

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Поволжская академия образования и искусств имени Святителя Алексия,
митрополита Московского»

Кафедра теологии, философии и истории

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) «Историческое образование»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему:

«Математические методы исторических исследований в отечественной
науке»

Выполнил студент
4 курса группы И-401
очной формы обучения
Салмин С.И.

(подпись)

Научный руководитель
Лемешева Е.М.,
к.социол.н., доцент.

(подпись)

Допустить к защите:
Заведующий кафедрой

« ___ » _____ 20__ г.

Тольятти
2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1 ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ	18
1.1 Динамика развития математических методов в отечественной исторической науке	18
1.2 Математические методы, применяемые в исследованиях отечественных историков.....	34
1.3 Математические методы в работах И.Д. Ковальченко и его учеников	48
ГЛАВА 2 ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОНКРЕТНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	63
2.1 Методы математического моделирования исторических материальных объектов, процессов и явлений	63
2.2 Математические методы исследования текстов	75
2.3 Междисциплинарные связи в применении математических методов	82
ГЛАВА 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ	90
3.1 Проектная деятельность как способ формирования навыков исследовательской деятельности у старших школьников.....	90
3.2 Ознакомление учащихся старшей школы с математическими методами исследования в рамках подготовки к проектной деятельности по истории.....	100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	112
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	116
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	130

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность изучения темы исследования. Перспективы и направления развития отечественной исторической науки - один из самых главных вопросов, ответ на который важен как для самих ученых-историков, так и для общества и государства. Результаты исторических исследований, методы получения исторических знаний определяют понимание не только прошлого, но и настоящего, истока современных достижений и проблем, мировоззрения и национального самосознания. Огромную роль здесь играет объективность оценок, привлечение достоверных источников информации, возможность использования большого массива данных, что повышает авторитетность истории как науки. В данном контексте важным является точка зрения Сергея Павловича Карпова, известного советского и российского историка, доктора исторических наук, заведующего кафедрой истории Средних веков исторического факультета МГУ. Еще в 2009 году он говорил об исторических исследованиях и профильном обучении то, что: «Доверие общества к истории и историкам поколеблено из-за частых конъюнктурных переоценок. Стремление к исторической объективности, добротность материала и способов его обработки – важнейшие принципы нашей работы, от которых не может быть отступлений, если мы хотим сохранить лицо, притягательность и нужность нашего образования». ¹ Важным в рамках нашего исследования является мысль историка о том, что развитие отечественной истории на современном этапе во многом зависит от применения надежных, понятных, инновационных способов обработки материалов источников, не искажающих их содержание. Сергей Павлович писал: «Уже сейчас просматриваются некоторые ориентиры будущего науки, которые мы должны учитывать и использовать, а часто и опережать – внимание к составлению верифицированных гигантских баз и банков

¹ Карпов, С.П. Историческая наука на современном этапе: состояние и перспективы развития (в связи с 75-летием истфака МГУ: статья / С.П. Карпов – URL: www.hist.msu.ru/Science/History/karpov2009.htm. - (дата обращения: 07.05.2022). – Текст: электронный.

данных, распространение их доступности пока по отдельным сегментам истории, моделирования исторических процессов. ... Просматривается переход к новой социальной истории и новой экономической истории с массированным использованием математических и естественных технологий».¹ Междисциплинарные связи между математикой и историей, использование математических методов исследования исторических источников стало неотъемлемой частью развития отечественной исторической науки. Если в 60-е гг. прошлого века этот факт можно было назвать спорным, то сейчас это стало необходимостью. Архивы и библиотеки России проводят обширную работу по оцифровке документов из своих фондов, это дает возможность большому количеству ученых привлекать новые исторические источники. При этом возникает необходимость создания доступной и надежной системы обработки больших массивов данных. Это и делает актуальным применение математических методов в исторических исследованиях. С.П. Карпов высказал свою позицию 13 лет назад, но за этот промежуток времени мы успели убедиться в ее правильности. Например, по статистике исторического факультета Московского государственного университета, с каждым годом растет количество выпускников, использовавших в своих дипломных работах анализ оцифрованных исторических текстов с применением математико-статистических методов для их обработки.² Одновременно с этим на основе применения математических методов в исторических исследованиях по истории России начали активно развиваться Data Science (междисциплинарное направление, основанное на изучение данных) и клиодинамика (использование математических моделей в исследованиях исторической динамики). Леонид Иосифович Бородкин – основоположник исторической информатики, заведующий кафедрой исторической информатики Исторического

¹ Там же.

² Бородкин, Л.И. Историческая информатика: от поиска альтернатив к VR-технологиям / Л.И. Бородкин // Научная Россия: сайт. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/istoricheskaya-informatika>. – (дата обращения: 02.06.2022). – Текст: электронный.

факультета МГУ им. М.В. Ломоносова отмечает то, что использование математических методов в истории позволило перейти к 2022 году на «использование методов 3D-моделирования в проектах по созданию виртуальной реконструкции утраченного культурного наследия».¹

Использование математических методов в исторических исследованиях важно и с позиции привлечения старших школьников к проектной деятельности по истории. Ознакомительные занятия, рассказывающие об опыте отечественных ученых по применению новых подходов в истории, возможности междисциплинарных исследований делает исследовательскую деятельность в рамках проектов привлекательной и интересной для учащихся, формирует их внутреннюю мотивацию к изучению истории.

Сергей Павлович Карпов подчеркивал еще один важный аспект будущего исторической науки, без которого она «будет мертва как наука»: «В таких изданиях, как «Annales», «Speculum» и множестве других престижных журналов на Западе до половины объема выпуска отдается историографическим обзорам. В этом лежат ключи к будущему исторической науки». ² Это позволяет говорить о том, что изучение историографии использования математических методов в отечественных исследованиях по истории актуально и востребовано на современном этапе.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использование математических методов в исторических исследованиях актуально с нескольких позиций:

- повышает актуальность, доступность, достоверность исследований, следовательно, повышает авторитет истории как науки;
- привлекает к изучению исторической науки молодых исследователей, способствует росту привлекательности истории;

¹ Там же.

² Карпов, С.П. Историческая наука на современном этапе: состояние и перспективы развития (в связи с 75-летием истфака МГУ: статья / С.П. Карпов – URL: www.hist.msu.ru/Science/History/karpov2009.htm. - (дата обращения: 07.05.2022). – Текст: электронный.

- изучение историографии данного вопроса может способствовать качественному пониманию использования математических методов в истории.

Степень изученности темы. Возможность использования математических методов в исторических исследованиях достаточно актуальная и востребованная тема в отечественной науке. Ей посвящено большое количество, как монографий, так и статей, диссертаций. В целом, в зависимости от содержания тем исследований, практики использования математических методов, все работы можно разделить на две большие группы: первая – советский период (середина 1960-х – начало 1990-х гг.) и вторая - постсоветский (современный) период.

Первая группа связана в первую очередь с именем Ивана Дмитриевича Ковальченко, ставшего первым отечественным специалистом в источниковедении, проводившим исторические исследования с привлечением математических методов. Особенностью его работ данного периода стало то, что он использовал математические методы не только в исторических, но и в медицинских исследованиях, показывая необходимость междисциплинарности. В центре внимания Ивана Дмитриевича был не только «реализовавшийся» ход событий (автор называл – сценарий события), но и «предполагаемый возможный»¹ сценарий на основе имитационного моделирования. Такой подход важен в темах, посвященных проведению реформ, например, сам Ковальченко использовал его при анализе реформы Столыпина, для того, чтобы провести сравнительный анализ между запланированными преобразованиями и их практическим итогом. Главными работами середины 1960-х – 1970-х гг. авторства историка стали статьи «О применении математико-статистических методов в исторических

¹ Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко. - Москва, 1969. С. 123.

исследования» и «Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях».¹

Под влиянием работ И.Д. Ковальченко, в рассматриваемый период начинает формироваться и его научная школа, состоящая из историков, начавших активно использовать в своих исследованиях математические методы. К ней можно отнести В.А. Устинова, Ю.Ю. Кахка, Б.Н. Миронова, З.В. Степанова, З.Г. Кариенко, В.Е. Полетаева, Ю.А. Полякова, А.К. Соколова и других. Для данных авторов характерно привлечение математики с использованием вычислительной техники в работах по аграрной истории, истории промышленности и рабочего класса. Базой для проведения исследований и математико-статистической обработки служила Лаборатория применения ЭВМ в гуманитарных исследованиях при Институте математики СО АН СССР. Они же первыми начали проводить анализ проблем и успехов применения математических методов в отечественной исторической науке. Результатом обсуждения стала коллективная статья В.Е. Полетаева, Ю.А. Полякова и В.А. Устинова – «История, конкретно-социальные исследования, кибернетика». И сделанный авторами вывод: «Совершенно очевидно, что накопленный опыт еще крайне невелик, что новые методы исследования очень медленно внедряются в жизнь. Между тем возможности здесь необычайны». ² Если И.Д. Ковальченко ставил перед собой цель сформулировать и описать конкретные математические методы, которые можно использовать в исторических исследованиях, то В.А. Устинов, Б.Н. Миронов и З.В. Степанов сосредоточили свое внимание на анализе успешности применения данных методов. Общей для них является мысль о том, что «применение математических методов дает возможность исследовать некоторые проблемы, вообще не поддающиеся решению с

¹ Там же, С. 124; Ковальченко И.Д., Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко, Ю.Ю. Кахк // История СССР, 1974. - №5. С. 89-103.

² Полетаев, В.Е. История, конкретные социальные исследования, кибернетика / В.Е. Полетаев, Ю.А. Поляков, В.А. Устинов. История СССР, 1968. - №4. С. 13

помощью обычных, традиционных методов исторического исследования.¹ Применение в исторических исследованиях математических методов привело к необходимости анализа опыта иностранных ученых, уже имеющих опыт их использования. В связи с этим на данном этапе было проведено две крупные международные конференции: XIII Международный конгресс исторических наук в Москве (1969 год) и конференция «Количественные методы в источниковедении» в Таллине (1972 год).

В 80-е годы появляются исследования, связанные с именами Т.И. Славко, Ю.П. Бокарева, Л.И. Бородкина, М.А. Свищева. Сохраняется ведущая роль Ивана Дмитриевича Ковальченко. В 80-е гг. он разрабатывает принципы применения кластерного анализа с использованием нечетких множеств, моделирования динамики эффектов процессов на основе аппарата марковских цепей. Леонид Иосифович Бородкин, анализируя данные принципы, отметил, что работы И.Д. Ковальченко на данном этапе привели к переходу от «статистического» этапа в математической истории ко второму, связанному с моделированием исторических явлений и процессов². В 1987 году была опубликована основополагающая монография Ивана Дмитриевича – «Методы исторического исследования»³.

Продолжается работа по обобщению накопленного опыта в изучении аграрной истории. Исследователями отмечается тот факт, что использование математических методов в отечественной исторической науке становится более востребованным. При этом сохраняется «традиция» анализа источников с помощью ЭВМ и математики по определенным темам - история крестьянства XIX века и динамики развития рабочего движения в дореволюционный период. Приоритет данной темы связан с двумя причинами. Первая: большое количество типичных документов, требующих

¹ Миронов, Б.Н. Историк и математика (математические методы в историческом исследовании) / Б.Н. Миронов, З.В. Степанов. – Москва, 1976. С. 7.

² Бородкин, Л.И. Современная информатика в исследованиях по аграрной истории России конца XIX века / Л.И. Бородкин. - Москва, 1986. С. 84.

³ Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва: Наука, 1987. С. 63.

изучения и обработки, в том числе с помощью математических методов. Вторая: необходимость опоры на марксистскую идеологию в исследованиях, в соответствии с которой в рассматриваемый период сохранился приоритет изучения крестьянства и рабочего движения в дореволюционной России.

Важным событием данного периода становятся статьи Леонида Иосифовича Бородкина, в которых он сформулировал определение исторической информатики¹. Подчеркнул актуальность ее применения в исторических исследованиях отечественных ученых.

В качестве итога по первому периоду отметим то, что:

- в целом для первого этапа было характерно влияние марксистской идеологии как при выборе тем для исследований, так и методов исследования. Наибольшее влияние на историков оказывали работы В.И. Ленина «Развитие капитализма в России» и «Статистика и социология».² Поэтому первые исследования по истории с применением математических методов были сосредоточены на изучении процессов складывания капиталистических отношений в императорской России, развитии рабочего движения, описании помещичьего и крестьянского хозяйства, процесса миграции сельского населения в город после отмены крепостного права;

- при проведении исследования внимание ученых было сосредоточено на конкретных вопросах, имеющих практический характер, например, создание типичного портрета крестьянина, пришедшего в город. Учитывались его возраст, пол, грамотность и многое другое;

- наблюдались проблемы с материальным обеспечением исследований. Это привело к необходимости обращаться к «внешним» лабораториям, так как ЭВМ на данном этапе были дороги и труднодоступны;

¹ Бородкин, Л.И. Современная информатика в исследованиях по аграрной истории России конца XIX века / Л.И. Бородкин. - Москва, 1986. С. 88.

² Ленин, В.И. Развитие капитализма в России: полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – URL: <https://cyberpedia.su/9xaf72.html>. (дата обращения: 25.05.2022). - Текст: электронный; Ленин В.И. Статистика и социология: полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – URL: <https://cyberpedia.su/9xaf72.html>. (дата обращения: 25.05.2022). - Текст: электронный.

- были выделены приемы и методы математики, использование которых наиболее целесообразны в истории - выборочный метод, методы корреляционного, регрессивного, факторного анализа¹;

- начинает формироваться историческая информатика.

Второй этап в историографии по теме связан с именами Л.И. Бородкина, Н.Б. Селунского, Л.Н. Мазур, С.Г. Кащенко, П.Ф. Никулина, К.О. Валегина и других авторов. На данном этапе сохраняются традиционные темы исследований с помощью математических методов – аграрная история и история рабочего движения. Большое внимание начинает уделяться реформе 1861 года в различных губерниях Российской империи. Появляются исследования структуры наделов и платежей на Урале, Сибири, что было не характерно для предыдущих этапов.

Продолжает активно развиваться историческая информатика. Центром изучения возможностей ее использования становится исторический факультет им. М.В. Ломоносова, на котором в 1992 году была открыта лаборатория исторической информатики. Активное использование математических методов продолжается и в начале XXI века. По словам отечественного исследователя Л.Н. Мазур, данный период характеризуется использованием «системного анализа, широким внедрением методов моделирования и компьютерных технологий, ориентированных на создание геоинформационных систем и пространственный картографический анализ»². Кроме этого, начинают реализовываться онлайн – проекты, например, тематический электронный ресурс – «Динамика экономического и социального развития России в XIX - начале XX вв.», реализованный под руководством Л.И. Бородкина³.

¹ Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях. С. 115 – 133.

² Мазур, Л.Н. Сельское расселение на Среднем Урале в XX в.: направления и варианты трансформации поселенческой сети: Автореф. дис. доктора ист. наук. / Л.Н. Мазур. - Екатеринбург, 2006. С. 15.

³ Бородкин, Л.И. Программа проекта «Тематический электронный ресурс «Динамика экономического и социального развития России в XIX - начале XX вв.» при поддержке

Для второго этапа в целом характерно:

- рост числа исследований по истории с применением математических методов;

- создание крупных интернет проектов в рамках исторической информатики.

Таким образом, анализ историографии по теме показал, что применение математических методов в отечественных исторических исследованиях актуально до сих пор. Все работы можно разделить на две большие группы. Первая - монографии, статьи, сборники конференций и диссертации, посвященные непосредственному изучению возможностей проведения междисциплинарных исследований. Ведущими здесь являются публикации Д.И. Ковальченко, Л.И. Бородкина и авторов «научной школы Ковальченко». Вторая – работы, историографического характера, анализирующие опыт использования отечественными историками математических методов. Ведущими авторами здесь являются В.А. Устинов, Б.Н. Миронов и З.В. Степанов. Отметим, что исследователи второй группы анализировали в основном опыт исследований по аграрной истории и истории промышленности, не рассматривая возможности использования математики в других темах. Кроме того, требует обобщения опыт современных авторов, например, кафедры исторической информатики МГУ им. Ломоносова.

Цель работы: изучить применение математических методов в отечественной исторической науке.

Задачи:

1. Проследить интенсивность и динамику развития математических методов в отечественной исторической науке.

2. Выделить и охарактеризовать математические методы, применяемые отечественными историками.

3. Выявить основные темы исследований отечественных историков, проведенных с применением математических методов.

4. Рассмотреть организацию проектной деятельности учащихся старших классов общеобразовательных учреждений.

5. Охарактеризовать возможности использования математических методов в проектной деятельности.

6. Разработать технологическую карту теоретического ознакомительного урока - семинара для учащихся старших классов в рамках предметов «История России» и «Основы проектной деятельности».

Объект исследования: опубликованные исследования отечественных историков, проведенные с применением математических методов.

Предмет исследования: использование в опубликованных исследованиях отечественных историков математических методов.

Хронологические рамки исследования охватывают период с внедрения и применения математических методов в отечественных исторических работах в 1960-х годах по настоящее время.

Методология исследования включает совокупность общенаучных и специально-исторических методов. Метод анализа позволил изучить отдельные части исследования, а метод синтеза — систематизировать полученную в ходе исследования информацию.

В работе использован хронологический метод, который позволил проследить интенсивность и динамику использования математических методов в конкретных исторических исследованиях отечественных авторов. Данный метод использовался при описании анализа содержания публикаций историков, как в качественном, так и количественном аспектах. Под качественным нами понимается простой перечень тем и вопросов, на которых было сосредоточено внимание авторов. Под количественными массив самих публикаций. Сравнительно-исторический анализ позволил сравнить взгляды отечественных историков на применение математических

методов. Выделить и охарактеризовать основные математические методы, применяемые советскими и российскими историками.

Источниковая база. В работе использовано несколько групп источников: источники нормативно-правового характера, монографические труды отечественных историков, отдельные публикации авторов в научных журналах, библиографические указатели.

Первую группу источников составляют источники нормативно-правового характера, к которым относятся Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ, Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования», Историко-культурный стандарт. Источники данной группы позволили проанализировать возможность и актуальность ознакомления учащихся старших классов образовательных учреждений с использованием математических методов в истории.

Вторую группу источников составляют монографические труды отечественных историков (И.Д. Ковальченко, Б.Н. Миронов, Ю.Ю. Какх, В.А. Устинов, Т.И. Славко, К.В. Хвостова, С.Ю. Малков, Л.И. Бородкин). На основе источников данной группы были рассмотрены и изучены ведущие темы, в рамках исследования которых актуально применение математических методов, выделены и охарактеризованы их группы.

Третью группу источников составляют отдельные публикации авторов в таких журналах, как «Вопросы истории», «История СССР» (выпуски до 1992 года), «Исторические записки» (выпуски до 1968), «Отечественная история» (выпуски с 1992 по 2008 года), «Новая и Новейшая история», «Общественные науки и современность», «Историческая информатика», «Вопросы философии», «Вестник МГУ».

Научная новизна исследования. Исследование представляет собой комплексное изучение применения математических методов в отечественной исторической науке. Рассмотрено более 120 публикаций отечественных

историков, посвященных практике использования математических методов. Выделены не только этапы, характеризующие особенности привлечения математики к изучению исторических процессов, но и изучено и описано их содержание.

Анализ историографии применения математических методов позволил выделить особенности применения математических методов в отечественной истории, выделить круг тем, где применение этих методов актуально.

Практическая значимость исследования. Материалы исследования могут быть использованы при подготовке к урокам истории, связанными с ведением проектной и исследовательской деятельности учащихся старших классов образовательных учреждений, а также к урокам предмета «Основы проектной деятельности». В работе приведены примеры использования междисциплинарных методов на уроках истории с целью активизации внимания учащихся (Приложение А).

Положения, выносимые на защиту. На защиту выносятся следующие положения:

1. Применение математических методов в исторических исследованиях связано с необходимостью обработки большого массива данных и развитием информационных технологий.

2. Процесс формирования отечественной школы математической истории можно разделить на три основных этапа: середина 1960-х – 70-е гг. XX века, 80 –е – начало 1990-х гг. XX века, с 1995 года по настоящее время. Выделенные этапы объединяет единство тем исследований, методов, авторов.

3. Математические методы наиболее активно используются в аграрной и экономической истории, что связано с особенностями базы источников.

4. Ведущим математическим методом, применяющимся отечественными историками является моделирование.

Структура работы состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка и приложения.

Апробация работы. Материалы бакалаврской работы были представлены на следующих конференциях: XIII Международный научно-исследовательский конкурс студенческих работ, 5 мая 2022 года (Пенза), XX Международная научно-практическая конференция, 7 апреля 2022 (Пенза).

Материалы бакалаврской работы были опубликованы в следующих сборниках:

1. Салмин, С.И. Межпредметные связи между математикой и историей // Лучшая студенческая статья / Сборник статей XIII Международного научно-исследовательского конкурса студенческих работ, 5 мая 2022 года (Пенза). С. 61-65.

2. Салмин, С.И. Иван Дмитриевич Ковальченко: основоположник отечественной клиометрической школы // Сборник статей XX Международной научно-практической конференции, 7 апреля 2022 (Пенза). С. 105 – 108.

ГЛАВА 1 ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ

1.1 Динамика развития математических методов в отечественной исторической науке

Первые опыты применения математических методов в изучении исторических процессов в России относятся ко второй половине XIX - началу XX вв.¹ С точки зрения отечественного исследователя Н.А. Федоровой это было связано с общеевропейской тенденцией повышения авторитета и значимости математики (статистики) в гуманитарных и общественных науках, активном развитии социологии². В этот же период, Карлом Марксом была высказана мысль о том, что «наука только тогда достигает совершенства, когда ей удастся пользоваться математикой»³. Это высказывание наглядно иллюстрирует предположение Н.А. Федоровой.

В отечественных исследованиях применение математических методов в конце XIX - начале XX вв. было связано главным образом с анализом социально-экономических явлений и обработкой статистических данных. Так, уже полтора века назад отечественный историк Михаил Петрович Погодин, изучая социально-экономическую историю России, пытался привлекать в исследовании математический метод, но опыт его анализа не оказал значительного влияния на отечественную науку. Это произошло в первую очередь из-за того, что метод Погодина основывался, скорее, на рационализме и логике историка, приправленных математической терминологией⁴.

¹ Любович, Н. Статистический метод в применении к истории. - Варшава, 1901.

² Федорова Н.А. Математические методы в историческом исследовании / Н.А. Федорова. - Казань, 1996. С. 55.

³ Лафарг Поль. Воспоминания о Марксе. – В кн.: Воспоминания о Марксе и Энгельсе. - Москва, 1956. С. 66.

⁴ Рубинштейн, Н.Л. Русская историография [1941] / Н.Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург, 2008. С. 294.

