтау үшін тарих ғылымы мен компьютерлік технологиялардың пәнаралық өзара байланысына шартты алгоритм бере алады.

Пайданылған дебиеттермізімі:

1. Abdelhafiz, A., Zimmermann, N., Eber, G., Mayer, I. (2009) *Generating a photo realistic virtual model for the large Domitilla-catacomb in Rome // 9-th Conf. Optical 3-D Measurement Techniques. Vienna, July 1-3. – P. 38-47.*

2. Абылхожин, Ж. Б. (1991) *Традиционная структура Казахстана. Социально-экономические аспекты функционирования и трансформации (1920–1930-е гг.). Алма-Ата: Ғылым, 240 с.*

3. *A new methodology for archaeological analysis: using visualization and interaction to explore spatial links in excavation data. (1990). Houston: Rice University, 134 p.*

4. Балапанова, А.С. (1999) *Проблемы истории и культуры казахов по материалам героического эпоса: историко-статистический анализ: автореф. дис... канд. ист. наук. Алматы. 29 с.*

5. Бородкин, Л. И. (2020) *Технологии 3D-моделирования и виртуальной реальности в проектах реконструкции исторических городских ландшафтов // Электронный научно-образовательный журнал «История». Т. 11. Выпуск 3 (89).*

6. Бородкин, Л. И., Жеребятьев, Д. И., Мироненко, М. С., Моор, В. В. (2014) *Комплексные проекты по виртуальной реконструкции историко-культурного наследия: логистика, методы и технологии // Историческая информатика. № 4. С. 15–30.*

7. Буянов, С.С. (2014) *Перспективы использования 3D-технологий для развития информационно-аналитической платформы «История современной России» // Genesis: исторические исследования. № 6. – С. 75–97.*

8. Forte, M., Pietroni, E., Rufa, C., Bizzarro, A., Tilia, A., Tilia, S. (2001) *DVR-Pompei a 3D information system for the house of the Vettn in open GL environment // Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage. Glyfada. P. 307-314.*

9. Frischer, B. (2005) *New Directions for Cultural Virtual Reality a Global Strategy for Archiving, Serving, and Exhibiting 3D Computer Models of Cultural Heritage Sites // Proceedings of the Conference, Virtual Retrospect. Bordeaux. P 168 – 175.*

10. Гасанов, А. А. (2021) *Виртуальная реконструкция индустриального наследия: опыт 3D-реконструкции архитектурного облика производственного корпуса Трехгорного пивоваренного завода в Москве рубежа XIX–XX вв. // Историческая информатика. № 2. – С. 88–114.*

11. Hollingsworth, J.R., Hanneman, R. (2011) *Centralization and Power in Social Service Delivery Systems: The Cases of England, Wales, and the United States. London. 218 p.*

12. Gregory, I., Ell, P. (2007) *Historical GIS: Technologies, Methodologies and Scholarship. Cambridge: University Press. 250 p.*

13. Isoda, Y. (2009) *Reconstruction of Kyoto of the Edo Era based on arts and historical documents: 3d urban model based on historical Gis data // International Journal of Humanities and Art Computing. № 1. – P. 21–38.*

14. Dunn, S. (2019) *History of Place in the Digital Age. London Imprint Routledge. 172 p.*

15. [Schuster, K., Dunn, S. \(2020\) *Handbook on Research Methods in Digital Humanities.* London Imprint Routledge. 120 p.](#)

16. *История возникновения и развитие виртуальных туров (2016) / <https://blog.flexyheat.ru/istoriya-vozniknoveniya-i-razvitie-virtualnyx-turov/>*

17. Жакишева, С.А. (2011) *Историческая информатика в Казахстане: теория, историография, методика и технологии. Алматы: КАЗАТУСО. 336 с.*