В 1920-е годы были опубликованы исследования А. Гурьева, Е. Бухмана и А.А. Вайнштейна¹, в которых был использован многомерный статистический анализ, являющийся одним из классических математических методов. Объединяющей для данных работ стала опора на публикации В.И. Ленина «Развитие капитализма в России» (1899 год) и очерков «Статистика и социология» (1917 год). В связи с этим были выбрано и общее направление исследований – политика государства в области цен на зерновые в период их роста в конце XIX - начале XX вв.

До второй половины XX века математические методы не распространялись среди отечественных историков по нескольким нижеследующим причинам:

- общее состояние обществоведческих исследований;
- недостаточное развитие прикладной математики;
- отсутствия электронно-вычислительной техники².

Также отметим, что в историографии того времени господствовали описательные методы, так как большая часть привлекаемых в исследованиях письменных исторических источников носила описательный характер.

Описательные методы на протяжении столетий помогали историкам выделять главные черты исторических явлений и процессов, раскрывать их причины и т. д. Описывая событие или явление, историк мог лаконично и детально отразить характеристику исторической эпохи. Поэтому с самого начала применения математики в исторической науке ведутся споры между так называемыми «качественниками», выступающими за приоритет традиционных описательных методов, и «количественниками»,

¹ Гурьев, А. Происхождение выборочного исследования и первые его опыты в России / А. Гурьев // Вестник статистики. - 1921. №1; Бухман, Е. Опыт нахождения приближенного закона отклонений хлебных цен от среднего уровня / Е. Бухман // Плановое хозяйство. - 1924. №7-8; Вайнштейн, А.А. Эволюция урожайности зерновых хлебов в России до войны и перспективы ее развития в будущем / А.А. Вайнштейн // Плановое хозяйство. - 1927. №7.

² Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003. С. 322.

поддерживающих и популяризирующих применение математических методов в истории¹.

Следующий этап применения математических методов в изучении истории начинается в конце 50-х годов, что было связано с появлением в СССР вычислительной техники. Особенностью этого времени является публикация работ, в которых не только решались конкретные исторические задачи, но и уделялось значительное внимание демонстрации возможностей ЭВМ при обработке больших массивов информации. Примерами здесь могут быть работа Н.Л. Рубинштейна «Внешняя торговля и русское купечество»² и коллективная монография «Очерки истории СССР. Период феодализма. Россия во второй половине XVIII века»³. Н.Л. Рубинштейн как ведущий специалист не только по средневековой истории России, но и отечественной историографии, в своей статье отмечал то, что использование ЭВМ для обработки большого массива однотипных письменных источников позволяет повысить точность проведенного анализа⁴. В коллективной монографии «Очерки истории СССР. Период феодализма. Россия во второй половине XVIII века» продолжилась тенденция, появившаяся в отечественной практике использования математических методов в анализе состояния (развития) сельского хозяйства и крестьянской общины⁵. Прослеживается идеологическая составляющая применения новых методов исследования, по которой в работах и анализе обязательно должна была использоваться теория марксизма.

С начала 60-х годов происходит увеличение количества исследований по истории, проведенных с использованием математических методов. Историки выявляли те сферы исторического развития, в которых можно

¹ Там же. С. 323.

² Рубинштейн, Н.Л. Внешняя торговля и русское купечество / Н.Л. Рубинштейн. - Исторические записки. 1955. Т.54.

³ Очерки истории СССР. Период феодализма. Россия во второй половине XVIII века / Под ред. Н.М. Дружинина. - Москва, 1956.

⁴ Рубинштейн, Н.Л. Внешняя торговля и русское купечество. С. 187.

⁵ Очерки истории СССР. Период феодализма. Россия во второй половине XVIII века / Под ред. Н.М. Дружинина. - Москва, 1956.

было бы использовать математические методы. Накапливается огромный опыт их использования. С помощью ЭВМ производится сравнительный анализ влияния различных факторов на исторический процесс, измеряется зависимость между признаками различных явлений, проверяется достоверность информации исторических источников, устанавливается их подлинность, доказываются авторство.

Следующим важным этапом в использовании математических методов становятся 70-е годы. Все увеличивается применение количественных методов в исторической науке, охватывая все новые ее области, используя все более широкий круг этих методов. Математика позволяет восстанавливать утраченную источниковую информацию, вводить в научный оборот новые документальные комплексы. На основе количественных приемов исследуется типология событий и «социальных сил исторического процесса»¹, экономические характеристики. С первого дня использования математических методов в исторической науке ведутся споры о возможностях и пределах их применения. Главным остается вопрос – нужны ли они вообще? Особенно острый характер такие споры приобрели в 70-е гг., где математические методы полностью противопоставляются описательным. И.Д. Ковальченко отмечал, что на данном этапе отечественные исследователи поделились на два своеобразных лагеря – субъективистов и структуралистов. Субъективисты упрямо стоят на позиции отрицания, доказывая отсутствие в исторических источниках количественных данных о многих явлениях и процессах, отмечая трудность в их измерении. Их противники, структуралисты, следуя давней традиции позитивизма, тем путем, который приводит к достижению этих целей, считают возможным применение в исторических исследованиях методов точных и естественных наук, и прежде всего математического моделирования².

¹ Бессмертный, Ю.Л. Математические методы и их применение при исследовании проблем средневековья / Ю.Л. Бессмертный. – Средние века, 1971. С. 47.

² Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования. С. 327.

Говоря о советской отечественной историографии, опиравшейся на научную марксистскую методологию, внедрение математики и вычислительной техники в исторические исследования для решения конкретно-исторических проблем было для исследователей-марксистов в 60 - е - 70-е гг. вполне логичным и закономерным процессом дальнейшего развития и совершенствования методов исторического познания. Но что именно стало конкретными предпосылками использования математических методов в истории именно в данный период? Не одно столетие историческая наука обходилась без математизации, а описательные методы позволяли всецело изучить рассматриваемые события.

Отметим, что количественный анализ всегда был, есть и будет важным элементом истории: он всегда применяется в том или ином виде. С самого своего рождения историческая наука не могла обойтись без сравнений и измерений, без них было бы немыслимо раскрытие динамики общественного развития, невозможно использование таких привычных исторических понятий, как «подъём», «упадок», «расширение», «сокращение», «интенсивность», «распространенность»¹. Живя в эпоху научно-технической революции, когда математизация и механизация всё углублялись и это становилось отличительной чертой любой науки, эти процессы обязаны были затронуть и историческую науку. Как уже говорилось, в развитии науки всегда имели место тенденции к выявлению количественных характеристик изучаемых явлений и процессов объективного мира природы и общества, а, следовательно, и к применению тех или иных математических методов обработки и анализа конкретных данных².

Еще одна важная черта для исторической науки 60-х – 70-х гг. – стремление к интегральному, системному рассмотрению изучаемых объектов, явлений и процессов. Суть этого подхода в том, что исследуемый

¹ Бессмертный, Ю.Л. Некоторые вопросы применения математических методов в исследованиях советских историков / Ю.Л. Бессмертный. - Москва, 1972, С. 4.

² Количественные методы в исторических исследованиях: Учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «История» / И.М. Гарскова, Т.Ф. Измestьева, Л.В. Милов и др. Под ред. И.Д. Ковальченко – Москва: Высш. шк., 1984, С. 3.

объект, явление или процесс рассматривается как некая целостная система, обладающая совокупностью элементов¹. Поэтому количественные методы получают все большее распространение в современной науке, что было продиктовано внутренними потребностями ее развития.

Следующая предпосылка использования математических методов – так называемый «информационный взрыв», значительное и многократное увеличение объема материала, источников. Эта необходимость привлечения большего объема фактических данных ставит задачи применения в научном обороте новых источников, и повышение информативной полезности остальных источников. Все чаще и более стали использоваться источники, дающие характеристику массовым явлениям и процессам исторического развития. Круг исторических источников становится более разнообразным².

Массовые источники – это и статистические материалы, и делопроизводственная документация центральных и местных органов управления и различных учреждений, справочные материалы и другие. Современный человек за свою жизнь видит и использует огромное количество таких документов, но историк-профессионал может с их помощью изучить, например, историко-демографические процессы, социальную структуру, политику, культуру, или любые другие сферы общественной жизни. Но это колоссальный труд, само название «массовые исторические источники» говорит само за себя – они исчисляются сотнями и тысячами. Необходимость изучения таких источников и призывает математические методы освободить исследователя от такой невероятно трудоемкой и энергозатратной работы.

Так, к семидесятым годам отечественными историками была поставлена проблема использования массовых источников. В это время появляются первые разработки приемов и методов их изучения.

¹ Там же, С. 4-5

² Там же, С. 5

Исследователи стали призывать к отказу от иллюстративного характера системы доказательств, в целом от описательности в истории - в обращении к известным, но малоиспользуемым и малоизученным в силу ряда объективных причин массовым источникам, они видели путь преодоления этих недостатков в исторической науке¹. В.А. Устинов задался целью доказать научному сообществу значимость математических методов и использования ЭВМ. В своей статье он представляет решение некоторых задач с помощью ЭВМ и без помощи машины. Отмечая преимущество новых технологий, историк пишет, что алгоритмы решения задач одинаковы, но «машина выполнит эту работу гораздо быстрее, чем человек, и без ошибок, которые неизбежны при ручном труде»; в некотором роде идеализируя и абсолютизируя возможности ЭВМ, исследователь заключает, что в дальнейшем «весь процесс исследования будет обеспечиваться машиной, а человеку останется оценка результатов, выданных машиной»².

В 1969 году основатель отечественной клиометрической школы Иван Дмитриевич Ковальченко обобщает накопившийся опыт использования математики в исторических исследованиях советских авторов. В его статье он указывает области и аспекты исторического анализа, в которых математизация и использование ЭВМ может дать максимальный результат. Также он выделил приемы и методы математики, наиболее широко применяемые в истории. «Как показывают опубликованные результаты исследований, математические методы были применены для решения двух типов задач: во-первых, при анализе частичных данных с целью получения обобщенных характеристик изучаемых явлений, во-вторых, для выявления взаимосвязи между различными факторами и определения сравнительной роли изучаемых факторов в тех или иных процессах»³.

¹ Губенко, М.П. Конкретное источниковедение истории советского общества / М.П. Губенко, Б.Г. Литвак // Вопросы истории. - 1965. № 1. С. 3–16.

² Устинов, В.А. Применение электронных математических машин в исторической науке / В.А. Устинов // Вопросы истории. - 1962. № 8. С. 117.

³ Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях. С. 120.

Отметим, что в отечественной историографии одним из центральных принципов использования математических методов как в 60-е – 70-е гг, так и на современном этапе, является это «соединение качественного, и количественного анализа, традиционных и математических методов»¹. Этим и другими теоретико-методологическими проблемами и принципами применения математических методов в изучении истории посвящена не одна научная работа. Доказывая, что распространение прикладных математических методов является объективным процессом, каждый из авторов отмечает, что именно особенности изучаемого явления или процесса определяют подход к использованию того или иного математического метода, то есть данный процесс не может и не должен быть чисто механическим. Помимо этого, в 60-е годы в отечественной науке начинает появляться литература теоретико-методологической направленности, и в этих работах авторами не только доказывается объективная необходимость использования математических методов в исторических исследованиях, основанных на привлечении большого массива исторических источников, раскрываются их широкие возможности, но и отмечаются имеющие место ограничения применения новых методов, необходимость единства и взаимосвязь качественного и количественного анализа, традиционных и математических методов в процессе изучения исторических явлений и процессов².

И.Д. Ковальченко имел своё мнение на предпосылки использования математических методов. Он указывал, что попытки использования математических методов были продиктованы необходимостью. Позднее он отмечал, что «...не случаен тот факт, что первые попытки применения советскими историками математических методов и ЭВМ имели место именно в исследованиях по аграрной истории. Историки-аграрники в силу

¹ Гусева, Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 47.

² Там же, С. 47

особой сложности процессов социально-экономического развития деревни и большого разнообразия используемых источников наиболее остро почувствовали ограниченность традиционных описательных методов, применяемых в исторических исследованиях, и это вынудило их раньше остальных встать на путь поиска более совершенных приемов обработки и анализа конкретно-исторических данных».¹ Но не стоит забывать, что у математических методов существуют ограничения их эффективного применения, - их использование в историческом исследовании становится возможным только если историк сформирует систему количественных данных, характеризующих исследуемую реальность. Чтобы исследователь смог изучить исторические явления и процесс, их нужно выразить в цифрах, в численном значении, а для этого, в свою очередь, эти явления и процесс должно подвергнуть измерению, что порою может быть очень трудным или даже невыполнимым.

Т.И. Славко также соглашается с И.Д. Ковальченко. В рамках работы над своей монографией, она описывает итоги накопленных отечественными историками знаний по использованию количественных методов и ЭВМ в исторических исследованиях по разным темам, отдельно выделяя аграрную сферу. Исследователь подчеркивает, что «в области аграрной истории России было больше всего нерешенных и дискуссионных вопросов, которые можно было разрешить, только вводя в исследование новые комплексы источников, совершенствуя приемы и методы их обработки и анализа»². Работая над трудами по изучению аграрного рынка пореформенной России, Т.И. Славко также обращает своё внимание на публикациях семидесятых годов по аграрной истории советской деревни, резюмируя, что к началу восьмидесятых годов историки-аграрники достигли наиболее высокого

¹ Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях. С. 116.

² Славко, Т.И. Математико-статистические методы в исторических исследованиях / Т.И. Славко. - Москва, 1981. С. 8.

уровня в использовании методов математики, введя в оборот новые массовые источники, и разработав для них методики обработки и анализа.

Интересны слова Л.И. Бородкина, которыми можно подвести итог применению математических методов в исторических исследованиях данного периода: «В 60-е гг. историки спорили о том, «нужно ли применять», а в 70-е гг. – «где и как лучше применять»»¹.

Новый этап, который можно выделить - 80-е – начало 90-х гг. XX века. С одной стороны, это период качественного изменения исследований, начинает использоваться более глубокий и детальный анализ источников на основе математических методов. С другой стороны, начиная с 80-х годов начинается новая волна сильной критики историков, оперирующих математическими методами в своих работах. Из-за этого меняется само содержание публикаций, они становятся ориентированными на широкого читателя, а не только круг профессиональных историков. Работы носят популяризаторский характер, а в качестве главной цели авторы ставят доказательство важности и полезности для исторической науки использования математических методов. К такому типу публикаций можно отнести монографии Б.Н. Миронова «История в цифрах» и «Историк и социология»². Оба издания написаны легким, доступным языком. В нем достаточно понятные, подробно расписанные примеры, которые показывают положительные стороны применения математических методов в истории. Например, при анализе социальной структуры населения города в период Великих реформ.

В научных публикациях периода 80-х – начала 90-х годов можно выделить две актуальные исследовательские проблемы:

- расширение математического инструментария за счет внедрения в историографию методов математической логики, теории графов;

¹ Бородкин, Л.И. Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях / Л.И. Бородкин. – Москва, 1986.

² Миронов, Б.Н. История в цифрах. - Ленинград, 1991; Историк и социология. - Ленинград, 1984.

- хранение исторической информации при помощи ЭВМ, проблема создания баз и банков машиночитаемой информации по определенным историческим темам, периодам и регионам.

И завершающий период, который можно выделить в процессе развития практики применения математических приемов – период с 1995 года по настоящее время. Происходит оформление и активное развитие нового для отечественной истории направления применения математических методов исследования – историческая информатика. Центром изучения ее использования становится исторический факультет МГУ им. Ломоносова, на котором еще в 1992 году была открыта лаборатория исторической информатики. По словам отечественного исследователя Н.А. Федоровой, данный период характеризуется использованием «системного анализа, широким внедрением методов моделирования и компьютерных технологий, ориентированных на создание геоинформационных систем и пространственный картографический анализ»¹. Главный отечественный специалист по исторической информатике, Леонид Иосифович Бородкин, определяет данный период как концептуальный переход от «статистического периода в применении математических методов к моделированию исторических явлений и процессов, в том числе и с помощью 3D технологии»².

Отметим еще один важный факт, относящийся к рассматриваемому периоду: просмотр авторефератов диссертаций на сайтах ВАК показывает, что в перечне методов научного исследования математические методы не упоминаются.

В рамках работы над темой «Математические методы исторических исследований в отечественной науке» нами был проведен анализ динамики публикаций в профильных тематических журналах: «Вопросы истории»,

¹ Федорова, Н.А. Математические методы в историческом исследовании / Н.А. Федорова. - Казань, 1996. С. 89.

² Бородкин, Л.И., Технологии 3D – моделирования в исторических исследованиях: от визуализации к аналитике / Л.И. Бородкин, Д.И. Жеребятъев. - Историческая информатика, 2012. - №2.

«История СССР» (выпуски до 1992 года), «Исторические записки» (выпуски до 1968), «Отечественная история» (выпуски с 1992 по 2008 года), «Новая и Новейшая история», «Общественные науки и современность», «Историческая информатика», «Вопросы философии», «Вестник МГУ». С целью уточнения информации и первичного поиска публикаций был использован библиографический указатель «Математические методы в исследованиях по истории СССР. Библиографический указатель отечественной литературы 60-80-х гг.».¹ К анализу были привлечены и монографии, материалы конференций.

Указанные выше журналы были выбраны, потому что имеют в открытом доступе оцифрованные архивы выпусков, в которых статьи открыты к прочтению.

Анализ статей проводился по следующим пунктам:

1. Поиск тематических публикаций с результатами исследований, на основе применения математических методов/анализом практики применения данных методов;
2. Определение динамики развития математических методов в отечественной исторической науке через простые показатели опубликованных статей, монографий и материалов конференций. Здесь учитывались только рассмотренные публикации, весь массив всех когда-либо опубликованных материалов по теме в рамках бакалаврской работы не проводился;
3. Выявление наиболее активных авторов, постоянные публикации которых показывают их практику применения математических методов;
4. Описание конкретных математических методов, использованных историками на разных этапах;
5. Составление перечня тем, для изучения которых использовались математические методы.

¹ Математические методы в исследованиях по истории СССР. Библиографический указатель отечественной литературы 60-80-х гг. Свердловск, 1989.

Всего было рассмотрено и проанализировано 120 источников.

В данном параграфе рассмотрим результаты анализа по первым двум пунктам.

Таблица 1. Сводные данные об интенсивности публикаций

	Хронологические периоды в развитии практики применения математических методов				
	20-е гг. XX века	50-е гг. XX века	60-е – 70-е гг. XX века (1 этап)	80-е – начало 1990-х (2 этап)	1995 – по настоящее время (3 этап)
Общее количество публикаций	3	3	38	27	49

Данные таблицы подтверждают сделанные в параграфе выводы. В 60-е – 70-е гг. XX века, выделенные нами в первый этап, происходит увеличение количества публикаций, растет внимание к математическим методам исследования.

20-е и 50-е годы указаны для сравнения, но так как публикации носили эпизодический характер, они не объединены в этап. И считаются нами, как предпосылки введения математических методов в отечественные исследования по истории.

В 80-е – начало 90-х гг. внимание к использованию математических методов сохраняется, но происходит их снижение, так как в отечественной исторической науке начинается критика историков - «количественников».

На новом этапе, 1995 – по настоящее время, количество публикаций вновь увеличивается. Но математические методы остаются дополнительными, вспомогательными, так как редко используются в

написании диссертаций. А большинство публикаций принадлежат одним и тем же авторам (авторским коллективам).

Анализ публикаций по авторам также важен, так как показывает процесс формирования в отечественной историографии школ по разработке конкретных исторических исследований с применением математических методов, он приведен в последующих параграфах.

Внутри каждого из этапов также можно выделить наиболее «плодотворные» по публикациям годы. Данный анализ нужен для определения особенностей данного периода. Остановимся на каждом из них подробно.

Таблица 2. Сводные данные о количестве публикаций в 1960-е – 1970-е гг. XX века

Дата	1960	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1978
Кол-во публикаций	1	2	3	3	2	3	4	4	3	4	2	3	3	1	1

Из данных таблицы видно то, что больше всего публикаций, посвященных историческим исследованиям на основе математических методов, приходится на 1969, 1970, 1972 года – по 4 публикации в год. Отметим: в 1968, 1971 годах количество публикаций оставляет 3 ежегодно, что ненамного меньше, чем в годы «лидеры». По содержанию самих работ трудно сделать вывод о том, по какой причине произошел рост публикаций именно в эти годы. Можно предположить, что это было связано с выходом в 1967 году монографии И.Д. Ковальченко «Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века»¹. В ней автор выделил три группы важных для

¹ Ковальченко, И.Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века / И.Д. Ковальченко. - Москва, 1967.

советской науки проблемы, изучение которых должно было стать главным в последующие годы:

- история цен и развитие национального аграрного рынка в XVI – XX вв.;
- факторы крестьянского и помещичьего хозяйства в XVI – XX вв.;
- крестьянские повинности и степень эксплуатации крестьянства в XVI – XX вв.¹

В этой же монографии автор подробно рассматривает опыт использования комплексной статистической обработки источников и выборочного метода.

Таблица 3. Сводные данные о количестве публикаций в 1980-е – начале 1990-х гг. XX века

Дата	1981	1982	1983	1987	1988	1989	1991	1992	1993	1994
Кол-во публикаций	2	1	3	2	1	5	2	3	1	1

Из данных таблицы можно видеть о том, что количество публикаций в данный период менялось незначительно. Наибольшее количество приходится на 1989 год. Это могло произойти также под влиянием И.Д. Ковальченко, опубликовавшего в 1987 году свою главную работу – «Методы исторического исследования»².

Таблица 4. Сводные данные о количестве публикаций с 1995-го – по настоящее время

Дата	1995	1996	1997	1998	1999	2001	2002	2003	2007	2008	2013	2014	2015	2018	2020	2021
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

¹ Там же, С. 9–11.

² Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования.

Кол-во публи- каций	5	6	6	2	4	1	1	2	3	2	2	3	3	3	2	3
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Из данных таблицы видно то, что в рассматриваемый период математические методы исследования продолжают привлекать историков. Количество публикаций распределяется по годам достаточно равномерно. Вместе с тем отметим: посвященных непосредственному применению математических методов работ все еще небольшое количество.

Таким образом, анализ научной литературы показал закономерность внедрения математических методов и ЭВМ в историческую науку, что было связано с расширением проблематики исследований, и, конечно же, расширением источниковой базы за счет включения в научный оборот массовых источников. Математизация истории ускорилась, в том числе, из-за стремлений историков узнать новую информацию, более точно раскрыть те или иные стороны исторических явлений и процессов, которые были скрыты или недоступны при применении традиционных методов, а также благодаря общим тенденциями в развитии научного познания, в частности, стремлением к интеграции, междисциплинарным исследованиям.

Комплексно изучив применение математических методов в отечественной исторической науке, мы смогли выделить не только этапы, характеризующие особенности привлечения математики к изучению исторических процессов, но и описали их содержание, выявили наиболее активных авторов, постоянные публикации которых показывают их практику применения математических методов; описали конкретные математических методы, использованные историками на разных этапах.

1.2 Математические методы, применяемые в исследованиях отечественных историков

Изучение вопроса о процессе формирования отечественной школы математической истории не может быть проведено без выявления математических методов, наиболее активно используемых историками. Отметим то, что их структура, опыт применения также зависели от этапа, например, в 1960-е – 1970-е гг., когда математические методы только активно входили в практику исторических исследований, их аппарат обновлялся быстрее, чем на современном этапе. При этом качество применения, с точки зрения самих авторов, сейчас качественнее и разнообразнее. Рассмотрим происходившие изменения на основе анализа, принципы которого и источниковая база описаны в параграфе 1.1.

Таблица 5. Математические методы исследования в 1960-е – 1970-е гг. XX века

Период, с которого активно упоминается в публикациях	Метод	Авторы, использовавшие его
1964 – 1968 года	Многомерный статистический анализ: - статистическая обработка	Ковальченко И.Д. ¹ Дружинин Н.К. ² Кахк Ю.Ю. ³

¹ Ковальченко, И.Д. Об опыте математико-статистической обработки выборочных данных о крестьянском хозяйстве в России XIX века / И.Д. Ковальченко // Вестник МГУ, 1966. - №1; Ковальченко, И.Д. Количественные и машинные методы обработки исторической информации / И.Д. Ковальченко // XIII Международный конгресс исторических наук. Москва, 1969.

² Дружинин, Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях / Н.К. Дружинин. - Москва, 1970.

³ Кахк, Ю.Ю. Нужна ли новая историческая наука? / Ю.Ю. Кахк // Вопросы истории, 1969. - №3; Кахк, Ю.Ю. Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / Ю.Ю. Кахк, И.Д. Ковальченко // История СССР, 1975. - №5.

	ответов анкет (например, Сената); - комплексная статистическая обработка протоколов; Выборочный метод.	Дробижев В.З. ¹
С 1965 года	Корреляционный	Кахк Ю.Ю. Бернштейн А. ² Политова И.Д. ³ Колычева Е.И. ⁴ Индова Е.И. ⁵
1966 - 1968 года	«Критерий знаков» (для изучения цен)	Миронов Б.Н. ⁶
С 1967 года	Регрессионный	Литвак Б.Г. ⁷ Ковальченко И.Д. ⁸ Милов Л.В. ⁹
С 1971 года	Дисперсионный анализ	Соколов А.К. ¹

¹ Дробижев, В.З. Методика статистической обработки протоколов ВСНХ (1917 – 1929 годы) / В.З. Дробижев // Вестник МГУ, 1965. - №3.

² Бернштейн, А. Справочник статистических решений / А. Бернштейн. - Москва, 1968.

³ Политова, И.Д. Дисперсионный и корреляционный анализ в экономике / И.Д. Политова - Москва, 1972.

⁴ Колычева, Е.И. Опыт применения корреляционного анализа для решения некоторых спорных вопросов истории холопства / Е.И. Колычева. – История СССР. 1969. - №4.

⁵ Индова, Е.И. Урожай в Центральной России за 150 лет (вторая половина XVII – XVII в.) – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Е.И. Индова. – Москва, 1965.

⁶ Миронов, Б.Н. Применение выборочного метода при анализе движения хлебных цен XVIII в. – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Б.Н. Миронов. - Кишенев, 1966; Миронов, Б.Н. О критерии единого национального рынка – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Б.Н. Миронов. - Минск, 1968.

⁷ Литвак, Б.Г. Опыт статистического изучения крестьянского движения в России XIX / Б.Г. Литвак. – Москва, 1967.

⁸ Ковальченко, И.Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века / И.Д. Ковальченко. – Москва, 1967.

⁹ Ковальченко, И.Д. Всероссийский аграрный рынок XVIII – начало XX века. Опыт количественного анализа / И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов. - Москва, 1974.

		Шапиро А.Л. ² Политова И.Д. ³
С 1971 года	Компьютерное моделирование	Бессмертный Ю.Л. ⁴ Устинов В.А. ⁵ Гусейнова А.С., Кузищин В.И., Павловский Ю.Н. ⁶ Ковальченко И.Д. ⁷

Из материалов таблицы видно, что в рассматриваемый период идет активное применение самых разных математических методов от статистических, до моделирования. Процесс выбора методов происходил в течение всего периода, но наиболее активным стали 60-е – первые годы 70-х гг.

В числе первых начали применять указанные в таблице методы научные центра Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Института истории АН СССР, Сибирского отделения АН СССР, Академии наук Эстонии и Тартуский университет, Московский государственный историко-архивный институт.

Исследовательские группы были в Москве, Санкт-Петербурге, Баку, Днепропетровске, Минске, Новосибирске, Томске, Фрунзе. В 1971 году в

¹ Соколов, А.К. Методика выборочной обработки первичных материалов профессиональной переписки 1918 г. / А.К. Соколов // История СССР. 1971. - №4.

² Шапиро, А.Л. Аграрная история Северо-Запада России XVI века. / А.Л. Шапиро. 1974.

³ Политова, И.Д. Дисперсионный и корреляционный анализ в экономике / И.Д. Политова - Москва, 1972.

⁴ Бессмертный, Ю.Л. Математические методы и их применение при исследовании проблем средневековья / Ю.Л. Бессмертный. 1971.

⁵ Устинов, А.А. Применение вычислительных машин в исторической науке / А.А. Устинов. - Москва, 1964; Устинов, А.А. Историко-социальные исследования, ЭВМ и математика / А.А. Устинов, А.В. Фелингер. - Москва, 1973.

⁶ Гусейнова, А.С. Опыт имитационного моделирования историко-социального процесса / А.С. Гусейнова, В.И. Кузищин, Ю.Н. Павловский // Вопросы истории. 1976. - №11.

⁷ Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов / И.Д. Ковальченко // Вопросы истории. 1978. - №8.

Институте истории СССР АН СССР была открыта Лаборатория по применению математических методов и ЭВМ в исторических исследованиях, при отделении истории АН СССР – Комиссия по применению математических методов и ЭВМ в исторических исследованиях.

Методологические и теоретические вопросы использования математических методов обсуждались во время работы симпозиума по проблемам источниковедения (Таллин, 1972 г.). Одно из заседаний было посвящено проблеме «Количественные методы в источниковедении»¹. По итогу его работы исследователи пришли к следующим выводам:

1. историки показали широкий арсенал математических средств для решения различных задач (по большей части это были приемы, связанные с анализом структуры, взаимосвязей изучаемых явлений и процессов);

2. сказано о необходимости перехода от экспериментальной стадии к обработке количественными методами массовых комплексов источников;

3. отмечена необходимость механизации и автоматизации хранения исторической информации и ее поиска;

4. в области методологических проблем центральным является вопрос о моделировании различных сторон исторического развития при сочетании методов качественного и количественного анализа².

Итогам, а также перспективам использования математических методов и ЭВМ в исторических была посвящена и статья И.Д. Ковальченко и А.К. Соколова, вышедшая в свет в 1978 году. Семидесятые годы прошлого века ознаменовались важными успехами в области расширения методики и техники конкретно-исторических исследований, связанных с использованием количественных методов и ЭВМ во всех областях истории. Существенной чертой указанного периода авторы считают «попытки исследователей перейти от эпизодического применения математико-статистических методов

¹ Материалы симпозиума по актуальным проблемам источниковедения (Таллин, 2–6 октября, 1972 г.) // Источниковедение отечественной истории. Москва, 1977. С. 225–267.

² Гусева, Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 10.

и ЭВМ и разработки частных методов к этапам и универсальным формам их применения»¹. Разумеется, они отмечали и усиливающийся интерес к методологическим проблемам истории, выразившимся в появлении первых публикаций, посвященным методологическим вопросам применения математических методов и ЭВМ в научных работах.

Во время усиливавшегося интереса к методологическим проблемам количественных методов в истории, были проведены два совместных советско-американских симпозиума в городах Балтимор (1979 г.) и Таллин (1981 г.), на которых обсуждались состояние, проблемы и перспективы использования математических методов в исторических исследованиях. Перед симпозиумами ставилась задача — исследователи должны были охарактеризовать основные направления исследований, где применялись математические методы и ЭВМ, показав наиболее существенные результаты, которые были получены при изучении конкретно-исторических явлений и процессов. По этой причине большинство докладов носит проблемно-историографический характер. По итогу симпозиумов вышел сборник материалов, открывает который вступительная статья, подготовленная совместно И.Д. Ковальченко и В.А. Тишковым².

В докладах затронули перечень важных теоретико-методологических, а также научно-организационных вопросов, которые возникают в связи с применением математических методов в исторических исследованиях. Во-вторых, в публикуемых статьях достаточно отчетливо выявляется масштаб и характер применения новых методов в советской и американской историографии, а также конкретные результаты их применения, достижения

¹ Ковальченко, И.Д. Итоги и перспективы применения математических методов и ЭВМ в исследованиях по отечественной истории / И.Д. Ковальченко, А.К. Соколов // Изучение отечественной истории в СССР между XXIV и XXV съездами КПСС. Вып. 2. Дооктябрьский период. Москва, 1978. С. 221, 228.

² Ковальченко, И.Д. Итоги и перспективы применения количественных методов в советской и американской историографии / И.Д. Ковальченко, В.А. Тишков // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983. С. 5–22.

и неудачи при решении отдельных вопросов¹. В сборнике выделены предметные области, в которых наиболее часто используются методы математики, и достижения за двадцатилетний период в этих областях. В советской историографии ведущим направлением традиционно были исследования в сфере аграрной истории России. Количественные методы должны были помочь в осуществлении раскрытия внутренней сути и механизма подвергаемых изучению явлений и процессов.

На основе анализа работ сделан вывод, что ведущим методом достижения этой цели в последнее десятилетие является моделирование; обобщению накопленного отечественной наукой опыта моделирования исторических явлений и процессов посвящена отдельная статья И.Д. Ковальченко, размещенная в том же сборнике². Автор отмечает, что построение отражательно-измерительных моделей прочно вошло в исследовательскую практику историков - моделирование не просто дополняет другие, традиционные для историков методы, но и позволяет ставить такие исследовательские задачи, которые нельзя решить обычными методами³. Внимания также заслуживает публикация Ю.П. Бокарева, в которой он подводит итоги применения количественных методов в исследованиях по истории советского доколхозного крестьянства⁴.

Проанализировав научную литературу, историк выделил главные направления использования математических методов в работах исследователей доколхозной деревни: источниковедческая характеристика массовых исторических источников, определение степени их репрезентативности, разработка систем группировки крестьянских хозяйств,

¹ Там же, С. 5.

² Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983. С. 23–36.

³ Там же. С. 29, 36.

⁴ Бокарев, Ю.П. Количественные методы в исследованиях по истории советского доколхозного крестьянства / Ю.П. Бокарев // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983. С. 247-257.

анализ крестьянского хозяйства изнутри, связи между крестьянской семьей и хозяйством, анализ торговых отношений крестьянских хозяйств, и развития культуры крестьянства.

Т.И. Славко, как уже было отмечено, в рамках работы над своей монографией описывает итоги накопленных отечественными историками знаний по использованию количественных методов и ЭВМ в исторических исследованиях по разным темам. Исследователь подчеркивает, что «в области аграрной истории России было больше всего нерешенных и дискуссионных вопросов, которые можно было разрешить, только вводя в исследование новые комплексы источников, совершенствуя приемы и методы их обработки и анализа»¹. Работая над трудами по изучению аграрного рынка пореформенной России, Т.И. Славко также обращает своё внимание на публикациях семидесятых годов по аграрной истории советской деревни, резюмируя, что к началу восьмидесятых годов историки-аграрники достигли наиболее высокого уровня в использовании методов математики, вводя в оборот новые массовые источники, и разработав для них методики обработки и анализа. Часть работы в монографии автор уделила анализу работ, которые посвящены теоретическим и методологическим вопросам использования методов математики в исторической науке. Автор замечает тот факт, что особое внимание по этим вопросам было уделено в конце шестидесятых – начале семидесятых годов, когда историки впервые пытались показать своеобразие использования этих методов в истории, наметив главные направления их применения. «В результате были не только продемонстрированы важность и необходимость их применения, но и доказано, что их распространение – объективный процесс, обусловленный развитием исторической науки»².

Теоретическим, методологическим, а также источниковедческо-методическим вопросам (в сфере изучения помещичьего хозяйства)

¹ Славко, Т.И. Математико-статистические методы в исторических исследованиях / Т.И. Славко. - Москва, 1981. С. 8.

² Там же, С. 12

посвящена первая часть коллективной монографии И.Д. Ковальченко, Н.Б. Селунской и Б.М. Литвакова, авторами были обозначены главные историографические этапы изучения аграрного строя России в период капитализма, в том числе были рассмотрены работы, основанные на применении математических методов и ЭВМ. Так, историки пишут, что «введение в научный оборот массовых источников, совершенствование методов исследования обусловили возможность нового уровня изучения как отдельных сторон и явлений, так и всей системы аграрных отношений»¹. Вместе с позитивной оценкой этих итогов, историки выделяют и присущие многим исследованиям недостатки в изучении аграрной истории России. Основным, по их мнению, признается низкий уровень анализа и обобщения результатов некоторых исследований, использующие иллюстративный метод подачи материала. Еще одним важным недостатком авторы называют слабый научно-содержательный аспект исследований, их низкая эффективность. «Этот недостаток особенно ощутим там, где в изучении тех или иных явлений и процессов на основе использования массовых однотипных источников принимает участие ряд историков, но каждый из них ведет работу самостоятельно применительно к определенному региону или периоду»². Как мы понимаем, правильное использование исследователями математических методов может нивелировать эти недостатки.

Интерес представляет и регрессионный метод, применение которого обосновывал И.Д. Ковальченко. Он заключается в изучении не только реализовавшегося сценария события, но и предполагаемого возможного сценария на примере имитационного моделирования, основанного на теории марковских цепей³.

В последующий период - в 1980-е – начале 1990-х гг. XX века использование описанных выше методов продолжилось. Небольшое

¹ Ковальченко, И.Д. Социально-экономический строй помещичьего хозяйства в эпоху капитализма / И.Д. Ковальченко, Н.Б. Селунская, Б.М. Литваков // Москва, 1982. С. 11.

² Там же, С. 12

³ Ковальченко, И.Д. Всероссийский аграрный рынок XVIII – начало XX века. Опыт количественного анализа / И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов. - Москва, 1974.

появление новых методов было связано с тем, что акцент в исследованиях сместился на защиту и популяризацию результатов исторических исследований, проведенных с помощью математических методов.

Таблица 6. Математические методы исследования в 1980-е – начале 1990-х гг. XX века

Период, с которого активно упоминается в публикациях	Метод	Авторы, использовавшие его
С 1986 года	Построение математических моделей исторических процессов и явлений: - отражательно-измерительные модели; - имитационные модели.	Бородкин Л.И. ¹ Свищев М.А. ² Греков Б.И. и Шацилло К.Ф. ³ Ковальченко И.Д. ⁴ Акимов В.П. и Сергеев В.М. ⁵

¹ Бородкин, Л.И. Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях / Л.И. Бородкин // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. Москва, 1986; Бородкин, Л.И. Модели социальной мобильности в исторических исследованиях / Л.И. Бородкин // Методы социологических исследований. Тезисы III Всесоюзной конференции. Москва, 1989.

² Бородкин, Л.И. Социальная мобильность в период НЭПа: к вопросу о росте капитализма из мелкого производства / Л.И. Бородкин, М.А. Свищев // История СССР. 1989. - №5; Бородкин, Л.И. Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей / Л.И. Бородкин, М.А. Свищев // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.

³ Греков, Б.И. Динамика социально-политической напряженности в России в 1895 – 1913 гг. Опыт количественного анализа / Б.И. Греков, К.Ф. Шацилло // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.

⁴ Ковальченко, И.Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) / И.Д. Ковальченко // История СССР. 1991. - №2.

⁵ Акимов, В.П. Изучение структуры конфликта на основе анализа событий: русско-германские отношения в 70-х годах XIX века / В.П. Акимов, В.М. Сергеев // Математические методы и ЭВМ в историко-типологических исследованиях. Москва, 1988.

		Архипов В. ¹ Бовыкин В.И., Кириянов Ю.И. ² Гарскова И.М. ³
С 1987 года	Компьютерное моделирование (реконструкция) списков письменных источников	Ковальченко И.Д. и Бородкин Л.И. ⁴ Бокарев Ю.П. ⁵ Илизаров Б.С. ⁶

Из данных таблицы следует, что наиболее распространенным математическим методом на данном этапе становится моделирование. Для таких исследователей, как Л.И. Бородкин, он становится ведущим и на современном этапе. С точки зрения историка, «модель создана для отображения отношений между переменными в теории и отношений между наблюдениями»⁷. Одним из важных направлений было использование принципа марковских моделей.

¹ Архипов, В. Политика советского государства по отношению к частной промышленности и торговле 1921 – 1930 гг. / В. Архипов. – Москва, 1982.

² Бовыкин, В.И. Стачечное движение в России в 1895 – 1913 годы: структура и связи с развитием промышленности и изменением экономического положения пролетариата (Опыт корреляционного анализа) / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кириянов // История СССР, 1986. - №3; Бовыкин, В.И. Опыт применения статистических методов и ЭВМ при разработке помесечных данных о стачках в России в период 1905 – 1907 гг. / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кириянов // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.

³ Гарскова, И.М. Базы и банки данных в исторических исследованиях / И.М. Гарскова – Москва, 1994.

⁴ Ковальченко, И.Д. Современные методы анализа исторических источников с помощью ЭВМ / И.Д. Ковальченко, Л.И. Бородкин. - Москва, 1987.

⁵ Бокарев, Ю.П. Некоторые вопросы математических моделей рынков / Ю.П. Бокарев // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.

⁶ Илизаров, Б.С. Моделирование процессов автоэкспертизы письменных источников методами документометрии (О методах количественной оценки источникового фонда страны) / Б.С. Илизаров // Математические методы в социально-экономических и археологических исследованиях. – Москва, 1981.

⁷ Бородкин, Л.И. Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях / Л.И. Бородкин // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. Москва, 1986. – С. 56.

Марковские модели используются для изучения социальной динамики, так как их основной принцип: «Для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние (т.е. того, как развивался процесс в прошлом)»¹. Л.И. Бородкин объясняет популярность марковских моделей тем, что «они являются наиболее простыми среди моделей, учитывающих взаимосвязи различных социальных слоев или групп»².

Таблица 7. Математические методы исследования с 1995-го по настоящее время

Период, с которого активно упоминается в публикациях	Метод	Авторы, использовавшие его
С 2007	компьютерная реконструкция истории средневекового текста, основанная на математической модели гепарации его копий (списков)	Кульчицкий В.Е. ³
С 2014	3D моделирование	Жеребятъев Д.И. ⁴ Бородкин Л.И. ¹

¹ Ковальченко, И.Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) / И.Д. Ковальченко // История СССР. 1991. - №2. С. 31.

² Бородкин, Л.И. Модели социальной мобильности в исторических исследованиях / Л.И. Бородкин // Методы социологических исследований. Тезисы III Всесоюзной конференции. Москва, 1989. – С. 17.

³ Кульчицкий, В.Е. Компьютерное моделирование событий военной истории на примере статистики вооруженных конфликтов западной и Центральной Европы XIII – XIX вв. / В.Е. Кульчицкий // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. Москва, 2007.

⁴ Жеребятъев, Д.И. Методы трехмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы / Д.И. Жеребятъев. – Москва, 2014.

С 1995	метод синергетики	Хвостова Н.В и Финн В.К. ² Андреев А.Ю. и Бородкин Л.И. ³ Коновалова А.В. Левандовский М.И. ⁴ Носевич В.Л. ⁵ Гомаюнов С. ⁶ Орлов И.Б. ⁷ Осокина Е.А. ⁸ Шуршикова А.В. ¹
--------	-------------------	--

¹ Бородкин, Л.И. Технологии 3D – моделирования в исторических исследованиях: от визуализации и аналитике / Л.И. Бородкин, Д.И. Жеребятьев // Историческая информатика, 2012. - №2.

² Хвостова, Н.В. Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований / Н.В. Хвостова, В.К. Финн. – Москва, 1997; Хвостова Н.В. Содержание и логические проблемы когнитивного исторического анализа / Н.В. Хвостова, В.К. Финн // Научно-образовательный журнал «История». 2013. - №2.

³ Андреев, А.Ю. К проблеме моделирования случайных динамических систем в анализе исторического процесса / А.Ю. Андреев // Круг идей: развитие исторической информатики. 1995.

⁴ Андреев, А.Ю. Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. Москва, 2003; Андреев, А.Ю. Методы синергетики в изучении динамики курсов на петербургской бирже в 1900-х гг. / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, А.В. Коновалова, М.И. Левандовский // Круг идей: историческая информатика в информационном обществе. Москва, 2001; Андреев, А.Ю. Синергетика в социальных науках: пути развития, опасность и надежды / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, М.И. Левандовский // Круг идей: макро и микро подходы в исторической информатике. Минск, 1998; Бородкин, Л.И. Квантативные исследования стачечного движения и факторов его развития в дореволюционной России / Л.И. Бородкин // Россия на рубеже XIX – начале XX веков. Материалы научных чтений памяти профессора В.И. Бовыкина / Под.ред. А.Г. Голикова. Москва, 1999.

⁵ Носевич, В.Л. Зарница или заря? Компьютерное моделирование исторических процессов / В.Л. Носевич // Круг идей: развитие исторической информатики. 1995.

⁶ Гомаюнов, С. От истории синергетики к синергетике истории / С. Гомаюнов // Общественные науки и современность. 1999. - №6.

⁷ Орлов, И.Б. Современная отечественная историография НЭПа – достижения, проблематика, перспективы / И.Б. Орлов // Отечественная история. 1999. - №1.

⁸ Осокина, Е.А. За фасадом «сталинского изобилия». Распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации 1927 – 1941 / Е.А. Осокина. - Москва, 2008.

С 2014	Историческая реконструкция через компьютерное моделирование с использованием текстовых и визуальных источников.	Жеребятъев Д.И. ² Кулакова И.П. ³
--------	---	--

На основе таблицы видно, что на данном этапе происходит не только применение в исторических исследованиях новых методов, но и формирование нового для отечественной историографии направления – исторической информатики.