18. Жакишева, С. А. (1994) Создание структурной модели проблемно-ориентированной базы данных «Баи - «полуфеодалы» в Казахстане на рубеже 20–30-х гг. XX в.» // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 10. – С. 18–20.
19. Жакишева, С.А. (1997) Применение математических методов и компьютерных технологий в исследовании истории репрессий в Казахстане в 20–30-е годы XX в. // Культура и история Центральной Азии и Казахстана: Проблемы и перспективы исследования: материалы к летнему университету по истории и культуре Центральной Азии и Казахстана (Алматы, 4-23 августа 1997 г.). – Алматы. – С. 145–160.
20. Жеребятьев, Д. И. (2014) Методы трёхмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов. – М.: МАКС Пресс. – 224 с.
21. Kopf, J. (2013) <https://www.eg.org/wp/eurographics-awards-programme/the-young-researcher-award/young-researcher-award-2013-johannes-kopf/>
22. Кабульдинов, З.Е. (2018) Голод среди казахов и массовые откочевки населения в начале 30-х годов XX века // e-history.kz/ru/history-of-kazakhstan/show/9239/
23. Ковальская, С. И. (2007) Историческая информатика: учебно-методическое пособие. Астана: Изд-во ЕНУ. 120 с.
24. Ковальченко, И. Д. (2003) Методы исторического исследования. 2-е изд., доп. М.: Наука. 486 с.
25. Кончаков, Р.Б., Жеребятьев, Д. И. (2010) Технологии трехмерного моделирования в ракурсе исторической информатики // Круг идей: Методы и технологии исторических реконструкций. Под ред. Л.И. Бородкина, В. Н. Владимировой, Г. В. Можсаевой. – М.: Изд-во МГУ. – С. 145–175.
26. Логдачева, Е. В., Швембергер, С.В. (2011) Проблемы и методики трехмерной реконструкции / <http://www.nereditsa.ru/3D/article.htm>.
27. Орынбаева, Д. Ш. (1999) Политические репрессии в Казахстане в 1938–1939 гг.: сравнительно-исторический анализ проблемы: Дис. ... канд. истор. наук. – Алматы. 180 с.
28. ПО МА (Павлодар облыстық мемлекеттік архиві). Қ. 9. О. 1. Іс 18. – Б. 172.
29. ПО МА Қ. 11. О. 1. Іс. 41. Из протокола № 6 заседания президиума Павлодарского окрисполкома «О хлебозаготовках». г. Павлодар, 26 января 1929 г. ББ.36, 36 об., 37.
30. ПО МАҚ.8-п. О. 1. Іс.293. Доклад уполномоченного окружкома ВКП(б) Коновалова о предварительных итогах ликвидации кулачества как класса в Максимо-Горьковском районе. г. Павлодар, не позднее 5 апреля 1930 г. – ББ.43-48
31. ПО МАҚ.1-п. О. 1. Іс 39. Сводка № 12 фактов Павлодарского городского отделения ОГПУ по ликвидации кулачества как класса на основе сплошной коллективизации. ББ.34-39
32. ПО МАҚ.1-п. О. 1. Іс 54. Постановление закрытого бюро Павлодарского райкома ВКП(б) о проделанной работе по выявлению голодающего населения и оказанию ему помощи. г. Павлодар, 31 января 1932 г. ББ. 77.57, 31 об.
33. ПО МАҚ.1-п. О.1. Іс 70. Сводка фактов о голодовке населения в аулах Павлодарского района (Из материалов бригады Райкома ВКП(б). г. Павлодар, 1932. ББ.2,2 об., 3, 3 об.
34. Reilly, P. (1990) *Computer Analysis of an Archaeological Landscape: Medieval Land Divisions on the Isle of Man*. - Oxford, 1988; Reilly P. *Towards a virtual archaeology* // *Computer Applications in Archaeology* / ed. by K. Lockyear and S. Rahtz. Oxford. – P.133-139.
35. Reilly, P. (1992) *Three-Dimensional modelling and primary archaeological data* // *In Archaeology and the Information Age* / ed. by P. Reilly and S. Rahtz. London. – P.147-173.
36. Реконструкция исторического прошлого в виртуальной среде компьютера (2014) / <https://poisk-ru.ru/s51265t22.html>
37. Захарова, Г.Б. (2018) Технологии визуализации культурно-исторических объектов http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2064%20PDF/%2364_27_Zakharova.pdf/
38. Zonneveld, Johannes F.W. (2001) *Applications and pitfalls of ct-based 3-d imaging of hominid fossils* // *Three-Dimensional Imaging in Paleoanthropology and Prehistoric Archaeology Acts of the XIV-th UISPP Congress, 2-8 September 2001. Belgium*. URL: <http://foveaproject.free.fr/BAR.0901.zonneveld.pdf>.

References:

1. Abdelhafiz, A., Zimmermann, N., Eber, G., Mayer, I. *Generating a photo realistic virtual model for the large Domitilla-catacomb in Rome [9-th Conf. Optical 3-D Measurement Techniques]* Vienna, July 1-3, 2009. P. 38-47.
2. Abylhozhin, ZH. B. *Tradicionnaya struktura Kazahstana. Social'no-ekonomicheskie aspekty funkcionirovaniya i transformacii (1920–1930-e gg.)* (Alma-Ata: Gylym, 1991, 240 p.), [in Russian].