Подводя итог, можно сказать, что вместе с распространением методов математики и ЭВМ в конкретно-исторических исследованиях шла и разработка общих вопросов исторического познания. Значительно усиливавшийся интерес к теоретико-методологической составляющей проблемы использования математических методов в исторической науке можно даже назвать главной особенностью отечественной школы квантитативной истории. Теоретико-методологическим и математико-методологическим проблемам и принципам использования количественных методов в исследованиях истории (например, как проводить измерения в истории) посвящена целая масса научных работ в отечественной историографии, которые стремились доказать, что распространение прикладных математических методов, внедрение их в историческую науку – не случайность, а объективный процесс. Вместе с тем, в каждой из них авторами подчеркивается, что именно специфика, внутренняя природа

¹ Шуршикова, А.В. Частная торговля в годы НЭПа: на материалах Нижегородской и Вятской губерний: дис. канд. ист. наук / А.В. Шуршикова. - Нижний Новгород, 2006.

² Жеребятъев, Д.И. Методы трехмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы / Д.И. Жеребятъев. – Москва, 2014.

³ Кулакова, И.П. Женские обители и социум имперской России: Московский Страстной монастырь в XIII – XIX вв. / И.П. Кулакова // Исторический журнал: научные исследования, 2014. - №6.

изучаемого явления или процесса должны определять подход к использованию того или иного математического метода, то есть данный процесс не может и не должен быть чисто механическим¹. Еще одной особенностью и ведущим принципом использования математических методов в исследованиях отечественных историков являлся соединение воедино качественного и количественного анализа, традиционных и математических методов.

Отечественными историками были поставлены множество методологических и теоретических вопросов по использованию математических методов, иначе – было невозможно. Сейчас, ссылаясь на И.Д. Ковальченко и других историков, можно смело заявить, что внедрение математических методов было объективным, местами даже вынужденным процессом, но необходимость использования количественных методов долгое время оспаривалась, а их роль и место в исторических исследованиях было неясно и трудно определить. Историки отечественной клиометрической школы столкнулись и с такими проблемами, как соотношение «традиционных» и «новых» методов, но, как уже отмечалось выше, историческая наука пришла к синтезу качественного и количественного анализа, традиционных и математических методов. Одной из тяжелейших методологических проблем была и остается проблема измерения исторических явлений и процессов, так как не каждое явление или процесс можно подвергнуть измерению. В области методологических проблем центральным является вопрос о моделировании различных сторон исторического развития при сочетании методов качественного и количественного анализа. Несмотря на все трудности, И.Д. Ковальченко отмечает, что построение отражательно-измерительных моделей в настоящее время уже прочно вошло в исследовательскую практику исследователей, и моделирование не просто дополняет другие, традиционные для историков

¹ Гусева Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 67.

методы, но и позволяет ставить такие исследовательские задачи, которые нельзя решить обычными методами¹.

Рассмотрев более 120 публикаций отечественных историков, мы делаем вывод, что уже на в советский период наиболее распространенным математическим методом в исторических исследованиях становится моделирование, а для Л.И. Бородкина и других он является ведущим и на современном этапе. В это время также происходит и исследования новых методов, формируется новое для отечественной историографии направление – историческая информатика. Еще с 1992 года была открыта лаборатория исторической информатики на историческом факультете МГУ, и по сей день развивающая применение информационных технологий и математических методов в исторических исследованиях.

1.3 Математические методы в работах И.Д. Ковальченко и его учеников

Применение математических методов в исторических исследованиях имеет довольно долгую историю. В первых двух параграфах были рассмотрены и подробно охарактеризованы этапы их внедрения, основные методы по годам. Но внедрение математических методов было тесно связано и с личностью историков, которые их использовали. Исследовательская позиция ученого очень важна, так как внедрение новых методов, особенно на междисциплинарном уровне требует некоторой смелости и умения мыслить нестандартно. В связи с этим становится актуальным установить ведущих отечественных авторов, использовавших математические методы в истории.

Таблица 8. Авторы и количество их публикаций по применению математических методов исследования в 1960-е – 1970-е гг. XX века

¹ Там же. С. 29, 36.

п/п	Автор	Количество публикаций
1	Ковальченко И.Д	11
2	Устинов В.А.	5
3	Миронов Б.Н.	2
4	Бессмертный Ю.Л.	2
5	Кахк Ю.Ю.	6
6	Плохинский Н.А.	1
7	Моисеев Н.	1
8	Бернштейн А.	1
9	Дружинин Н.К.	2
10	Литвак Б.Г.	1
11	Соколов А.К.	1
12	Шапиро А.Л.	1
13	Хвостова Н.В.	1
14	Колычева Е.И.	1
15	Индова Е.И.	1
16	Гусейнова А.С.	1
17	Шилов Г.Е.	1
Всего:		39

Из данных таблицы видно, что большинство публикаций были написаны И.Д. Ковальченко. Он являлся одним из первых авторов, начавших постоянно использовать в своих исследованиях по истории математические методы. На «втором месте» по публикациям, после Ковальченко, находится Ю.Ю. Кахк, на «третьем» В.А. Устинов. Данные таблицы в этом вопросе совпадают с «административным положением» в 1960-е – 1970-е гг.. По данным Л.И. Бородкина к концу 1960- х гг. в отечественной исторической науке появились «главные деятели» и центры по применению математических методов исследования: И.Д. Ковальченко в МГУ имени М.В.

Ломоносова, В.А. Устинов в Сибирском отделении Академии наук СССР, Ю.Ю. Какку в Академии наук Эстонской ССР¹.

В таблице приводится информация и об авторах, выпустивших на данном этапе наименьшее количество публикаций, несмотря на это их нельзя было пропустить, потому что в дальнейшем они продолжают использовать математические методы и количество публикаций увеличится.

Таблица 9. Авторы и количество их публикаций по применению математических методов исследования в 1980-е – начале 1990-х гг. XX века

п/п	Автор	Количество публикаций
1	Ковальченко И.Д.	6
2	Бородкин Л.И.	8
3	Миронов Б.Н.	2
4	Бокарев Ю.П.	2
5	Греков Б.И.	1
6	Акимов В.П.	1
7	Сергеев В.М.	1
8	Архипов В.	1
9	Бовыкин В.И.	2
10	Кириянов Ю.И.	2
11	Устинов В.А.	1
12	Славко Т.И.	1
13	Хвостова Н.В.	1
14	Барг М.А.	1
15	Гарскова И.М.	1
16	Гусейнова А.С.	1
17	Гнеденко Б.В.	1

¹ Бородкин, Л.И. Математическое моделирование исторических процессов / Л.И. Бородкин, М.В. Таранин – Москва, 1996.

18	Илизаров Б.С.	1
Всего:		34 ¹

Из данных таблицы мы можем видеть то, что большинство публикаций было подготовлено Л.И. Бородкиным, как в соавторстве, так и самостоятельно. Продолжает публиковаться и И.Д. Ковальченко. Несмотря на то, что числе его публикаций меньше чем у Л.И. Бородкина, его все равно можно назвать ведущим специалистом по применению математических методов. Это связано с двумя обстоятельствами:

- если в 60-70-е годы большинство публикаций И.Д. Ковальченко относились к статьям в профильных журналах, то в 80-е гг. выходят его монографии. Л.И. Бородкин же публикуется в журналах;

- Л.И. Бородкин является одним из учеников И.Д. Ковальченко и на данном этапе поддерживался его взглядов на перспективы развития математических методов исследования в истории.

Таблица 10. Авторы и количество их публикаций по применению математических методов исследования с 1995-го по настоящее время

п/п	Автор	Количество публикаций
1	Хвостова Н.В.	6
2	Финн В.К.	3
3	Бородкин Л.И.	16
4	Таранин М.В.	2
5	Могильницкий Б.Г.	2
6	Андреев А.Ю.	4
7	Носевич В.Л.	1
8	Алексеев В.В.	1

¹ Количество публикаций здесь и в таблице 10 указано больше чем в параграфе 1.1 в связи с тем, что многие из рассмотренных статей написаны в соавторстве.

9	Коновалова А.В.	2
10	Левандовский М.И.	2
11	Бочаров А.В.	1
12	Жеребятьев Д.И.	3
13	Кульчицкий В.Е.	3
14	Малков С.Ю.	3
15	Медушевская О.М.	1
16	Осокина Е.А.	1
17	Шуршикова А.В.	1
18	Федорова Н.А.	1
Всего:		53

Большинство публикаций на данном этапе принадлежит Л.И. Бородкину, появляются новые фамилии ведущих специалистов по применению математических методов. Но все три этапа объединяет И.Д. Ковальченко. Если на первом этапе он выступал в качестве основоположника применения математических методов, то на дальнейших этапах лидирующие позиции переходят к его ученикам, сформировавшим так называемую «школу Ковальченко», к которой принадлежит, в том числе и Л.И. Бородкин. Сам Леонид Иосифович писал о своем педагоге: «Трудно себе представить, как развивалась бы в 60-е – 80-е гг. советская клиометрика, не будь у нее такого лидера, каким был И.Д. Ковальченко»¹. Следовательно, для раскрытия темы диплома необходимо рассмотреть более подробно взгляды и опыт самого историка и его учеников.

Описательные методы достаточно универсальны и доступны. Но И.Д. Ковальченко отмечал и их недостатки. Особенно когда дело доходило до изучения массовых исторических явлений и процессов, с помощью описательных методов сложно сформировать систему представительных

¹ Бородкин, Л.И. Математическое моделирование исторических процессов / Л.И. Бородкин, М.В. Таранин. – Москва, 1996. С. 3.

фактов, что может привести к иллюстративности, либо к фактографизму, а это, в свою очередь, может привести и к бездоказательности наблюдений и выводов. Позволив установить те или иные признаки и свойства данных объектов, описательные методы не показывают их меры. Допустив же возможность выявить взаимосвязи тех или иных явлений или черт и свойств данных объектов, они не могут измерить ее тесноты и силы воздействия одних факторов на другие.

Поэтому с точки зрения И.Д. Ковальченко, описательные методы в тех исследованиях, когда нужно оценить масштабы, удельный вес и уровень развития исторического процесса или явления, а также степень сходства и различия, тесноту взаимосвязи и взаимодействия тех или иных объектов, приводят историков к неточностям. Автор отмечает, что неопределенные оценки, например, «существенно – несущественно» не позволяют «выявить количественную меру соответствующих качеств»¹.

Универсальность и доступность описательных методов – с одной стороны является их важным положительным качеством, а с другой, это одна из причин того, что историкам будто бы вовсе и не нужно уделять внимание совершенствованию методов исторической науки. Говоря же о количественных методах и моделировании, И.Д. Ковальченко указывает, их суть – не просто применение в исследовании каких-либо количественных данных, цифры и статистика могут использоваться и в описательном анализе. Количественный анализ - это выявление и формирование системы численных характеристик данных объектов, явлений и процессов, подвергающиеся определенной математической обработке, создающие основу для сущностно-содержательного анализа, приводящего к раскрытию количественной меры соответствующего качества².

Математическая обработка, анализ исходных количественных данных, построение моделей – всё это способно дать историку новую информацию,

¹ Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003. С. 323.

² Там же, С. 324.

которую описательными методами нельзя получить. При этом математические методы позволяют установить абсолютную и относительную меру рассматриваемых свойств объектов и явлений (а не просто «больше – меньше»), что показывает преимущество количественных методов на фоне ограничений описательных методов.

Моделирование представляет собой общенаучный метод познания объективной реальности, основанный на изучении моделей, отражающих (или воспроизводящих) эту реальность, формы моделирования весьма разнообразны и определяются сферами и целями его применения и типами используемых моделей.¹ Основные проблемы моделирования связаны с понятием моделей, а также принципами и методами их построения или анализа, но, тем не менее, точного определения понятие «модель» не имеет, обладая десятками различных определений. Иван Дмитриевич Ковальченко останавливается на определении А.И. Уеова, считая его наиболее широким, но немного дополняет его. Итак, модель – это система, исследование которой служит средством получения информации о другой системе². Историк добавляет, что «модель есть созданная или выбранная субъектом система, воспроизводящая существенные для данной цели познания стороны... изучаемого объекта и в силу этого находящаяся с ним в таком отношении замещения и сходства... что исследование ее служит опосредованным способом получения знания об этом объекте»³.

По мнению И.Д. Ковальченко, научное моделирование складывается из двух этапов: сущностно-содержательного (качественная модель) и формально-количественного (количественная модель), причиной этому служит тот факт, что количественная модель не может строиться без качественной модели. Историк также делит модели на два типа:

¹ Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко // Отделение историко-филологических наук. 2-е изд., доп. – Москва: Наука, 2003, С. 375-376.

² Уемов, А.И. Логические основы метода моделирования / А.И. Уемов. - Москва, 1971. С. 48.

³ Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко // Отделение историко-филологических наук. 2-е изд., доп. – Москва: Наука, 2003, С. 376.

отражательно-измерительные и имитационно-прогностические модели. Отражательно-измерительные модели, как это вытекает из названия, отражают реальные черты исторических явлений и процессов. Второй тип моделей, имитационно-прогностические, предлагает ученым возможность имитировать возможные или допустимые состояния явлений общественной жизни, которые отличаются от настоящих событий. Последний тип И.Д. Ковальченко подразделяет на имитационно-контрфактические и имитационно-альтернативные.

Иван Дмитриевич Ковальченко обобщил накопленный советской исторической наукой опыт моделирования исторических явлений и процессов. В своей статье он делает ряд выводов¹:

1. создание отражательно-измерительных моделей крепко вошло в исследовательскую практику историков, при этом моделирование используется не дополнение традиционных исторических методов, а позволяет ставить исследовательские задачи, не решаемые обычными методами;

2. имитационно-альтернативные модели – важное средство углубления анализа хода исторического развития;

3. построение имитационно-субъективистских моделей как для изображения контрфактических ситуаций, так и для реконструкции реальной исторической действительности является неправомерным².

В конце восьмидесятых годов, во времена «микрокомпьютерной революции», историки продолжали обсуждать теоретические и методологические проблемы внедрения методов математики в исторические исследования. Одним из главных теоретико-методологических вопросов в отечественной историографии была проблема моделирования исторических явлений и процессов, а также эффективности этого метода. И.Д. Ковальченко

¹ Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов / И.Д. Ковальченко // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва. Наука, 1983. С. 23–36.

² Там же, С. 29, 36.

внёс огромный вклад в разработку вышеуказанной проблемы, изложив главные принципы и условия моделирования исторических явлений и процессов, а также обозначив и охарактеризовав цели и процесс моделирования. Считая научной моделью абстрагированное выражение сущности исследуемых явлений и процессов, И.Д. Ковальченко пишет, что «в основе научного моделирования лежит теория подобия, а модель выступает в качестве приближенного аналога этих явлений и процессов»¹.

Одним из многочисленных примеров использования историками методов моделирования является масштабное исследование, при работе над которым И.Д. Ковальченко создавал имитационную модель аграрной эволюции в пореформенной России. Эта модель представляла альтернативный путь, при победе крестьянского, «американского» пути в аграрном строе России². Для того, чтобы создать такую модель, историк взял среднегодовые данные из 48 губерний Европейской России за последнее десятилетие девятнадцатого века (источниками послужили сведения переписи населения 1897 г. и данные Комиссии 16 ноября 1901 г.) об общих сборах (в пудах) зерна на душу сельского населения, посевах на наделах крестьян и частновладельческих землях, урожайность у крестьян и частных владельцев. Умножив урожайность на общий сбор зерна (отдельно для крестьян и частных владельцев) и сложив получившееся, общее количество собранных зерновых культур в России в этот период составил 30,9 пуда на душу сельского населения.

Альтернативная модель показала, что при случае победы крестьянского типа аграрной эволюции, ликвидации землевладения и хозяйства помещиков, а значит при увеличении размеров посевов зерна у крестьян, общий сбор зерна на душу населения составил бы чуть меньше - 29,1 пуд. Однако, И.Д. Ковальченко справедливо замечает, что «вполне правомерно

¹ Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов / И.Д. Ковальченко // Количественные методы в советской и американской историографии. Москва, 1983. С. 24.

² Ковальченко, И. Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003. С. 425–428.

предположить, что, освободившись от помещичьего гнета, крестьяне могли повысить урожайность своих полей, например, до уровня урожайности в помещичьем хозяйстве (50,7 пудов с десятины)»¹. Если бы так произошло, то сбор зерновых составил бы 35,5 пуда, что превышает настоящие показатели. И.Д. Ковальченко сделал вывод, что ни один из вариантов аграрной эволюции в дореволюционной России так и не смог бы одержать окончательную победу.

Основатель отечественной клиометрической школы продолжал изучать аграрную историю нашей страны, используя математические методы, в том числе моделирование. В 1991 году в журнале «История СССР» публикуется статья, которая была посвящена изучению Столыпинской реформы². В очередной раз И.Д. Ковальченко обращается к методам математики и моделированию. Построив альтернативно-имитационную модель, историк соотносит разные типы крестьянских хозяйств в европейской части нашего государства, имитируя возможные изменения в социальной структуре деревни.

Представив модель в виде таблицы, отображающей расчеты показателей фактической доли дворов в 1912 г.; расчетной доли дворов в 1912 г. по данным за 1900 г.; и расчетной доли дворов в начале двадцатых годов по данным за 1912 г. Сравнив фактические и полученные с помощью вычислений расчетные данные, ученый составил два прогноза альтернативного развития исторических событий.

1. Альтернатива, при которой Столыпинская реформа не проводилась, а развитие аграрной сферы в Российской Империи в 1900–1912 гг. проходило бы, вытекая из условий, существующих к началу двадцатого века. Прогнозирование показало, что при отсутствии фактора Столыпинской реформы к 1912 г. Во всех регионах Европейской России доля беднейших дворов была бы гораздо ниже, в то время как зажиточных – больше. Это

¹ Там же. С. 427.

² Ковальченко, И.Д. Столыпинская аграрная реформа (Мифы и реальность) / И.Д. Ковальченко // История СССР. 1991. - № 2. С. 52–72.

означает, что столыпинское давление на деревню давало и отрицательные результаты в изменении ее социальной структуры. Говоря шире, – пишет далее И.Д. Ковальченко, – «полученные результаты свидетельствуют о том, что именно свободное развитие крестьянского хозяйства, т.е. буржуазно-демократический путь аграрной эволюции, могло привести к наиболее благоприятным экономическим и социальным результатам»¹.

2. Альтернатива второго прогноза отображает социальную структуру деревни к началу двадцатых годов по сравнению с 1912 г. Как известно, столыпинская реформа была прервана начавшейся Первой мировой войной, поэтому ученый решил рассчитать, реализовалась бы в полной мере реформа при наличии большего мирного времени. К сожалению, «в подобной контрфактической ситуации... не удалось бы добиться достижения социальных целей, преследуемых реформой, а именно утверждения господства в деревне состоятельного слоя крестьян... процесс осереднячивания и обеднения деревни мог еще более усилиться по сравнению с 1900–1912 гг.»².

Так, с помощью математики и альтернативно-имитационных моделей И.Д. Ковальченко доказывает, что столыпинская реформа изначально была провальной. Конечно, цифры говорят сами за себя, но проведение столыпинской реформы диктовалось необходимостью ликвидировать недовольство большой массы людей, так как эти недовольства приобретали масштабный характер и революционный подъем.

Подводя итог, отметим, что большинство работ И.Д. Ковальченко посвящены аграрному строю пореформенной России. Ученый изучал основные тенденции развития и типологии аграрного строя, и в его работах представлен уникальный опыт отражательно-измерительного моделирования. Историк первым попытался построить имитационные модели аграрной эволюции пореформенной России. Внедряя математические

¹ Там же, С. 69.

² Там же, С. 69.

методы и моделирование, И.Д. Ковальченко обозначил наиболее важные черты аграрного развития Российской Империи, а благодаря его альтернативно-имитационным моделям, он смог получить такие данные, которые невозможно получить без применения математических методов.

Как уже упоминалось, в зависимости от содержания тем исследований, практики использования математических методов, все работы можно разделить на три большие группы в хронологическом порядке, и все эти три этапа объединяет именно Иван Дмитриевич Ковальченко. Выступая вначале как основоположник применения математических методов, на втором этапе историк продолжает работу – в свет выходят его массивные и авторитетные монографии. И пусть на современном этапе лидирующие позиции переходят к его ученикам, его имя навсегда останется в истории, а Л.И. Бородкин, Ю.Ю. Какх и другие историки, продолжающие изучение в этом направлении, всегда будут считаться его последователями, сформировавшими так называемую «школу Ковальченко».

Выводы по первой главе. Математические методы «пришли» в отечественную историческую науку еще в прошлом веке, но по-настоящему внедряться и использоваться в исторических исследованиях стали лишь во времена научно-технической революции. Споры о возможности и необходимости применения методов математики так полностью и не утихли, но отечественными историками были поставлены и проработаны множество методологических и теоретических вопросов по использованию математических методов (хотя, например, одна из тяжелейших проблем - измерение исторических явлений и процессов, так и остаётся камнем преткновения). Анализ научной литературы показал закономерность внедрения методов математики и ЭВМ в историческую науку, что было связано с расширением проблематики исследований, и, конечно же, расширением источниковой базы за счет включения в научный оборот массовых источников.

Конечно, огромная роль в развитии и продвижении использования математических методов принадлежит И.Д. Ковальченко, доказывающему, что их внедрение было объективным, местами даже вынужденным процессом. Историк посвятил не одну работу вопросу о моделировании различных сторон исторического развития при сочетании методов качественного и количественного анализа, но, по его словам, построение отражательно-измерительных моделей в настоящее время уже прочно вошло в исследовательскую практику исследователей, и моделирование не просто дополняет другие, традиционные для историков методы, но и позволяет ставить такие исследовательские задачи, которые нельзя решить обычными методами¹.

Сравнивая описательные и количественные методы, нельзя не отметить универсальность и доступность первых. Но это является одной из причин того, что историкам будто совсем не нужно уделять внимание совершенствованию методов исторической науки. Однако не стоит и превозносить математические методы, выгораживая их достоинства на фоне описательных методов, так как они сами обладают серьезными ограничениями их эффективного применения, - их использование в историческом исследовании становится возможным только если историк сформирует систему количественных данных, характеризующих исследуемую реальность. Чтобы исследователь смог изучить исторические явления и процесс, их нужно выразить в цифрах, в численном значении, а для этого, в свою очередь, эти явления и процесс должно быть возможно подвергнуть измерению, что порою может быть очень трудным или даже невыполнимым.

И.Д. Ковальченко первым использовал математические методы, он же первым построил имитационные модели (в сфере аграрной эволюции пореформенной России). Вместе с другими историками, он формирует отечественную школу «математической истории», в жарких спорах

¹ Там же. С. 29, 36.

доказывая необходимость применения количественных методов. Так, историки отечественной клиометрической школы будут подчеркивать, что «в области аграрной истории России было больше всего нерешенных и дискуссионных вопросов, которые можно было разрешить, только вводя в исследование новые комплексы источников, совершенствуя приемы и методы их обработки и анализа»¹, доказывая важность методов математики.

При изучении применения математических методов в отечественной исторической науке нами был осуществлен поиск тематических публикаций с результатами исследований, на основе применения математических методов/анализом практики применения данных методов, для того, чтобы определить динамику развития математических методов в отечественной исторической науке. На основе анализа были выделены этапы, характеризующие особенности привлечения математики к изучению исторических процессов, описано их содержание, выявлены наиболее активные авторы, постоянные публикации которых показывают их практику применения математических методов и описаны конкретные математические методы, использованные историками на разных этапах. Конечно, наиболее распространенным математическим методом в исторических исследованиях становится моделирование. Сам И.Д. Ковальченко отмечал, что построение отражательно-измерительных моделей прочно вошло в исследовательскую практику историков – «моделирование не просто дополняет другие, традиционные для историков методы, но и позволяет ставить такие исследовательские задачи, которые нельзя решить обычными методами»².

На современном этапе происходит и исследования новых методов, формируется новое для отечественной историографии направление – историческая информатика. Этот этап в историографии связан с

¹ Славко, Т.И. Математико-статистические методы в исторических исследованиях / Т.И. Славко. – Москва, 1981. С. 8.

² Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983. С. 29, 36.

продолжателями И.Д. Ковальченко - Л.И. Бородкина, Н.Б. Селунского, Л.Н. Мазур и других авторов, сохраняются традиционные темы исследований с помощью математических методов – аграрная история и история рабочего движения. Продолжает активно развиваться историческая информатика благодаря историческому факультету им. М.В. Ломоносова, на котором в 1992 году была открыта лаборатория исторической информатики.

По словам отечественного исследователя Л.Н. Мазур, данный период характеризуется использованием «системного анализа, широким внедрением методов моделирования и компьютерных технологий, ориентированных на создание геоинформационных систем и пространственный картографический анализ»¹. Начинают реализовываться и онлайн – проекты. В целом происходит небольшой рост числа исследований по истории с применением математических методов.

¹ Мазур, Л.Н. Сельское расселение на Среднем Урале в XX в.: направления и варианты трансформации поселенческой сети: Автореф. дис. доктора ист. наук. / Л.Н. Мазур. - Екатеринбург, 2006. С. 15.

ГЛАВА 2 ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В КОНКРЕТНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

2.1 Методы математического моделирования исторических материальных объектов, процессов и явлений

На основании анализа, приведенного в главе 1, можно отметить то, что метод моделирования является одним из приоритетных математических методов в отечественной практике исторических исследований. Интенсивность его применения определяется двумя обстоятельствами:

- удобство применения к письменным историческим источникам;
- содержанием самих тем, изучаемых отечественными историками.

Чтобы раскрыть это положение, мы обратились к анализу тем, распространенных на каждом из этапов.

Таблица 11. Основные темы исследований отечественных историков в 1960-е – 1970-е гг. XX века

№ п/п	Основные темы исследований	Авторы, работавшие над ними
1	Социальная структура русского крестьянства на протяжении XVI – XX вв.	И.Д. Ковальченко ¹ Б.Г. Литвак ² А.Л. Шапиро ³ Е.И. Колычева ⁴

¹ Ковальченко, И.Д. Количественные и машинные методы обработки исторической информации/ И.Д. Ковальченко // XIII Международный конгресс исторических наук. Москва, 1969.

² Литвак, Б.Г. Опыт статистического изучения крестьянского движения в России XIX / Б.Г. Литвак. – Москва, 1967.

³ Шапиро, А.Л. Аграрная история Северо-Запада России XVI века / А.Л. Шапиро. 1974.

⁴ Колычева, Е.И. Опыт применения корреляционного анализа для решения некоторых спорных вопросов истории холопства / Е.И. Колычева // История СССР, 1969. - №4.

2	Отношение русского населения к росту хлебных цен в XVIII веке	И.Д. Ковальченко ¹ Б.Н. Миронов ² Е.И. Индова ³
3	Деятельность Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ) за 1917 – 1929 гг.	Н.К. Дружинин ⁴
4	Изучение развития единого национального хлебного рынка в России в XVI – XX вв.	И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов ⁵ Б.Н.Миронов ⁶ Е.И. Индова ⁷
5	Изучение состояния крестьянского хозяйства в первой половине XIX века.	И.Д. Ковальченко ⁸ А.С. Гусейнова и В.А. Устинов ⁹
6	Изучение материалов ревизских сказок с целью	Ю.Ю. Какх

¹ Ковальченко, И.Д. Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко // История СССР, 1975. - №5.

² Миронов, Б.Н. Применение выборочного метода при анализе движения хлебных цен XVIII в. – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Б.Н. Миронов. - Кишенев, 1966.

³ Индова, Е.И. Урожай в Центральной России за 150 лет (вторая половина XVII – XVII в.) – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Е.И. Индова. – Москва, 1965.

⁴ Дружинин, Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях / Н.К. Дружинин. - Москва, 1970.

⁵ Ковальченко, И.Д. Всероссийский аграрный рынок XVIII – начало XX века. Опыт количественного анализа / И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов. - Москва, 1974.

⁶ Миронов, В.Н. О критерии единого национального рынка – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / В.Н. Миронов. - Минск, 1968.

⁷ Индова, Е.И. Урожай в Центральной России за 150 лет (вторая половина XVII – XVII в.) – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Е.И. Индова. – Москва, 1965.

⁸ Ковальченко, И.Д. Об опыте математико-статистической обработки выборочных данных о крестьянском хозяйстве в России XIX века / И.Д. Ковальченко // Вестник МГУ, 1966. - №1; Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов / И.Д. Ковальченко // Вопросы истории. 1978. - №8.

⁹ Гусейнова, А.С. Опыт имитационного моделирования историко-социального процесса / А.С. Гусейнова, В.И. Кузицин, Ю.Н. Павловский // Вопросы истории, 1976. - №11.

выяснения динамики разорения крестьянства Эстонии	и Х. Лизи ¹
--	------------------------

Из данных таблицы можно сделать вывод о том, что первые опыты в применении математических методов исследования были проведены в аграрной и экономической истории. Именно здесь источниковая база способствовала определению количественных показателей изучаемой темы. Например, в первой теме историки, выделяя по разным критериям группы крестьянских хозяйств, находят удельный вес групп и на этом основании определяют уровень развития капитализма в сельском хозяйстве. Во второй - возможно построение математической модели динамики хлебных цен в России XIX – начала XX в.

Таблица 12. Основные темы исследований отечественных историков в 1980-е – начале 1990-х гг. XX века

№ п/п	Основные темы исследований	Авторы, работавшие над ними
1	Аграрная реформа Столыпина	Л.И. Бородкин ² Ю.П. Бокарев ³

¹ Кахк, Ю.Ю. К вопросу об экономическом положении в феодальных повинностях крестьян в Эстляндской губернии в XVIII веке. – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Ю.Ю. Кахк, Х. Лизи. – Минск, 1964; Кахк, Ю.Ю. Нужна ли новая историческая наука? / Ю.Ю. Кахк // Вопросы истории, 1969. - №3.; Кахк, Ю.Ю. Применение метода статистической выборки при анализе ревизских сказок первой половины XIX века. – В кн.: Источниковедческие проблемы истории народов Прибалтики / Ю.Ю. Кахк. - Рига, 1970.; Кахк, Ю.Ю. Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / Ю.Ю. Кахк, И.Д. Ковальченко // История СССР. 1974. - №5.

² Бородкин, Л.И. Модели социальной мобильности в исторических исследованиях / Л.И. Бородкин // Методы социологических исследований. Тезисы III Всесоюзной конференции. Москва, 1989.; Бородкин, Л.И. Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей / Л.И. Бородкин, М.А. Свищев // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.

³ Бокарев, Ю.П. Некоторые вопросы математических моделей рынков / Ю.П. Бокарев // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.

		И.Д. Ковальченко ¹
2	Изучение крестьянских движений конца XIX – начала XX вв.	Б.Н. Миронов ² Л.И. Бородкин ³
3	Динамика стачечного движения	Б.И. Греков ⁴ В.И. Бовыкин ⁵ Т.И. Славко ⁶

Из данных таблицы видно, что на данном этапе сохраняется внимание исследователей к аграрной истории, но появляются работы, посвященные изучению социальных и политических движений.

Таблица 13. Основные темы исследований отечественных историков с 1995-го по настоящее время

№ п/п	Основные темы исследований	Авторы, работавшие над ними
1	Социальная мобильность в период НЭПа	Е.В. Демчик ¹ , авторские коллективы ²

¹ Ковальченко, И.Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) / И.Д. Ковальченко // История СССР, 1991. - №2.

² Миронов, Б.Н. История в цифрах / Б.Н. Миронов. Л. 1991.

³ Бородкин, Л.И. Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях / Л.И. Бородкин // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. Москва, 1986.

⁴ Греков, Б.И. Динамика социально-политической напряженности в России в 1895 – 1913 гг. Опыт количественного анализа / Б.И. Греков, К.Ф. Шаццлло // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.

⁵ Бовыкин, В.И. Стачечное движение в России в 1895 – 1913 годы: структура и связи с развитием промышленности и изменением экономического положения пролетариата (Опыт корреляционного анализа) / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кирьянов // История СССР, 1986. - №3.; Бовыкин В.И., Опыт применения статистических методов и ЭВМ при разработке помесечных данных о стачках в России в период 1905 – 1907 гг. / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кирьянов // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.

⁶ Славко, Т.И. Математико-статистические методы в исторических исследованиях / Т.И. Славко. – Москва, 1981.

2	Динамика социально-политической напряженности в России в конце XIX - начале XX вв.	А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин ³
3	Реконструкция памятников истории и культуры	В.Е. Кульчицкий ⁴ Д.И. Жеребятьев ⁵ И.П. Кулакова ⁶

В данных таблиц 11-12 приводятся примеры основных тем, изучаемых с помощью математических методов. Математическое моделирование различных явлений и процессов общественной жизни давно применяется, в том числе и в исторической науке, в областях демографии и экономической сфере. В современное время методы моделирования в изучении развития общества используются всё чаще.

Формально-количественное моделирование направлено на выявление численных характеристик данных исторических явлений и процессов, а

¹ Демчик, Е.В. Предпринимательская деятельность нэпманов в Сибири / Е.В. Демчик // Вопросы истории, 1999. - №7.

² НЭП в контексте исторического развития России XX века / Под ред. А.Н. Соколов. Москва, 2001; НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики / Под ред. В.П. Дмитриенко. Москва, 1998; НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты/ Под ред. А.С. Сенявский. Москва, 2006.

³ Андреев, А.Ю. Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. Москва, 2003; Андреев, А.Ю. Методы синергетики в изучении динамики курсов на петербургской бирже в 1900-х гг. / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, А.В. Коновалова, М.И. Левандовский // Круг идей: историческая информатика в информационном обществе. Москва, 2001; Андреев, А.Ю. Синергетика в социальных науках: пути развития, опасность и надежды / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, М.И. Левандовский // Круг идей: макро и микро подходы в исторической информатике. Минск, 1998.

⁴ Кульчицкий, В.Е. Компьютерное моделирование событий военной истории на примере статистики вооруженных конфликтов западной и Центральной Европы XIII – XIX вв. / В.Е. Кульчицкий // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. Москва, 2007.

⁵ Жеребятьев, Д.И. Методы трехмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы / Д.И. Жеребятьев. – Москва, 2014.

⁶ Кулакова, И.П. Женские обители и социум имперской России: Московский Страстной монастырь в XIII – XIX вв / И.П. Кулакова // Исторический журнал: научные исследования, 2014. - №6.

также в их математической обработке. Создание такой формально-количественной модели помогает историку решить две задачи. Первая задача заключается в том, чтобы историк получил репрезентативные (и количественные, и качественные), достоверные и точные числовые данные, которые характеризовали бы объект моделирования. Важно четко определить те конкретные показатели, раскрывающие главные стороны структуры объекта, закономерности и особенности его функционирования и развития, а также методов восполнения пробелов в данных. Вторая задача – это выбор математических средств, призванных помочь обработать и проанализировать количественные данные.

Важно отметить, что построенная математическая модель должна привнести в историческую науку новую информацию об изучаемых явлениях и процессах, то есть такую информацию, которая не может быть зафиксирована в исходных данных. Анализируя полученную из модели информацию, ученый получит новые знания об этих явлениях или процессах. Построение моделей, не дающих новую информацию об объектах, а лишь выражающих уже ранее известные данные – это то же самое, что и просто изобразить известные факты в математической форме, а значит почти лишено всякого смысла.

Есть совершенно различные исторические объекты, процессы, явления, и их специфика помогает определить используемые подходы, методы и аппарат, необходимые для математического моделирования. Приведенные ниже классы объектов моделирования в конкретных исследованиях могут пересекаться и взаимодополнять друг друга; к примеру, моделирование материальных объектов совмещается с моделированием процессов и явлений, связанными с данными объектами¹. Для каких объектов, процессов историки применяют моделирование?

¹ Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С. 27.

Во-первых, исторические материальные объекты – такие, как элементарные орудия труда, предмета быта, ремесла, или, например, целое поселение. Такие модели называются историческими реконструкциями, в лучшем случае они осуществляются на основе материальных останков объекта, а более сложно – на основе его изображений или словесных описаний. Созданная реконструкция может быть материальной, но больший интерес представляют математические модели, которые описывают функционирование объектов; компьютерные 3D-модели; электронные карты объектов и т.д.

К сожалению, накопившийся опыт реконструирования исторических событий и объектов прошлого в виртуальной среде не позволяет говорить о наличии выработанных методологических подходов, которые позволили бы историку активно применять возможности современных средств визуального представления в историческом исследовании. Это связывают с такими причинами, как новизна и динамичное развитие технических средств и технологий, а также со сложностью самого явления виртуальных реконструкций, которые требуют привлечения знаний, полученных в других научных дисциплинах, их междисциплинарного синтеза¹.

Во-вторых, исторические явления и процессы – это могут быть и кратковременные события, а могут быть довольно протяженные цепи событий, на основании которых историк может выявить закономерности развития общества. Математическое моделирование исторических процессов – наиболее распространенное направление, широко применяемое, как уже упоминалось ранее, в демографии и в экономической истории. Вышеупомянутые работы И.Д. Ковальченко, посвященные аграрному строю пореформенной России, относятся именно к моделированию исторических явлений и процессов.

¹ Виртуальная реконструкция объектов историко-культурного наследия Пиков / М.В. Румянцев, А.А. Смолин, Р.А. Барышев и др. // Прикладная Информатика. 2011. - № 6 (36). С. 27.

Еще одно распространенное направление – это военная история. Моделирование призвано отобразить поведение сторон военного конфликта, расчёта сил соперников и т.д. Примером использования моделирования в военной истории является крупная совместная работа Н.В. Митюкова, Р.А. Юртикова, С.А. Мокроусова, в которой они пытались опровергнуть общепринятый факт о низкой эффективности действий русской армии во время Русско-японской войны. Ученые создали модель первого крупного сражения войны - битве на реке Ялу 18 апреля (1 мая) 1904 г. Расчеты в их исследовании сделаны в том числе с помощью ланчестерских математических моделей – системы, состоящая из двух подобных дифференциальных уравнений, предложенной еще в 1916 году англичанином Фредериком Ланчестером. Законы Ланчестера представляют собой математические формулы для расчета относительных сил пары сражающихся сторон – подразделений вооруженных сил¹. За долгое время историки приспособили ланчестерские модели под разнообразные задачи, порою даже не связанные с военной сферой. В конкретном исследовании в системе уравнений были использованы такие показатели, как: скорость потерь вне боёв, скорость потерь из-за воздействия по площадным целям, скорость потерь от ударов противника, а также подходящие или отходящие резервы.

Для наглядности и удобства, модель была сделана в виде графика, отображающего динамику изменения потерь в данном сражении. Эта модель опровергла все заявления о том, что русские войска не были готовы к современной войне или не желали воевать. Основная доля русских потерь пришлось на 11-й и 12-й ВССП, которые пытались наступать в крайне невыгодных для себя условиях при попытке выйти из окружения; а это такой вид боевых операций, который обычно сопровождается непропорционально

¹Сазанова, Л.А. Дискретный вариант модели Ланчестера / Л.А. Сазанова // Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики. Материалы 7-й научно-практической internet-конференции. 2016. С. 38.

высокими потерями¹. Большая часть сражения показала, что русские как минимум были равными японцам.

Переходя к методам моделирования исторических материальных объектов, процессов и явлений, стоит отметить, что математика предлагает достаточно разнообразные методы, которые можно использовать для построения исторических моделей. Исходя из имеющихся исследований, обозначим ряд методов, некоторые из которых уже заработали репутацию в историческом моделировании (табличные модели).

1. Ряд методов открывают уже вышеупомянутые дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений отображают динамику процесса и помогают интерполировать и экстраполировать существующие данные². Следующим успешным примером применения моделирования с использованием дифференциальных уравнений является модель демографической динамики, которая была описана С.А. Нефёдовым. Модель не учитывает войны, катаклизмы и прочие бедствия, при этом даже такая модель позволила историку получить некоторые выводы о динамике популяции. Так, построенные модели позволили доказать тот факт, что динамика населения носит циклический характер и наиболее типичными являются циклы продолжительностью примерно в полтора столетия³.

2. Вероятностные модели. Любой исторический процесс носит вероятностный характер, а история традиционно изучает зависимости и причинно-следственные связи разнообразных факторов, поэтому использование аппарата теории вероятностей и количественной статистики является достаточно распространенным для построения и анализа моделей⁴.

¹ Митюков, Н.В. Применение математического моделирования для исследований в военной истории / Н.В. Митюков, Р.А. Юртиков, С.А. Мокроусов // Вестник Томского Государственного Университета. 2009. - №1 (5). С. 94.

² Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С. 29.

³ Нефёдов, С.А. Математические модели демографических циклов / С.А. Нефёдов // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин. 2011. С. 236.

⁴ Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С.30.

Для описания подобных моделей применяются цепи Маркова – численная последовательность случайных событий с определённым числом исходов, где вероятность наступления отдельного события имеет зависимость только от состояния, достигнутого в предыдущем событии. Так, в работе Н.В. Митюкова, вероятностные модели позволили ученому оценить возможности боевой техники, располагая ограниченными исходными данными. Помимо этого, вероятностные модели помогли проанализировать не соответствующие друг другу источники об одном и том же событии, по-разному описанному и противоборствующим сторонам. Речь идет о сражении 25 июля 1941 г. в проливе Хамбели в ходе войны между Эквадором и Перу, эквадорцы пишут о четырех попаданиях в перуанский миноносец, а перуанцы говорят о малозначительных повреждениях. Пытаясь доказать те четыре попадания в миноносец перуанцев, ученый определил, сколько было необходимо времени для подобного расстрела. Рассчитав дальность боя и вероятность попадания, автор сделал вывод о том, что перуанская точка зрения намного ближе к правде¹.

3. Табличные модели, базы данных. Табличные модели наиболее простые в построении, применяются для систем с конечной совокупностью элементов, которые можно разместить по какой-либо иерархической схеме; до определенного времени табличные модели считались единственно реально полезными для истории. Такие модели позволяют решать различные классы задач, в том числе упорядочивания и классификации информации и статистические задачи. В настоящее время для создания и анализа табличных моделей используются электронные таблицы, статистические пакеты и базы данных.

4. Фрактальная геометрия. Фрактал – это особый тип геометрической фигуры, а «фрактальный» – это характеристика структуры, явления или процесса, обладающих свойствами фрактала, а фрактал - структура, которая

¹ Митюков, Н.В. Математические модели и программные средства для реконструкции военно-исторических данных: автореф. дис. кан. тех. Наук / Н.В. Митюков. – Москва, 2008. С. 30.

состоит из частей, которые в каком-то смысле подобны целому»¹. Фрактал обладает свойством, которое можно назвать «самоподобием», то есть маленькая часть фрактала подобна большей части фрактала, поэтому даёт информацию обо всем фрактале целиком. Фрактальные модели могут применяться в социально-экономических и гуманитарных областях, например, для утверждения подобия разных уровней социальных систем, или для того, чтобы показать цикличность того или иного явления, или для построения конкретных математических моделей исторических явлений и процессов.

Примером последних являются работы Д.С. Жукова и С.К. Лямина. Они применили фрактальный метод моделирования для того, чтобы изучить формирование модернизированных социальных слоев под воздействием результатов модернизационного давления государства на городские общества во второй половине XIX в. Формируя система кластеров, они моделировали различные факторы, такие как: сила модернизационного нажима, инерция (сила сопротивления) традиционного общества, величина объекта модернизационного нажима, количество модернизационных мероприятий². Ценность фрактальных моделей в том, что они позволяют увидеть потенциал развития ситуации, корректируя значения параметров, исследователь получает разные результаты. Например, увеличивая силу модернизационного нажима, «рисунок» фрактала изменяется, и при последующей интерпретации можно получить определённые выводы об историческом явлении. К сожалению, применение фрактальной геометрии в исторических исследованиях, построение фракталов и последующая интерпретация результатов, требует от историка намного более серьезной математической подготовки.

5. Модели представления знаний: семантические сети. Семантические сети применяются для формализации разного вида исторических знаний и

¹ Жуков, Д.С. Фрактальное моделирование социально-политических феноменов и процессов / Д.С. Жуков, С.К. Лямин // Pronunc. 2011. - №1 (10). С. 162.

² Там же, С. 166.

данных исторических источников. Семантические сети интересны возможностью использования для моделирования самих исторических объектов и процессов, а также и для описания и получения знаний об этих объектах и процессах. Семантическая сеть является хорошим средством представления знаний, а её главным достоинством в применении - это практичность поиска данных, а также возможность быстрого использования знаний для принятия управленческих решений¹. Модель исторического или историографического источника, основанная на семантической сети, может включать в себя не только данные источника, но и его интерпретацию исследователем или даже группой исследователей. Другая потенциальная возможность использования моделей семантических сетей – сравнение и анализ исторических теорий, парадигм, концепций, представленных аналогичными моделями.

Помимо перечисленных выше методов математического моделирования исторических материальных объектов, процессов и явлений существуют и другие, такие как ряд Фибоначчи, клеточные автоматы, применение нейросетей или фреймов. Некоторые методы в современное время еще не получили достаточного распространения или даже представлены единичными исследованиями, но так или иначе, проведенные исследования с применением разных методов моделирования в истории доказывают, что использование математики действительно помогает для более глубокого понимания явлений и процессов. Математические модели также способствуют повышению наглядности восприятия и дает возможность автоматизированной обработки, упрощения процедуры синтеза и анализа, возможность машинного представления².

¹ Овчиева, Ю.А. Семантическая сеть - перспективная платформа для системы управления знаниями / Ю.А. Овчиева // Вестник ГУУ. 2015. - №3. С. 14.

² Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С. 26.

Комплексное изучение применения математических методов в отечественной исторической науке показало, что первые опыты в применении математических методов исследования были проведены в аграрной и экономической истории, ввиду наличия количественных показателей в источниках изучаемой темы.

2.2 Математические методы исследования текстов

Уже не одно десятилетие историки успешно применяют математические методы при работе с такой группой исторических источников, как массовые, ввиду того факта, что именно благодаря математическим методам у историка появляется возможность проанализировать такой широкий объём материалов, ранее не введённых в научный оборот. Ещё одной массивной группой исторических источников являются развернутые индивидуальные тексты, которые не относятся к массовым, и, следовательно, применяемый математический аппарат будет иным. Хотя в любом случае, письменный текст обладает статистической структурой, а имеющиеся в нём определенные характеристики могут быть описаны с помощью вероятностных законов, с применением математических методов.

Конечно, изучению текстов посвящены науки филологические, но в исторической науке невозможно обходиться без текстового анализа, поэтому современному историку и приходят на помощь математические методы исследования текстов. Как и в случае с началом применения математики в исторической науке, довольно ожидаемо возник вопрос о возможностях, и, главное, о надобности их использования. Исходя из того факта, что любой текстовый исторический или историографический источник – это результат деятельности человека по отбору, осмыслению, накоплению и кодированию информации, то такой текст так или иначе отражает картину мира его автора,

которая включает не только исторические факты или иную информацию, но и субъективную позицию автора, его личное отношение к объекту описания.

В случае необходимости, нарративный источник можно превратить в массовый с помощью частотных, классификационных преобразований, иначе говоря, методом контент-анализа¹. Данная методика с 50-х гг. XX в. завоевывает популярность, её активное применение имеет место далеко не только в исторической науке, но практически во всех науках, где необходим анализ текстовых источников, что безоговорочно придает контент-анализу статус междисциплинарного метода. Доктор филологических наук, профессор А.Н. Баранов так высказывался об этом методе: «по сути контент-анализ использует лингвистическую информацию о характеристиках текста и пытается выявить его семантические особенности»². В отличие от традиционных методов анализа текстов, контент-анализ более аналитичен и может помочь с обработкой куда больших информационных потоков.

Контент-анализ используется для того, чтобы извлечь скрытую информации из исторических источников, он также повышает степень объективности исследования, исключая субъективную позицию исследователя. Говоря о выявлении скрытой информации из текста, отметим, что явная информация призвана отражать главную цель автора документа, она специально фиксируется создателем источника. Скрытая информация попадает в текст не специально, лишь в результате стихийного отражения событий, вне субъективной воли людей, причастных к сбору и фиксации данных³. Такая информация не выражается напрямую, а опосредованно, посредством событий, которые составляют явную информацию, через их характеристики. Не в последнюю очередь из-за большого объема она зачастую является на порядок объективней и

¹ Федорова, Н.А. Математические методы в историческом исследовании. Курс лекций / Н.А. Федорова. - Казань, 1996. С. 96.

² Баранов, А.Н. Введение в прикладную лингвистику: Учебное пособие / А.Н. Баранов. - Москва: Эдиториал УРСС, 2001. С. 247.

³ Сергеева, М.О. Место математического метода в современном изучении истории / М.О. Сергеева // НАУ. 2015. - №3-5 (8). С. 158.

достоверней чем те показатели, которые автор намеренно запечатлел в тексте.

К неуказанным выше достоинствам контент-анализа мы также можем отнести систематическое и количественное описание содержания любых изучаемых источников, от текстов речей и записей бесед, до официальных документов или даже фольклора, газетных и журнальных статей¹. Наконец, последним, но не менее значимым плюсом контент-анализа является создание возможности перевода в численные показатели больших объёмов текстовой информации.

Указав преимущества контент-анализа, сравним его и с традиционным историческим анализом текстов. Традиционный исторический анализ документов, по обыкновению, ставит три цели: установить подлинность текста и его автора; установить достоверность фактов, которые изложены в документе; интерпретировать текст. Традиционный исторический анализ текстов сильно зависит от личности исследователя, его интуиции, таланта, эрудиции и прочего, поэтому он в значительной мере необъективен². Точно также, как и субъективна позиция автора текста, ведь каждый человек имеет собственное отношение к любому объекту. В связи с этим, контент-анализ показывает себя на более высоком научном уровне, так как анализ текста проводится с помощью стандартизованных процедур, предполагающих измерение, что в свою очередь означает значительное уменьшение субъективности в толковании содержания источника.

Мнения историков на структуру контент-анализа разнятся, одни считают, что он включает в себя два основных этапов, а другие делят первый, классификационный этап на две части, качественную и количественную. Используя контент-анализ, историк на первом этапе, учитывая исследовательские цели и информационный потенциал текстов, выделяет совокупность признаков, которые неоднократно попадают в источниках.

¹ Миронов, Б.Н. Историк и социология / Б.Н. Миронов. – Санкт-Петербург: Наука, 1984. С. 96.

² Там же, С. 98.

Б.Н. Миронов делит классификационный этап на качественный и количественный этапы: расчленение текста на отдельные смысловые единицы, определение их значения и взаимосвязей, а также все остальное, что связано с историческим анализом документов является первым, качественным этапом анализа текста, а подсчет частоты использования в тексте смысловых единиц или объема(пространства), который они занимают, составляет второй, количественный, этап анализа¹.

Совсем не упрощает работу на классификационном этапе тот факт, что при расчленении текста на отдельные смысловые единицы и выделении совокупности признаков, специфика языка, особенности словесных характеристик, эмоциональная окраска и другие факторы попросту мешают определить градации признаков. Получается, что в тексте один и тот же признак может быть выражен различными словами – синонимами, иметь различную смысловую, а также эмоциональную окраску². По завершению этапа, историк формирует набор признаков, которые встречаются в тексте большое количество раз принимающих переменные значения. Первичные понятия, которые были получены на этом этапе называют символами.

Следующее действие первого этапа (или второго этапа по Б.Н. Миронову) – это подсчет того, как часто в тексте встречается каждый символ, и подсчет количества их смысловых связей. При необходимости можно определить и частоту отношения автора текста к «символам». Резюмируя вышесказанное по первому этапу контент-анализа отметим, что его суть сводится к выбору и подсчету «символов», то есть что именно будет посчитано и затем проанализировано в тексте. Следует отметить и тот факт, что, в отличие от традиционного исторического анализа, где личная позиция автора сильно влияет на характер результатов изучения текста, контент-анализ позволит другому ученому проследить все действия историка, поэтапно воспроизвести его работу повторно проверить полученные

¹ Там же, С. 98.

² Сергеева, М.О. Место математического метода в современном изучении истории / М.О. Сергеева // НАУ. 2015. - №3-5 (8). С. 158.

результаты. В этом смысле работы, выполненные на основе контент-анализа, имеют значительное преимущество перед работами, выполненными на основе традиционного анализа, когда ученый раскрывает свою концепцию, иллюстрируя ее отдельными фрагментами из текста источника, так как здесь личная позиция историка в большей мере определяет характер результатов изучения текста и другой исследователь, взяв анализировать тот же источник, может получить совсем другие выводы и проиллюстрировать их другими фрагментами из того же текста¹.

Второй (третий) этап контент-анализа – это интерпретация полученных результатов, этап анализа текста, определяемый процедурой расчета показателей при помощи математико-статистических методов. Если сравнить с традиционным историческим анализом текстов, то можно увидеть, что контент-анализ не упраздняет его, а скорее дополняет с помощью количественного анализа, безусловно придавая работе над текстом большую степень научности и объективности, хотя, конечно же, ни один метод не может полностью исключить долю субъективности автора исследования.

На последнем этапе интерпретации перед историком и открывается, как мы уже отмечали, возможность выявить и интерпретировать скрытую информацию, на первый взгляд отсутствующую в тексте источника. Например, скрытость информации может обуславливаться тем, что автор текста специально не показывает свои истинные цели, намерения, идеи, убеждения. К примеру, еще во времена второй мировой войны американский исследователь Г. Лассуэло пробовал вместе с коллегами контент-анализ мировой прессы. После завершения первого этапа, было подсчитано количество использования таких «символов», как «Англия», «Россия», «демократия», «фашизм» и т. д. Помимо этого, была проведена математическая обработка результатов подсчета благоприятного, неблагоприятного или нейтрального отношения к «символам». Проведённый

¹ Федорова, Н.А. Математические методы в историческом исследовании. Курс лекций / Н.А. Федорова. - Казань, 1996. С. 97.

анализ текстов американской газеты «Истинный американец» неожиданно и безоговорочно доказал, что газета является профашистской, что послужило основанием для ее запрещения¹. Профашистская политическая ориентация газеты срывалась очень успешно, лишь проведенный контент-анализ смог показать истинное лицо газеты, так хорошо замаскированное.

Не всегда информация скрывается умышленно. Иногда скрытость становится синонимом не систематизированности информации или её большого объёма. Действительно, очень сложно выявить информацию, например, среди несколько сотен или тысяч бессистемных документов. Примером контент-анализа нескольких тысяч несистематизированных документов является исследование А.А. Сезько, который изучил и подвергнул анализу 5850 коммунистических листовок периода гражданской войны². Очень трудоемкая работа проводилась не зря: историк узнал, с какой частотой обсуждались те или иные проблемы, какое место им было уделено в листовках. Помимо этого, ученый также смог выявить:

- 1) какие государственные или общественные организации занимались проблемами (установления и упрочения Советской власти, разрешения национального вопроса, борьбы с голодом и разрухой и культурного строительства) и насколько интенсивно;

- 2) как изменялась для людей в течение гражданской войны актуальность различных проблем.

Еще одним источником скрытой информации в содержании некоторых текстов может быть банальная противоречивость позиции самого автора, его идейные колебания. Контент-анализ может выявить и это, учитывая степень противоречивости, силу неустойчивости идейных позиций автора.

Итак, главное достоинство контент-анализа заключается в том, что он помогает исследователю перевести массовую текстовую информацию в количественные показатели, интерпретировать её, и выявить скрытую

¹ Ядов, В.А. Социологическое исследование / В.А. Ядов. - Москва, 1972, С. 127.

² Сезько, А.А. Коммунистические листовки гражданской войны как исторический источник: дис. канд. ист. наук / А.А. Сезько. Ленинград, 1974. 190 с.

информацию, которую невозможно получить традиционными методами. Значительно снижая субъективизм исследования, одновременно решается проблема проверки и перепроверки исследований. Контент-анализ – междисциплинарный метод, который нашёл своё место в исторической науке и вполне успешно используется историками для анализа разнотипных нарративных источников. С его помощью обрабатывается информация периодической печати, дневников, мемуаров, переписки, авторских текстов (философские трактаты, записки, разного рода описания), летописей и т.д.¹ Благодаря математическим методам историки смогли получить полезные результаты при дешифровке текстов, в области установления авторства источников. С помощью методов математики также устанавливается оригинал из многочисленных списков, даже выясняется место и дата создания текста, что, безусловно, является крайне важной информацией при изучении истории.

Контент-анализ по праву занимает особое место среди других методов благодаря высокой эффективности при анализе больших информационных массивов. И хотя самое частое применение этого метода находят в углублении анализа текстов и подсчёте «символов», в современное время контент-анализ применяется для изучения видео и аудио материалов, изучаются статьи в СМИ, речи политиков, партийные программы, программы общественных движений, видеоматериалы массовых мероприятий, съездов и митингов, нормативно-правовые акты, рекламные сообщения, произведения художественной литературы, исторические тексты, письма и многое другое.

Б.Н. Миронов выделяет целых 16 различных применений контент-анализа, отмечая, что «данный метод помогает ответить на 16 разных исследовательских вопросов: все эти вопросы направлены на то, чтобы выяснить, кто говорит, что говорит, кому говорит, как говорит автор и с

¹ Федорова, Н.А. Математические методы в историческом исследовании. Курс лекций / Н.А. Федорова. - Казань, 1996. С. 103.

каким результатом»¹. Находя ответ на каждый вопрос, историк, используя помощь контент-анализа, выявляет скрытую информацию в текстах, расширяя научный оборот новыми неожиданными фактами.

2.3 Междисциплинарные связи в применении математических методов

Историческая наука стала использовать методы других научных дисциплин с первых дней своего существования. В основном, конечно, это смежные науки, такие, как палеография, генеалогия, антропология, география. До начала двадцатого века взаимодействие разных наук не воспринималась учеными как междисциплинарность, так как многие научные дисциплины не имели четких границ, маркированных кафедрами, факультетами, профессиональными ассоциациями и т. п.²

В первой половине XX в. междисциплинарные связи в исторических исследованиях применяли лишь отдельные выдающиеся историки, среди которых в первую очередь отметим основателей «школы Анналов» – историков-французов М. Блока и Л. Февра, призывавшие еще в двадцатых-тридцатых годах применять в исторических исследованиях опыт смежных дисциплин, «особенно при работе с источниками»³.

В современной науке всё сильнее проявляются тенденции к понятию междисциплинарности, то есть взаимодействием наук друг с другом. В период XX – начала XXI вв. расширяется количество используемых методов, всё сильнее происходит становление междисциплинарных подходов и направлений исследований. В последние десятилетия методы математики,

¹ Миронов, Б.Н. Историк и социология / Б.Н. Миронов. – Санкт-Петербург: Наука, 1984. С. 102.

² Савельева, И.М. Культурная история: суверенность дисциплины в век междисциплинарности / И.М. Савельева // «Стены и мосты» – II: Междисциплинарные и полидисциплинарные исследования в истории. – Москва: Академ. Проект, 2014. С. 65.

³ Поршнева, О.С. Становление междисциплинарной парадигмы исторического знания, ее возможности и ограничения / О.С. Поршнева // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «История, филология». – 2013. – Т. 12. – № 1. – С. 85.

информационные и компьютерные технологии в быстром темпе внедряются в различные отрасли научного знания, и история не стала исключением. В рамках развития исторической науки применения инструментария математики и различных дисциплин открыло новые горизонты, возможности и перспективы в области междисциплинарных исследований, формируется целое междисциплинарное направление исторических исследований, называемое квантитативной историей¹. Основой этого направления является применение системного подхода, методов математики и моделирования при изучении исторических явлений и процессов.

Становление междисциплинарных связей между историей и математикой проходило по многим причинам - например, как уже неоднократно говорилось, введение в научный оборот массовых исторических источников, получить информацию из которых традиционными методами было невозможно. Помимо этого, исторические явления и процессы зачастую можно измерить, а значит математические методы дают возможность обобщить и изучить эти сведения, получить новую информацию из источников. Историки, как и любые другие учёные, всегда стремились узнать новую информацию, которая бы более точно раскрыла исторические явления, а значит было необходимо применять не только традиционные методы, но и идти в ногу с общими тенденциями в развитии научного знания и применять междисциплинарные подходы при изучении истории. Главенствующую роль в этом процессе занимает появление у исследователей возможности применять ЭВМ, позволившее проводить сложные математические вычисления. Это и повлияло на то, что в первых работах историков по данной проблематике главенствующее

¹ Гусева, Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 3.

внимание уделялось тому, чтобы продемонстрировать возможности ЭВМ при обработке массовых исторических источников¹.

Методологическим вопросам о междисциплинарных связях в применении математических методов посвящена не одна работа, некоторые выводы были сделаны во время работы симпозиума по проблемам источниковедения (Таллин, 1972 г.), одно из заседаний которого было посвящено проблеме «Количественные методы в источниковедении»². Учёные показали широкий арсенал математических средств для решения различных задач, отмечали успехи в обработке количественными методами массовых комплексов источников, что доказывало, насколько продуктивной оказалась взаимосвязь между исторической и математической наукой.

Распространение междисциплинарных связей происходит не только в научных кругах, но и в системе образования. Так, Федеральные государственные образовательные стандарты, введенные в нашей стране почти двадцать лет назад призваны для упорядочения и улучшения системы образования. ФГОС, помогающий учащимся успешнее изучать программы различных уровней и переходить со ступени на ступень, также внедрил четкие требования к результатам обучения школьников. Внедрение междисциплинарных связей прослеживается в документе, разъясняющий вышеупомянутые требования: «метапредметные, включающие освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и

¹ Гусева, Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 159.

² Материалы симпозиума по актуальным проблемам источниковедения (Таллин, 2–6 октября, 1972 г.) // Источниковедение отечественной истории. Москва, 1977. С. 225–267.

организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, построение индивидуальной образовательной траектории».¹

С точки зрения образования, межпредметные связи – это связи, создающие единство образовательной программы между всеми учебными предметами. Также, как и с исторической наукой, распространение междисциплинарных связей между школьными дисциплинами является объективным процессом. Применение межпредметных связей как минимум помогает в развитии творческого мышления учащихся, а усвоение понятий или терминов из одного предмета будет осуществляться в разы успешнее, если есть связь с понятиями или терминами другого предмета, а значит, можно сказать, что межпредметные связи - дидактическое условие более глубокого усвоения основ наук в школе².

Говоря о школьных предметах, невооруженным глазом видно, как математика связана с физикой, физика, в свою очередь связана с химией, а химия с биологией, и так далее. И если продуктивность междисциплинарных связей взаимосвязь между исторической и математической наукой вполне ощутима и доказана, то, на первый взгляд, может показаться, что школьные предметы (история и математика) не обладают межпредметными связями. Математика – это цифры, формулы вычисления, а история– это факты, процесс развития общества. Но это лишь на первый взгляд, так как история – это еще и хронологическая (то есть выраженная в количественном значении и способная к измерению) последовательность событий в человеческом обществе. Если же говорить об обратной стороне, то любое открытие в математике можно считать историческим событием, которое в свою очередь

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 28.05.2022). – Текст: электронный.

² Левина, М.М. Межпредметные связи как дидактическое условие формирования у учащихся научных понятий и знаний о методах / М.М. Левина // Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. – Москва: АПН СССР, 1973. С. 38–39.

не существует без таких математических понятий, как: дата, числа, последовательности, продолжительности. Для образования межпредметной связи школьный учитель может применять такие понятия, как «дата» или «продолжительность».

Включение в урок по одному предмету межпредметных элементов выполняет две важные для учителя задачи: познавательную и развивающую. Решение указанных задач означает подготовку обучающихся к осмыслению исторического материала, формированию интереса к прошлому Родины, повышению мотивации к изучению наук. Такой союз предметов благоприятно воздействует на ребят, углубляя их исторические и математические знания.

Есть разные методы внедрить межпредметные связи между историей и математикой: словесный, наглядные, практический. К приемам словесного метода обучения относятся такие приемы, как актуализация знаний, сравнение понятий. К наглядному методу – применение приборов из смежных курсов (так, например, микроскоп подойдет для уроков биологии, физики, химии), использование наглядных пособий, комплексные экскурсии. Практический метод включает в себя комплексные задания, межпредметные познавательные задачи, составление кроссвордов межпредметного содержания.

Применяя математические методы в исторической науке, исследователь уже формирует междисциплинарную связь, используя аппарат одной науки для изучения другой. Очевидно, школьнику не нужно анализировать исторические источники с применением математических методов и ЭВМ. На уроках в школе «соединить» историю с математикой, создав межпредметную связь на уроке истории, можно с помощью математических задач, носящих историческое содержание. Такие задания могут занять важную позицию на любом этапе обучения истории и математики. Став средством реализации межпредметных связей, они осуществят интеграцию различных учебных предметов, послужат средством

активизации мыслительной и познавательной деятельности учащихся, способствуют развитию мотивации и интереса к изучению математики.¹

Приведём пример: в 6 классе дети уже изучили дроби на уроках математики. В это время, на уроках всеобщей истории изучается, казалось бы, совсем не имеющий никакого отношения к математике и конкретно дробям феодализм, феодальное хозяйство. Каторжную работу крестьян на феодальной земле учитель традиционно может изобразить схематично, или любым другим способом. А математическая задача придаст «изюминку» этой теме, сделает урок более интересным, и, конечно же, способствует лучшему запоминанию материала, с помощью формирования межпредметной связи. Задача может быть следующей: крестьянин несёт повинности и обязан отдавать часть дохода государству, церкви и феодалу. Сколько мешков зерна останется у крестьянина, если он собрал 200 мешков, а государству он отдаст - $\frac{1}{20}$ часть, церкви - $\frac{1}{10}$ часть, феодалу – $\frac{1}{2}$ часть, а $\frac{2}{8}$ он оставит себе для посева на будущий год?

Подводя итоги, отметим, что историческая наука всё сильнее взаимодействует с другими науками, всё чаще используются математические методы. Историческая наука не стоит на месте и применяет инструментарий математики и различных дисциплин, что, безусловно, даёт возможности и перспективы в области междисциплинарных исследований, формируется целое междисциплинарное направление исторических исследований, называемое квантитативной историей². Формирование межпредметных связей при обучении детей в школе также очень полезно, так как обеспечивают школьников пониманием важности овладения знаниями разных предметов.

¹Ложкина, Е.М. Межпредметные связи при обучении математическому моделированию в курсе алгебры основной школы / Е.М. Ложкина // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. 2016. – №5. С. 82–86.

² Гусева, Н.С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017. С. 3

Выводы по второй главе. Применение математических методов в конкретно-исторических исследованиях при изучении массовых источников, исторических материальных объектов, процессов, явлений показало высокую степень эффективности. И пусть эти методы недостаточно распространены, а иногда очень трудно применимы, проведённые исследования с использованием математических методов и в особенности моделирования доказывают, что использование математики действительно способно помочь историку более глубоко понять исторические явления и процессы. Количественные методы и конкретно математические модели также способствуют повышению наглядности восприятия, помогают с автоматизацией обработки, упрощения процедуры синтеза и анализа, дают возможность машинного представления информации¹.

Изучая массовые (и не только) источники, историк почти всегда обращается к анализу текста, чтобы установить подлинность текста, его автора, установить достоверность фактов, которые изложены в документе, а также интерпретировать текст. Математические методы также способны помочь в анализе текстов. Метод контент-анализа дополняет традиционные методы анализа исторических текстов, помогая учёному перевести массовую текстовую информацию в количественные показатели, интерпретировать её, и выявить скрытую информацию, которую невозможно получить традиционными методами. Заодно с этим контент-анализ понижает степень субъективности исследования.

Завершая изучение использования математических методов в конкретно-исторических исследованиях, приведём слова доктора философских наук И.Т. Касавина, сказавшим, что «междисциплинарное... взаимодействие есть естественное состояние науки»². Историческая наука всё чаще взаимодействует с другими науками, и, конечно же пользуется

¹ Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С. 26.

² Касавин, И.Т. Философия познания и идея междисциплинарности / И.Т. Касавин // Эпистемология & философия науки. 2004. Т. II, - № 2. С. 7.