3. A new methodology for archaeological analysis: using visualization and interaction to explore spatial links in excavation data (Houston: Rice University, 1990, 134 p).
4. Balapanova, A.S. Problemy istorii i kul'tury kazahov po materi-alam geroicheskogo eposa: istoriko-statisticheskij analiz: [avtoref. dis... kand. ist. Nauk]. Almaty, 1999. 29 p., [in Russian].
5. Borodkin, L. I. Tekhnologii 3D-modelirovaniya i virtual'noj re-al'nosti v proektah rekonstrukcii istoricheskikh gorodskih landshaftov [Elektronnyj nauchno-obrazovatel'nyj zhurnal «Istoriya»]. 2020. T. 11. Vypusk 3 (89), [in Russian].
6. Borodkin L. I., ZHerebyat'ev D. I., Mironenko M. S., Moor V. V. Kompleksnye proekty po virtual'noj rekonstrukcii istoriko-kul'turnogo naslediya: logistika, metody i tekhnologii [Istoricheskaya informatika]. 2014. №4. P. 15–30, [in Russian].
7. Buyanov S.S. Perspektivy ispol'zovaniya 3D-tekhnologij dlya razvitiya informacionno-analiticheskoy platformy «Istoriya sovremennoj Rossii» [Genesis: istoricheskie issledovaniya]. 2014. № 6. P. 75–97, [in Russian]
8. Forte M., Pietroni E., Rufa S., Bizzarro A., Tilia A., Tilia S. DVR-Pompei a 3D information system for the house of the Vettin in open GL environment [Proceedings of the 2001 Conference on Virtual Reality, Archeology, and Cultural Heritage]. Glyfada, 2001. P. 307-314.
9. Frischer V. New Directions for Cultural Virtual Reality a Global Strategy for Archiving, Serving, and Exhibiting 3D Computer Models of Cultural Heritage Sites [Proceedings of the Conference, Virtual Retrospect]. Bordeaux, 2005. P 168 – 175.
10. Gasanov A. A. Virtual'naya rekonstrukciya industrial'nogo naslediya: opyt 3D-rekonstrukcii arhitekturnogo oblika proizvodstvennogo korpusa Trekhgornogo pivovarennoogo zavoda v Moskve rubezha XIX–XX vv. [Istoricheskaya informatika]. 2021. № 2. S. 88–114, [in Russian].
11. Hollingsworth J.R., Hanneman R. (2011) Centralization and Power in Social Service Delivery Systems: The Cases of England, Wales, and the United States (London, 2011, 218 p.).
12. Ian Gregory, Paul Ell. Historical GIS: Technologies, Methodologies and Scholarship (Cambridge: University Press, 2007, 250 p.).
13. Isoda Y. Reconstruction of Kyoto of the Edo Era based on arts and historical documents: 3d urban model based on historical Gis data [International Journal of Humanities and Art Computing]. 2009. № 1. P. 21–38.
14. Dunn, S. (2019) History of Place in the Digital Age. London Imprint Routledge. 172 p.
15. Schuster, K., Dunn, S. (2020) *Handbook on Research Methods in Digital Humanities*. London Imprint Routledge. 120 p.
16. Istoriya vozniknoveniya i razvitie virtual'nyh turov. Available at: <https://blog.flexyheat.ru/istoriya-vozniknoveniya-i-razvitie-virtualnyx-turov> [in Russian] (accessed) 16.08.2016.
17. Zhakishева S. A. Istoricheskaya informatika v Kazahstane: teoriya, isto-riografiya, metodiki i tekhnologii (Almaty: KazATiSO, 2011, 336 p.), [in Russian].
18. Zhakishева S. A. Sozdanie strukturnoj modeli problemno-orientirovannoj bazy dannyh «Bai - «polufeodaly» v Kazahstane na rubezhe 20–30-h gg. HKH v.» [Informacionnyj byulleten' Associacii «Istoriya i komp'yuter»]. 1994. № 10. P. 18–20, [in Russian].
19. Zhakishева S.A. Primenenie matematicheskikh metodov i komp'yuternyh tekhnologij v issledovanii istorii repressij v Kazahstane v 20–30-e gody HKH v. [Kul'tura i istoriya Central'noj Azii i Kazahstana: Problemy i perspektivy issledovaniya: materialy k letnemu universitetu po istorii i kul'ture Central'noj Azii i Kazahstana] Almaty, 1997.- P. 145–160, [in Russian].
20. Zherebyat'ev D. I. Metody tryohmernogo komp'yuternogo modelirovaniya v zadachah istoricheskoy rekonstrukcii monastyrskih kompleksov (M.: MAKS Press, 2014. 224 p.), [in Russian].
21. Johannes Kopf. Available at: <https://www.eg.org/wp/eurographics-awards-programme/the-young-researcher-award/young-researcher-award-2013-johannes-kopf/> (accessed) 2013.
22. Kabuldinov Z.E. Golod sredi kazahov i massovyie otkochevki naseleniya v nachale 30-h godov XX veka Available at: e-history.kz/ru/history-of-kazakhstan/show/9239, [in Russian] (accessed) 29.10.2018.
23. Koval'skaya S. I. Istoricheskaya informatika: uchebno-metodicheskoe po-sobie (Astana: Izd-vo ENU, 2007. 120 p.), [in Russian].
24. Koval'chenko I. D. Metody istoricheskogo issledovaniya (M.: Nauka, 2003. 486 p.), [in Russian].
25. Konchakov R.B., ZHerebyat'ev D. I. (2010) Tekhnologii trekhmernogo modelirovaniya v raketno-istoricheskoy informatike [Krug idej: Metody i tekhnologii istoricheskikh rekonstrukcij. Pod red. L.I. Borodkina, V.N. Vladimirova, G. V. Mozhaevoj] (M.: Izd-vo MGU, 2010. P. 145–175), [in Russian].
26. Logdacheva E. V., SHvemberger S.V. Problemy i metodiki trekhmernoj re-konstrukcii. Available at: <http://www.nereditsa.ru/3D/article.htm>, [in Russian] (accessed) 2011.

27. Orynbaeva D. SH. *Politicheskie repressii v Kazahstane v 1938–1939 gg.: sravnitel'no-istoricheskij analiz problemy: [Dis. ... kand. istor. Nauk] (Almaty, 1999. 180 p.), [in Russian].*
28. Reilly P. *Computer Analysis of an Archaeological Landscape: Medieval Land Divisions on the Isle of Man.* - Oxford, 1988; Reilly P. *Towards a virtual archaeology [Computer Applications in Archaeology / ed. by K. Lockyear and S. Rahtz] (Oxford, 1990. P.133 – 139).*
29. Reilly P. *Three-Dimensional modelling and primary archaeological data [In Archaeology and the Information Age / ed. by P. Reilly and S. Rahtz] (London, 1992. P.147 – 173).*
30. *Rekonstrukciya istoricheskogo proshlogo v virtual'noj srede komp'yutera.* Available at: <https://poisk-ru.ru/s51265t22.html>, [in Russian] (accessed) 2014.
31. SA PR (State archive of Pavlodar region) K. 9. O. 1. Is 18. B. 172.
32. SA PR (State archive of Pavlodar region) K. 11. O. 1. Is. 41. Iz protokola № 6 zasedaniya prezidiuma Pavlo-darskogo okrispolkoma «O hlebozagotovkah». g. Pavlodar, 26 yanvarya 1929 g. BB.36, 36 ob., 37.
33. SA PR (State archive of Pavlodar region) K. 8-p. O. 1. Is. 293. *Doklad upolnomochennogo okruzhkoma VKP(b) Kono-valova o predvaritel'nyh itogah likvidacii kulachestva kak klassa v Maksimo-Gor'kovskom rajone.* g. Pavlodar, ne pozdnee 5 aprelya 1930 g. BB. 43–48
34. SA PR (State archive of Pavlodar region) K.1-p. O. 1. Is 39. *Svodka № 12 faktov Pavlodarskogo gorodskogo otde-leniya OGPU po likvidacii kulachestva kak klassa na osnove sploshnoj kollektivizacii.* BB.34-39
35. SA PR (State archive of Pavlodar region) K. 1-p. O. 1. Is 54 *Postanovlenie zakrytogo byuro Pavlodarskogo raj-koma VKP(b) o prodelannoj rabote po vyyavleniyu golodayushchego naseleniya i okazanii emu pomoshchi.* g. Pavlodar, 31 yanvarya 1932 g. BB. 77.57, 31 ob.
36. SA PR (State archive of Pavlodar region) K.1-p. O.1. Is 70. *Svodka faktov o golodovke naseleniya v aulah Pavlo-darskogo rajona (Iz materialov brigady Rajkoma VKP(b). g. Pavlodar, 1932. BB. 2,2 ob., 3, 3 ob.*
37. Zaharova G. B. *Tekhnologii vizualizacii kul'turno-istoricheskikh ob'ektov.* Available at: http://old.archvuz.ru/PDF/%23%2064%20PDF/%2364_27_Zakharova.pdf, [in Russian] (accessed) 2018.
38. Zonneveld F.W. (2001) *Applications and pitfalls of ct-based 3-d imaging of hominid fossils // Three-Dimensional Imaging in Paleoanthropology and Prehistoric Archaeology Acts of the XIV-th UISPP Congress,* 2-8 September 2001. Belgium. Available at: URL: <http://foveaproject.free.fr/BAR.0901.zonneveld.pdf>, [in Russian] (accessed) 2001.