математическими методами. Междисциплинарные связи помогают комплексно изучить источники, объекты или явления, взглянуть на них с разных сторон и получить объективную информацию, не зависящую от позиции самого исследователя.

ГЛАВА 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТАРШИХ ШКОЛЬНИКОВ

3.1 Проектная деятельность как способ формирования навыков исследовательской деятельности у старших школьников

Для оценки возможности использования проектной деятельности в процессе формирования навыков исследовательской деятельности у старших школьников важно понимание «сущности» исследования в образовательном процессе. С точки зрения Федерального государственного стандарта нового поколения, в нем необходимо выделить когнитивный и инструментальный аспекты¹.

Под когнитивным характером исследовательской деятельности школьников понимается «обязательная внутренняя рефлексия личности в процессе взаимодействия с окружающим материальным миром, получения нового знания и включения его в общую картину мира². Таким образом, получаемое знание обязательно переосмысливается субъектом через его жизненный опыт, его личные потребности, эмоциональное состояние. Данное утверждение особенно важно, когда речь идет о школьниках. Если раньше, в традиционной системе обучения, знания оставались для школьника связаны с «внешней средой», то теперь это осознанная часть его мира, так как он их не просто получил, а «пережил»³. В такой ситуации знаниевая сторона является органической частью личности ученика и становится его активом и инструментом во взаимодействии с окружающим миром.

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 28.05.2022). - Текст: электронный.

² Богоявленская, Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества / Д.Б. Богоявленская. - Ростов: Изд-во Ростовского университета, 2003. С. 59.

³ Гершунский, Б.С. Концепция самореализации личности в системе обоснования ценностей и целей образования / Б.С. Гершунский // Педагогика. - 2017. - №10. - С. 34.

Инструментальный характер исследовательской деятельности – «это объективизация и реализация нового знания на практике»¹. Тесно связано с когнитивным аспектом и является его логическим продолжением.

Если в когнитивном аспекте особое значение имеет творческое, научно-теоретическое начало, то в инструментальном на первом месте прагматичность и конструктивность. Но именно здесь возникает возможность формирования у обучающихся исследовательского компонента мышления: «одна большая проблема на инструментальном этапе разбивается на множество мини проблем, решение каждой из которых, в свою очередь, осуществляется как через когнитивный, так и через инструментальный аспекты»². Таким образом, образовательный процесс необходимо выстраивать таким образом, чтобы исследовательская деятельность была связана с этими аспектами одновременно, или через их взаимодействие.

ФГОС определяет личностные, метапредметные и предметные результаты как основной итог освоения учениками образовательной программы. Расставим акценты в содержании каждого из этих компонентов, результатов и требований к образовательной среде в контексте проектной деятельности учащихся старшей школы.

Школьный проект – это форма исследовательской работы, в процессе которой ученик самостоятельно находит информацию по теме работы, изучает ее, делает выводы и предоставляет материал на всеобщее обозрение. Ученики должны не просто узнать о главной теме работы, а провести исследования.

Основная задача школьного проекта выражена в поиске эффективных методических средств, организационных форм образовательной деятельности, способствующих формированию исследовательских навыков школьников. К ним можно предъявить следующие требования:

- доступность для учащихся;

¹ Там же, С. 37.

² Гусинский, Э.Г. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода / Э.Г. Гусинский. – Москва: Наука, 2017. С. 6.

- соответствие современным педагогическим концепциям и взглядам;
- наглядность и интерактивность;
- простота использования;
- экономичность формы¹.

Проектная деятельность подразумевает привлечение к реализации целей и задач проекта социальных партнеров и публичную презентацию, защиту результатов проекта. Кроме этого, со стороны педагога проводится предварительная подготовка к реализации проекта, что определяет организационную задачу педагогических условий.

Отечественные исследователи Т.А. Глотова и Л.И. Фишман делают вывод о том, что основой проектной деятельности школьников является инновационный образовательный процесс.

Под инновационным образовательным процессом в школе понимается совокупность совершаемых педагогическим коллективом образовательного учреждения действий, направленных на организацию инновационного процесса, повышение качества образования новыми средствами². Следует отметить, что данные действия должны быть организованы в систему компонентов образовательной среды, взаимосвязанных с друг другом по цели, задачам и принципам педагогической деятельности³.

Отметим то, что проектная деятельность строится на комплексе компонентов заинтересованности педагогов и администрации образовательного учреждения в формировании исследовательских навыков у

¹ Гершунский, Б.С. Концепция самореализации личности в системе обоснования ценностей и целей образования / Б.С. Гершунский // Педагогика. 2017. - №10. С. 74.

² Лесков, С.Л. Живая инновация. Мышление XXI века / С.Л. Лесков. - Москва: Просвещение, 2015. С. 31.

³ Бондаревская, Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования / Е.В. Бондаревская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. С. 67.

школьников. К ним можно отнести мотивационный, когнитивный и технологический компоненты¹.

Мотивационный компонент является базовым в данной системе, так как подразумевает под собой внутреннюю готовность и желание педагогов заниматься проектной деятельностью и организовывать образовательный процесс так, чтобы он способствовал формированию навыков исследования у школьников. Здесь можно выделить два уровня мотивации педагога – внутренний и внешний.

Внутренний уровень мотивации педагога подразумевает понимание того, что формирование навыков исследования у школьников повышает общий уровень качества образования, заинтересованность учащихся в получении знаний и взаимодействии с педагогом. А, следовательно, создает положительную динамику отношений в ученическом коллективе и межличностных отношениях². Применение проектной деятельности с целью развития исследовательского навыка позволяет привлекать в образовательный процесс социальных партнеров образовательного учреждения, родителей, что повышает статус учителя, позволяет ему реализовать свои собственные потребности и интересы.

Внешняя мотивация педагога основана на изменении образовательных стандартов, необходимости реализации задач национального проекта «Образования», в которых непосредственно указано то, что формирование навыка исследовательской деятельности, функциональной грамотности и информационной компетентности обучающихся являются приоритетными государственными ценностями на современном этапе. Следовательно, проектная деятельность и формирование навыка исследовательской

¹ Лесков, С.Л. Живая инновация. Мышление XXI века / С.Л. Лесков. - Москва: Просвещение, 2015. С. 20-25.

² Национальная инновационная система и государственная политика Российской Федерации: Базовый доклад к обзору ОЭСР национальной инновационной системы Российской Федерации. – URL: <https://ifap.ru/library/book449.pdf> (дата обращения: 15.05.2022). – Текст: электронный.

деятельности соответствует государственным интересам и становится не только личным интересом педагога, но и требованием, предъявляемым государством к образовательному процессу.

Когнитивный компонент строится на саморефлексии и самоанализе эффективности деятельности по формированию навыка исследовательской деятельности. Важным суждением здесь является позиция С.Р. Яголковского о том, что самооценка эффективности исследовательской деятельности школьников со стороны педагога совпадала с тем, как ее оценивают другие участники образовательного процесса, например, родители учащихся¹.

Технологический компонент проектной деятельности подразумевает знакомство с междисциплинарными методами исследования в науке (в нашем случае – истории), применение которых необходимо для формирования исследовательского навыка, соответствующего современному развитию наук, в том числе и гуманитарных.

Проектная деятельность, направленная на формирование навыков исследования у старших школьников ставит перед собой задачу получения личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностный результат подразумевает «сформированность у обучающихся мотивации к целенаправленной исследовательской деятельности, наличие системных представлений о социальной важности исследовательской деятельности»².

Метапредметный результат включает освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные) и определяется тем, насколько в личности обучающегося сочетаются качества исследователя, организатора, исполнителя, автора.

¹ Яголковский, С.Р. Психология инноваций: подходы, модели, процессы / С.Р. Яголковский. - Москва: НИУ ВШЭ, 2011. С. 58.

² Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. - Москва: Академия, 2018. С. 80.

Предметный результат призван дать знания по истории. Именно метод проектов позволяет совместить базовые знания, полученные на уроках истории с когнитивным аспектом, сделать знание не только наукоцентричным, но и практико-ориентированным. Из всех видов деятельности на первое место выходит исследовательский.

По мнению Д.В. Ушакова, главное преимущество проектной деятельности в школе состоит в возможности интеграции образовательной деятельности с творческой, коммуникативной и познавательной¹.

Взаимосвязь между универсальным характером проектной деятельности и формированием навыка исследовательской деятельности можно видеть на основе сравнительной характеристики общей структуры проекта и этапов мыслительного процесса – таблица №14.

Таблица №14. Сравнительная характеристика общей структуры проекта и этапов исследовательской деятельности

Этапы проектной деятельности	Этапы исследовательской деятельности
Аналитический этап - «погружение в проект». Формулировка проблемы, гипотезы, цели, задач, новизны проекта.	Осознание проблемы, требующей решения, формирование личностного интереса к поиску решения, постановка цели и задач деятельности.
Организационный этап – определение команды проекта, распределение ролей и обязанностей внутри нее.	Анализ имеющейся исходной информации по проблеме, выявление особенностей ее развития в случае не разрешения, причинно-следственной связи с другими процессами и явлениями окружающей

¹ Ушаков, Д.В. Интеллект: структурно-динамическая теория / Д.В. Ушаков. – Москва: ИПРАН, 2003. С. 34.

	действительности.
Деятельностный этап – непосредственная реализация проекта.	Формирование нескольких вариантов решения проблемы с осознанием слабых и сильных сторон, новизны каждого варианта, поиск партнеров для внедрения наиболее эффективного варианта решения проблемы.
Рефлексия или завершающий этап. На данном этапе происходит анализ результатов проекта, достигнутых в ходе его реализации, возникших проблем и их решения. Происходит презентация результатов проекта.	Применение сформулированных вариантов решения проблемы на практике, проработка возможных рисков, внедрение найденного варианта в практическую деятельность

Таким образом, из данных таблицы видно то, что этапы проектной деятельности и исследовательская деятельность старших школьников не тождественны, но тесно взаимосвязаны. Данный вывод подтверждается и взглядами отечественных исследователей на возможности использования проектной деятельности для формирования исследовательского навыка школьников – И.А. Колесниковой и Н.Ю. Пахомова¹.

Т.Ф. Панфилова определяет проектную деятельность как центральный компонент образовательного процесса, служащего основой для практического применения способностей к исследовательской деятельности школьников². Особенностью использования проектной деятельности в данном аспекте является то, что ее результат оценивается с двух позиций:

¹ Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование / И.А. Колесникова. - Москва: Академия, 2017; Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - 3-е изд., исправленное и дополненное. - Москва: АРКТИ, 2005.

² Панфилова, Т.Ф. От творчества педагога к творчеству учащихся / Т.Ф. Панфилова. – Москва: Академ-Пресс, 2019. С. 81.

- решение научно значимой проблемы, создание альтернативных традиционной точки зрения вариантов ее разрешения;
- личностный результат обучающегося, выраженный в формировании у него исследовательского компонента мышления.

С точки зрения В.Н. Дружинина, опорой технологии проектной деятельности является определение актуальных исследовательских проблем, поиск решения которых выступит в качестве инструмента по формированию знаний по предмету¹ (в нашем случае по истории).

В качестве отличительного признака проектной деятельности, отечественный исследователь Д.Б. Богоявленская выделяет «появление нового метода решения учебных заданий, которого не предполагалось и могло и не быть»². Ключевым утверждением здесь является некоторое противопоставление традиционного способа решения - по алгоритму, заданному плану и исследовательского, предусматривающего озарение, поиск нестандартных способов решения. Данная точка зрения отражает одну из самых главных проблем в теоретическом анализе формирования исследовательских навыков - понимание сущности самого понятия «исследование».

Новейший психолого-педагогический словарь дает определение исследования как «способа активного отношения к окружающей действительности, выраженного в поиске самостоятельного решения, возникающих в образовательном процессе учебно-познавательных проблем и задач»³. С одной стороны, это определение подчеркивает важную содержательную черту исследования в проектной деятельности - самостоятельный поиск нового способа решения возникших трудностей, а с

¹ Дружинин, В.Н. Интеллект и продуктивность деятельности: модель «интеллектуального диапазона» / В.Н. Дружинин // Психологический журнал, 1998. - № 19 (2). С. 17.

² Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. - Москва: Академия, 2018. С. 31.

³ Новейший психолого-педагогический словарь / сост. Е.С. Рапацевич; под общ. ред. А.П. Астахова. - Минск: Современная школа, 2009.

другой стороны не показывает другие важные черты и не отражает многообразие теоретических подходов к пониманию данного термина.

Отечественные авторы характеризуют исследование в рамках проектной деятельности как творческое, научно-теоретическое, социально позитивное, конструктивное, прагматическое и преобразующее¹. Все эти характерные свойства связаны между собой и представляют систему, отсутствие любого элемента которой приводит к потере исследовательского характера проектной деятельности.

Традиционный характер проектной деятельности связан с тем, что он расширяет рамки применения ранее полученных знаний, показывает субъективную точку зрения ребенка - то, как он видит и воспринимает учебное задание или проблему. Примером здесь может быть творчески заданный вопрос.

Несмотря на субъективный характер интерпретации полученных знаний, основанных на творческом восприятии ребенка, проектная деятельность опирается на актуальные современные научные теории. Например, А.П. Усольцев объясняет это так: «изобретение нового источника энергии возможно только на основе современных физических знаний и технологий»². Соответственно и решение ребенком познавательных задач и вопросов должно строиться на основе общенаучных фактов. Здесь находится очень важная грань между исследованием и субъективизмом (заблуждением)³. Исследование в проектной деятельности не отрицает научную картину мира, а основывается на ней.

Конструктивный характер проектной деятельности подразумевает умение формулировать цель деятельности, организовывать деятельность в

¹ Тришина, С.В. Анализ проблемы креативности в современной психолого-педагогической науке [Электронный ресурс] / С.В. Тришина // Интернет-журнал «Эйдос». - 2006. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0723-3/htm>. (дата обращения 23.05.2022). - Текст: электронный

² Там же.

³ Там же.

соответствие с целью; планировать свои действия; анализировать их результат и исправлять ошибки при необходимости.

Умение оценить практическую пользу от применения нового знания, реализовать проект на практике определяет прагматический характер проектной деятельности.

Таким образом, проектная деятельность имеет сложную структуру характерных черт, связующим звеном между которыми является направленность на деятельность. Этот факт имеет большое значение в условиях реализации федеральных государственных стандартов и национальной программы развития «Образования», поскольку в соответствии с ними образовательный процесс должен быть направлен не только на формирование знаний у обучающихся, но и практических навыков и умений применения этих знаний.

Исследовательские навыки в проектной деятельности не формируются за короткий промежуток времени, это результат длительных педагогических усилий. Для учащегося важно получать не только теоретические знания, но и иметь возможность наблюдать изучаемые явления или процессы. Это является важным условием развития познавательного интереса к изучаемым предметам и сохранения положительного отношения к образовательному процессу¹. В рамках проектной деятельности по истории может возникнуть проблема с наглядным, доступным для учащихся наблюдением изучаемых явлений и процессов. Это связано со спецификой самого предмета. История связана в первую очередь с прошлым, то есть тем, что уже прошло и не может наблюдаться в настоящее время. Следовательно, в проектной деятельности необходимо применение таких методов исследования, которые будут не только формировать навык проведения исследования на практике, но и делать изучаемые явления и процессы наглядными и понятными.

¹ Гостев, А.Г. Какой быть новой педагогике? / А.Г. Гостев, А.Я. Наун. - Челябинск: Урал, 2016.

Таким образом, анализ литературы по теме показал то, что проектная деятельность в школе направлена на формирование новых, расширяющих и дополняющих научную (гуманитарную) картину мира знаний.

Метод проектов - это система педагогических приемов, направленных на активизацию учебно-познавательной деятельности школьников через формулировку, всесторонний анализ и решение актуальной учебной или социальной проблемы с обязательной презентацией результатов деятельности.

Навык исследования формируется в проектной деятельности на двух уровнях - когнитивном и инструментальном, имеет сложную структуру свойств и характерных черт.

К основным критериям сформированности навыка исследования в проектной деятельности относятся:

- умение высказывать свое мнение, видение вопроса, проблемы, задания;
- понимание взаимосвязи процессов в истории и окружающем мире в целом;
- навык участия в решении значимых научных проблем.

3.2 Ознакомление учащихся старшей школы с математическими методами исследования в рамках подготовки к проектной деятельности по истории

История – один из самых важных школьных предметов, формирующих мировоззрение учащихся, их отношение к себе, народу, стране. Понимание прошлого помогает принимать события настоящего и быть в них не только пассивным, но и активным участником. Для учащихся школ это важно не только с точки зрения мировоззрения, но и выбора своей будущей профессии, жизненной стратегии, приоритетов. Все это привлекает внимание общества и государства к проблемам преподавания истории. В связи с этим

был разработан и принят Историко-культурный стандарт,¹ выделивший несколько перспективных направлений отечественного школьного исторического образования. Ведущими из них стали:

1. Использование междисциплинарных связей с целью формирования научной картины мира. Историко-культурный стандарт (далее ИКС) содержит упоминание того, что современное образование носит в первую очередь системный характер, следовательно, содержание школьных предметов взаимосвязано между собой и направлено на формирование разносторонне развитой личности школьников. Поэтому преподавание истории, как и других дисциплин, не должно быть ограничено только методами традиционного исторического познания. ИКС способствует тому, чтобы учителя использовали в своей практике междисциплинарные связи: привлечение готовых знаний из других предметов, например, литературы и географии; опоры на методы из других наук, например, математические методы на уроках истории. Отметим то, что не все современные математические методы применимы на уровне школьных проектов по истории. Несмотря на это, использование простого статистического анализа данных в старшей школе может привлечь школьников к исследовательской деятельности и стать междисциплинарной связью между школьными предметами «история» и «математика».

2. Формирование внутренней мотивации учащихся на изучение истории через привлечение школьников к выполнению проектов в рамках учебной деятельности. Ведущей формой здесь является исследование какого-либо вопроса по истории в рамках школьного курса. Приоритетными являются темы, направленные на изучение краеведения, семейной истории, трудовых династий.

Рассмотренные положения историко-культурного стандарта необходимо учитывать в организации проектной деятельности по истории.

¹ Историко-культурный стандарт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/docs/2013/standart.pdf> (дата обращения: 28.02.2022). – Текст: электронный.

Обратимся к конкретным особенностям проектной деятельности по истории.

Учебный проект — это особый вид интеллектуальной деятельности учащихся, а также результат этой деятельности, отличительными особенностями которых являются:

- постановке проблемы проекта предшествует этап анализа учебной и научной литературы с целью определения проблемы и темы, основанных на личных предпочтениях педагога и учащихся. При этом личностный компонент так же важен, как и аналитический. Тема и проблема должны быть интересны или актуальны для школьника, для возникновения внутренней мотивации к реализации проекта. Одновременно с этим анализ литературы позволяет формировать исследовательский интерес, показать актуальность проекта;
- самостоятельный поиск необходимой информации по теме проекта, определение круга источников, необходимых для работы над проектом в русле определенной проблемы и цели проектной деятельности. Данный принцип способствует формированию исследовательского навыка у старших школьников, создает ситуацию успеха, позволяет углубить и систематизировать знания по истории;
- непосредственная работа с найденными источниками по теме в соответствии с целью и задачами проекта. Значение имеет выбор метода работы с источниками, он должен помогать школьникам решить проблему;
- формулировка и оформление результатов проекта в зависимости от творческих способностей участников проекта;
- обязательная публичная презентация и защита всех этапов и результатов проекта.

В соответствии с особенностями проектной деятельности, можно выделить примерный порядок работы над учебным проектом:

- первый этап: организационный. На данном этапе значение имеет подготовка школьников к проектной деятельности. Их внутренняя мотивация на выполнение проекта, понимание этапов и методов исследования. Актуальным здесь будет проведение ознакомительного урока, на котором учитель покажет школьникам примеры интересных, значимых исследований по предмету, рассмотрит современные методы исследования. В контексте темы дипломной работы как пример была разработана технологическая карта такого урока (Приложение А). В рамках занятия предполагается знакомство старших школьников с опытом отечественных историков в применении математических методов в исследованиях;
- второй этап: определение проблемы (проблемной задачи). На данном этапе происходит выбор темы и определение главной проблемы (проблемной задачи) проекта. В качестве проблемы выступает противоречие между тем, что им известно об объекте проектирования в данное время, и тем, что требуется узнать — осмыслить — понять для ответа на прямо поставленный в проектной задаче вопрос или для разрешения проблемной ситуации, заложенной в условии задания или теме проекта. Важными являются результаты, сопряженные как с когнитивными (что узнали), так и личностными достижениями (что поняли, чему научились, к каким ценностям приобщились, какие методы освоили);
- третий этап: информационный. В соответствии с проблемной задачей школьники должны определить круг источников, виды информации и места ее возможного нахождения, которые будут необходимы для выполнения проектного задания;

- четвертый этап: программный. Здесь школьники совместно с учителем разрабатывают план работы над проектным заданием, формулируют задачи, содержание и способы деятельности для каждого этапа, круг ответственных за их выполнение учеников. Школьники должны иметь представление о разных (вариативных) путях работы над своим проектом, выбирать наиболее эффективные из них и обосновывать свой выбор.
- пятый этап: непосредственное выполнение проекта.
- шестой этап: подведение итогов и презентация результатов проекта.

С точки зрения историко-культурного стандарта и Федерального государственного образовательного стандарта проектная деятельность важна для формирования критического мышления школьников, умения анализировать информацию, использовать различные методы исследования. С точки зрения Е.Е. Вяземского и О.Ю. Стрелова, наиболее актуальной и продуктивной проектная деятельность по истории становится в старшей школе. Именно в этом возрасте школьники относятся к выполнению проекта осознанно, допускается применение сложных методов исследования¹. Применение проектной деятельности в старшей школе способствует углубленному изучению истории.

Основу предметных результатов на углубленном уровне изучения истории составляют способности, востребованные на разных этапах проектной деятельности:

- ориентация в основных концепциях истории;
- способность выявлять оценочные компоненты информации о прошлом и настоящем, высказывать и аргументировать свое отношение к ним;

¹ Вяземский, Е.Е. Проектная деятельность как средство формирования исторического мышления школьников / Е.Е. Вяземский, О.Ю. Стрелова. - Москва, 2017. С. 24.

- владение приемами самостоятельного поиска и комплексного анализа исторической информации (критика источника, контекстный и сопоставительный анализ);
- способность к проведению исторической реконструкции, тематического исторического исследования (работа с историографическими материалами, осуществление поисковых и исследовательских проектов);
- способность к применению исторических знаний в процессе социальной коммуникации, в общественных обсуждениях, при организации и проведении историко-культурных мероприятий.

Виды проектов в рамках изучения истории в школе по ведущей деятельности учеников можно разделить на поисковые, информационные, практико-ориентированные, исследовательские, творческие и ролевые проекты¹. В качестве ведущего мы подразумеваем исследовательский проект.

Все этапы проектной деятельности и педагогическая концепция учебных проектов в целом ориентированы на требования ФГОС к личностным, метапредметным и предметным результатам исторического образования, а значит, сопряжены с такими действиями учащихся, как:

- выявление в источниках об одном и том же сюжете различий, связанных с научными интересами их авторов, с критериями, по которым они отбирали материал, с их взглядами на фактор причинности в историческом процессе и т. п.;
- обнаружение и сопоставление объективных и субъективных элементов исторического дискурса, включая политические взгляды, идеологию, религиозные ценности авторов и персонажей текстов, и на этой основе определение позиций политиков / историков / исторических героев, от имени которых излагается та или иная версия истории и оценки происходящего;

¹ Вяземский, Е.Е. Проектная деятельность как средство формирования исторического мышления школьников / Е.Е. Вяземский, О.Ю. Стрелова. - Москва, 2017. С. 30.

- реконструкция версий одного и того же события с точки зрения различных идеологических систем, интерпретация одних и тех же источников с позиций многоперспективного подхода, создание и аргументация собственной версии прошлого.

В совокупности все эти действия меняют представления учеников о факторах, влияющих на историческое мышление, историческое сознание, историческую память человека и общества. История, исторические исследования и тексты по истории перестают восприниматься школьниками как нечто «абстрактное» и свободное от какого-либо субъективного воздействия. В конечном итоге учебные проекты способствуют восхождению исторического мышления школьников к надпредметному (метапредметному) уровню мышления, востребованному не столько в узкопрофессиональной сфере или учебной деятельности, сколько для адаптации и самореализации личности в условиях современного информационного общества.

Целесообразность применения математических приемов и методов при изучении истории и организации проектной деятельности старших школьников объясняется тем, что данные приемы способствуют:

- 1) упорядочению и систематизации имеющихся и вновь приобретаемых знаний по истории;
- 2) развитию логического мышления учащихся;
- 3) развитию их творческих способностей: в ходе выполнения заданий создается новый «продукт» – новое структурированное знание;
- 4) формированию и поддержанию интереса к предмету.
- 5) повышению эффективности обучения истории¹.

Использование элементов математических методов в проектной деятельности и на уроках истории способствует формированию на предметном историческом содержании метапредметных умений, а именно –

¹ Аксенова, Н.И. Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов / Н.И. Аксенова // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Санкт-Петербург: Реноме, 2012. С. 140.

познавательных: выделение и формулирование познавательной цели, поиск и выделение необходимой информации, структурирование знаний по определенным критериям, постановка и формулирование проблемы, анализ исторических событий, сравнение, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений. Также при этом развиваются коммуникативные УУД (происходит взаимодействие учащихся в процессе выполнения заданий) и регулятивные (учащиеся ставят цели своей работы, определяют способы ее достижения, соотносят полученный результат с целью) универсальные учебные действия.

Ниже приведены примеры заданий, с использованием математических приемов и методов, которые могут быть интегрированы в школьные уроки истории с 5 по 11 классы.

1. Изучение основного материала

1.1. Построение графиков. Например, график «Динамика первой русской революции 1905–1907 гг.» показывает, как развивалась революция, при этом внимание акцентируется на ключевых событиях революции. Или сравнительный график «Положение Временного правительства и партии большевиков в период от февраля к октябрю 1917 года» позволяет отметить важнейшие события этого периода и их влияние на позиции основных политических сил данного периода.

1.2. Метод сегментации окружности (построение круговой диаграммы) позволяет не только выделить существенные направления в развитии различных сфер общества, но и определить степень важности того или иного направления с точки зрения учащихся, развивая их умение давать оценку историческим процессам.

Задание: в окружности «Внутренняя политика Петра 1» выделить сегменты, отражающие направления внутренней политики императора Петра I, площадь этих сегментов должна соответствовать степени важности (результативность, неудачи или другие критерии), аргументировать свое решение.

1.3. Составление аналитических таблиц (в которых добавляется графа «Оценка какого-либо события, процесса, явления»). Например, при составлении таблицы «Соседи восточных славян» наряду с характеристикой соседей дается оценка отношений (торговые отношения, мирные отношения, опасные соседи, самые важные соседи, самые воинственные соседи и т.д.) или при составлении таблицы «Реформы Петра I» дается оценка каждой реформы; «Итоги Первой Мировой войны» приводятся данные об итогах для каждой из стран-участниц, выводы выносятся в отдельную графу. Количественные данные могут быть проанализированы учащимися с помощью корреляционного анализа, что даст представление о причинно-следственных связях в тех или иных исторических событиях.

1.4. Геометрические фигуры с историческим содержанием. Например, при изучении структуры населения Древней Руси предложить учащимся задачу: «В форме какой геометрической фигуры лучше ее представить?» Выслушать мнение учащихся. После работы с текстом учащиеся приходят к выводу, что это треугольник (или пирамида в разрезе), обосновывают свое мнение. Учащиеся предлагают разделить фигуру на несколько частей в соответствии с категориями населения, назвать эти части и вписать в каждую часть треугольника группы населения, относящиеся к той или иной категории.

2. Закрепление и обобщение изученного материала

2.1. Детям предлагается «оцифровать» правление какого-либо политического деятеля – расположить даты событий, связанные с данным политиком по степени важности, аргументировать свой выбор. Даты могут быть расположены в любой форме: пирамиды, многоугольника; таблицы или схемы - принцип расположения учащиеся выбирают сами.

Таким образом, при использовании математических приемов и методов на уроках истории, нужно обратить внимание на следующие особенности:

1) на первом этапе организации проектной деятельности целесообразно ознакомить учащихся с практикой применения

математических методов в исторических исследованиях. Сделать это можно двумя способами: через знакомство с основными концепциями отечественных историков, их биографией; изучение конкретных исследований;

2) математические методы исследования требуют подготовки не только со стороны учащихся, но и самого учителя;

3) математические методы могут быть адаптированы (облегчены) для применения и в учебной урочной деятельности. В этом случае необходимо учитывать возрастные особенности учащихся;

4) применение математических методов помогают первоначальному формированию представлений об историческом процессе, облегчая усвоение объемного исторического материала, систематизируя его и закрепляя представление о некоторых исторических закономерностях, усвоение сущности и специфики проявления которых являются предметом изучения в старшей школе;

5) в старших классах возможно интегрирование статистических методов, это даст возможность учащимся больше развить аналитическое мышление и научиться решать учебные задачи большим количеством способов.

Благодаря использованию математических методов в проектной деятельности и на уроках истории, у старших школьников формируется стойкий интерес к предмету, всегда присутствует мотивация на уроке, осуществляется активная творческая познавательная деятельность и, как следствие, достигаются планируемые результаты обучения. Проектная деятельность важна при формировании критического мышления школьников, умения анализировать информацию, использовать различные методы исследования, способствуя углубленному изучению истории. Эти основополагающие тонкости обучения подтверждают историко-культурный стандарт и Федеральный государственный образовательный стандарт.

Вывод по третьей главе

Проектная деятельность, направленная на формирование навыков исследования у старших школьников, является способом формирования навыков исследовательской деятельности у старших школьников. В идеале, цель проекта содержит задачу получения личностных, метапредметных и предметных результатов, что подразумевает «сформированность у обучающихся мотивации к целенаправленной исследовательской деятельности, наличие системных представлений о социальной важности исследовательской деятельности»¹, освоение учащимися межпредметными понятиями и УУД. И, конечно же, ученик должен получить знания по истории, и именно метод проектов поможет совместить базовые знания, получаемые на уроках истории с когнитивным аспектом, сделать знание практико-ориентированным. Вновь вспомним утверждение Д.В. Ушакова о том, что главное преимущество проектной деятельности в школе состоит в возможности интеграции образовательной деятельности с творческой, коммуникативной и познавательной².

Повышая познавательный интерес, во время проектной деятельности учащийся получает не только теоретические знания, но и имеет возможность наблюдать изучаемые явления или процессы, что в результате позволит сформировать некоторые исследовательские навыки. Использование же математических методов в проектной деятельности поможет решить типичную для предмета истории проблему с наглядным, доступным для учащихся наблюдением изучаемых явлений и процессов (ввиду того, что история – наука о прошлом, о том, что не может наблюдаться в настоящее время).

С точки зрения историко-культурного стандарта и Федерального государственного образовательного стандарта проектная деятельность важна

¹ Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей/ Д.Б. Богоявленская. - Москва: Академия, 2018. С. 80.

² Ушаков, Д.В. Интеллект: структурно-динамическая теория/ Д.В. Ушаков. – Москва: ИПРАН, 2003. С. 34.

для формирования критического мышления школьников, умения анализировать информацию, использовать различные методы исследования. Поэтому применение элементов математических методов в проектной деятельности и на уроках истории помогает в формировании на предметном историческом содержании метапредметных умений, развиваются коммуникативные и регулятивные универсальные учебные действия.

Конечно, для использования математических приемов и методов на уроках истории, целесообразно сначала ознакомить учащихся с практикой применения математических методов в исторических исследованиях, познакомив с основными концепциями отечественных историков, их биографией и показав результаты конкретных исследований. Математические методы выходят за рамки школьной программы, а значит требуют подготовки и учащихся, и самого учителя, но всё же они помогают первоначальному формированию представлений об историческом процессе, облегчая усвоение объемного исторического материала, систематизируя его и закрепляя представление о некоторых исторических закономерностях, усвоение сущности и специфики проявления которых являются предметом изучения в старшей школе.

Таким образом, применение математических методов в проектной деятельности и на уроках истории может послужить в повышении мотивации детей на уроке благодаря активной творческой познавательной деятельности, что, несомненно, поможет достичь планируемых результатов обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Математические методы заняли своё место в отечественной исторической науке, начав внедряться с шестидесятых годов прошлого столетия. Ведущая роль в развитии и продвижении использования математических методов принадлежит И.Д. Ковальченко – именно он развивал и продвигал применение математических методов, моделирования, доказывая, что их внедрение это объективный, отчасти даже вынужденный процесс, но споры о возможности и необходимости применения методов математики так полностью и не утихли. Проведенный нами анализ научной литературы показал закономерность внедрения методов математики и ЭВМ в историческую науку, ввиду расширения проблематики исследований и расширения источниковой базы.

Количественные методы не могут «вытеснить» традиционные описательные – они универсальны и доступны, при этом использование математики в историческом исследовании может быть возможным только если историк сформирует систему количественных данных, характеризующих исследуемую реальность. Так, чтобы историк смог изучить исторические явления и процесс, их нужно выразить в цифрах, в численном значении, а для этого эти явления и процесс должно быть возможно подвергнуть измерению, что может быть очень трудным или даже невыполнимым. Но не стоит и недооценивать математические методы – они позволяют «извлечь» скрытую информации из исторических источников, повышая степень объективности исследования, исключая субъективную позицию исследователя.

Применение математических методов в конкретно-исторических исследованиях при изучении массовых источников, исторических материальных объектов, процессов, явлений показало высокую степень эффективности. И пусть эти методы недостаточно распространены, а иногда очень трудно применимы, проведённые исследования с использованием математических методов и в особенности моделирования доказывают, что

использование математики действительно способно помочь историку более глубоко понять исторические явления и процессы. Количественные методы и конкретно математические модели также способствуют повышению наглядности восприятия, помогают с автоматизацией обработки, упрощения процедуры синтеза и анализа, дают возможность машинного представления информации¹.

Изучая применение математических методов в отечественной исторической науке, мы осуществили поиск тематических публикаций с результатами исследований, на основе применения математических методов/анализом практики применения данных методов, для того, чтобы определить динамику развития математических методов в отечественной исторической науке. Проведенный анализ помогу выполнить комплекс задач, поставленных в работе, а именно:

1. Проследить интенсивность и динамику развития математических методов в отечественной исторической науке.

2. Выделить и охарактеризовать математические методы, применяемые отечественными историками.

3. Выявить основные темы исследований отечественных историков, проведенных с применением математических методов.

Выделив этапы, характеризующие особенности привлечения математики к изучению исторических процессов, описано их содержание, были выявлены наиболее активные авторы, охарактеризована интенсивность и динамика развития математических методов в отечественной исторической науке, выделены и охарактеризованы применяемые отечественными историками математические методы, а также выявлены господствующие темы исследований отечественных историков, на которые четко влияла марксистская идеология - как при выборе тем для исследований, так и методов исследования.

¹ Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33). С. 26.

Анализ периодической печати показал многообразие применяемых математических методов в зависимости от этапа.

В 60-е – 70-е гг. ими стали: многомерный статистический анализ, в который входили статистическая обработка ответов анкет и комплексная статистическая обработка протоколов, выборочный метод; методы – корреляционный и «критерий знаков». Появляются регрессионный метод, дисперсионный анализ и компьютерное моделирование.

В 80-е – начале 90-х гг. новыми методами стали построение математических моделей исторических процессов и явлений, компьютерное моделирование (реконструкция) списков письменных источников.

С 1995 по настоящее время распространены компьютерная реконструкция истории средневекового текста, метод синергетики, 3D моделирование и реконструкция через компьютерное моделирование с использованием текстовых и визуальных источников.

На основе анализа публикаций уточняется круг самых главных тем, изучаемых на каждом из этапов.

В 60-е – 70-е гг. главными темами были социальная структура русского крестьянства на протяжении XVI – XX вв., отношение русского населения к росту хлебных цен в XVIII веке, изучение развития единого национального хлебного рынка в России в XVI – XX вв., изучение состояния крестьянского хозяйства в первой половине XIX века, изучение материалов ревизских сказок.

В 80-е – начале 90-х гг. это стали аграрная реформа Столыпина, изучение крестьянских движений конца XIX – начала XX вв., динамика стачечного движения.

В конце 90-х и остаются актуальными сейчас - социальная мобильность, динамика социально-политической напряженности в России в конце XIX - начале XX вв., реконструкция памятников истории и культуры.

Такой выбор тем может быть объяснен с помощью цитаты И.Д. Ковальченко «Историки-аграрники в силу особой сложности процессов

социально-экономического развития деревни и большого разнообразия используемых источников наиболее остро почувствовали ограниченность традиционных описательных методов, применяемых в исторических исследованиях, и это вынудило их раньше остальных встать на путь поиска более совершенных приемов обработки и анализа конкретно-исторических данных».

В практической части работы была рассмотрена организация проектной деятельности учащихся старших классов общеобразовательных учреждений и охарактеризованы возможности использования математических методов в проектной деятельности. Для этого была разработана технологическая карта теоретического ознакомительного урока - семинара для учащихся старших классов, соединяющих предметы «История России» и «Основы проектной деятельности».

Расширенные знания и дополнительные сведения позволят учащимся не только расширить свой кругозор, но и формировать навыки исследования, выполняя задачу получения личностных, метапредметных и предметных результатов. Соединяя историю и проектную деятельность, ученик получает знания по истории, при этом метод проектов помогает совместить базовые знания, получаемые на уроках истории с когнитивным аспектом, сделать знание практико-ориентированным.

Тема дипломной работы актуальна и востребована в отечественной исторической науке. Развитие технологий приводит к появлению новых возможностей обработки исторических источников, что повышает необходимость применения количественных методов. Следовательно, актуализируется и изучение опыта предшествующих поколений историков. Возможные направления развития темы – практика совместного сотрудничества представителей математической истории России (в том числе и СССР) с европейскими и американскими школами количественных исследований, возможности использования математических методов в изучении культуры и вопросов быта различных эпох.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ИСТОЧНИКИ

Нормативно-правовые акты

1. Историко-культурный стандарт [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/docs/2013/standart.pdf> (дата обращения: 28.02.2022). – Текст: электронный.
2. Национальная инновационная система и государственная политика Российской Федерации: Базовый доклад к обзору ОЭСР национальной инновационной системы Российской Федерации. – URL: <https://ifap.ru/library/book449.pdf> (дата обращения: 15.05.2022). – Текст: электронный.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 28.05.2022). – Текст: электронный.

Периодическая печать

1. Бовыкин, В.И. Стаечное движение в России в 1895 – 1913 годы: структура и связи с развитием промышленности и изменением экономического положения пролетариата (Опыт корреляционного анализа) / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кирьянов // История СССР, 1986. - №3.
2. Бородкин, Л.И. Социальная мобильность в период НЭПа: к вопросу о росте капитализма из мелкого производства / Л.И. Бородкин, М.А. Свищев // История СССР. 1989. - №5.
3. Бородкин, Л.И. Технологии 3D – моделирования в исторических исследованиях: от визуализации и аналитике / Л.И. Бородкин, Д.И. Жеребятьев // Историческая информатика, 2012. - №2.

4. Бухман, Е. Опыт нахождения приближенного закона отклонений хлебных цен от среднего уровня / Е. Бухман // Плановое хозяйство. - 1924. - №7-8.
5. Вайнштейн, А.А. Эволюция урожайности зерновых хлебов в России до войны и перспективы ее развития в будущем / А.А. Вайнштейн // Плановое хозяйство. - 1927. - №7.
6. Виртуальная реконструкция объектов историко-культурного наследия Пиков / М.В. Румянцев, А.А. Смолин, Р.А. Барышев и др. // Прикладная Информатика. 2011. - № 6 (36).
7. Гагарина, Д.А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования / Д.А. Гагарина // Вестник Пермского Университета. 2009. - № 7 (33).
8. Гершунский, Б.С. Концепция самореализации личности в системе обоснования ценностей и целей образования / Б.С. Гершунский // Педагогика. - 2017. - №10.
9. Гомаюнов, С. От истории синергетики к синергетике истории / С. Гомаюнов // Общественные науки и современность. 1999. - №6.
10. Губенко, М.П. Конкретное источниковедение истории советского общества / М.П. Губенко, Б.Г. Литвак // Вопросы истории. 1965. - № 1.
11. Гурьев, А. Происхождение выборочного исследования и первые его опыты в России / А. Гурьев // Вестник статистики. - 1921. - №1.
12. Гусейнова, А.С. Опыт имитационного моделирования историко-социального процесса / А.С. Гусейнова, В.И. Кузищин, Ю.Н. Павловский // Вопросы истории. 1976. - №11.
13. Демчик, Е.В. Предпринимательская деятельность нэпманов в Сибири / Е.В. Демчик // Вопросы истории, 1999. - №7.
14. Дробижев, В.З. Методика статистической обработки протоколов ВСНХ (1917 – 1929 годы) / В.З. Дробижев // Вестник МГУ, 1965. - №3.

15. Дружинин, В.Н. Интеллект и продуктивность деятельности: модель «интеллектуального диапазона» / В.Н. Дружинин // Психологический журнал, 1998, - № 19 (2).
16. Жуков, Д.С. Фрактальное моделирование социально-политических феноменов и процессов / Д.С. Жуков, С.К. Лямин // Pronunc. 2011. - №1 (10).
17. Касавин, И.Т. Философия познания и идея междисциплинарности / И.Т. Касавин // Эпистемология & философия науки. 2004. Т. II, - № 2.
18. Кахк, Ю.Ю. Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / Ю.Ю. Кахк, И.Д. Ковальченко // История СССР. 1974. - №5.
19. Кахк, Ю.Ю. Нужна ли новая историческая наука? / Ю.Ю. Кахк // Вопросы истории, 1969. - №3.
20. Ковальченко И.Д., Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко, Ю.Ю. Кахк // История СССР. - 1974. - №5.
21. Ковальченко, И.Д. Методологические проблемы применения количественных методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко // История СССР, 1975. - №5.
22. Ковальченко, И.Д. О моделировании исторических явлений и процессов / И.Д. Ковальченко // Вопросы истории. 1978. - №8.
23. Ковальченко, И.Д. Об опыте математико-статистической обработки выборочных данных о крестьянском хозяйстве в России XIX века / И.Д. Ковальченко // Вестник МГУ, 1966. - №1.
24. Ковальченко, И.Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) / И.Д. Ковальченко // История СССР. 1991. - №2.
25. Колычева, Е.И. Опыт применения корреляционного анализа для решения некоторых спорных вопросов истории холопства / Е.И. Колычева. – История СССР. 1969. - №4.

26. Кулакова, И.П. Женские обители и социум имперской России: Московский Страстной монастырь в XIII – XIX вв. / И.П. Кулакова // Исторический журнал: научные исследования, 2014. - №6.
27. Ложкина, Е.М. Межпредметные связи при обучении математическому моделированию в курсе алгебры основной школы / Е.М. Ложкина // Современная система образования: опыт прошлого, взгляд в будущее. 2016. – №5.
28. Митюков, Н.В. Применение математического моделирования для исследований в военной истории / Н.В. Митюков, Р.А. Юртиков, С.А. Мокроусов // Вестник Томского Государственного Университета. 2009. - №1 (5).
29. Овчиева, Ю.А. Семантическая сеть - перспективная платформа для системы управления знаниями / Ю.А. Овчиева // Вестник ГУУ. 2015. - №3.
30. Орлов, И.Б. Современная отечественная историография НЭПа – достижения, проблематика, перспективы / И.Б. Орлов // Отечественная история. 1999. - №1.
31. Полетаев, В.Е. История, конкретные социальные исследования, кибернетика / В.Е. Полетаев, Ю.А. Поляков, В.А. Устинов. История СССР, 1968. - №4.
32. Поршнева, О.С. Становление междисциплинарной парадигмы исторического знания, ее возможности и ограничения / О.С. Поршнева // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия «История, филология». – 2013. – Т. 12. – №1.
33. Сергеева, М.О. Место математического метода в современном изучении истории / М.О. Сергеева // НАУ. 2015. - №3-5 (8).
34. Соколов, А.К. Методика выборочной обработки первичных материалов профессиональной переписки 1918 г. / А.К. Соколов // История СССР. 1971. - №4.

35. Тришина, С.В. Анализ проблемы креативности в современной психолого-педагогической науке [Электронный ресурс] / С.В. Тришина // Интернет-журнал «Эйдос». - 2006. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0723-3/htm>. (дата обращения 23.05.2022). - Текст: электронный.
36. Устинов, В.А. Применение электронных математических машин в исторической науке / В.А. Устинов // Вопросы истории. - 1962. № 8.
37. Хвостова Н.В. Содержание и логические проблемы когнитивного исторического анализа / Н.В. Хвостова, В.К. Финн // Научно-образовательный журнал «История». 2013. - №2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акимов, В.П. Изучение структуры конфликта на основе анализа событий: русско-германские отношения в 70-х годах XIX века / В.П. Акимов, В.М. Сергеев // Математические методы и ЭВМ в историко-типологических исследованиях. Москва, 1988.
2. Аксенова, Н.И. Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов / Н.И. Аксенова // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Санкт-Петербург: Реноме, 2012.
3. Андреев, А.Ю. К проблеме моделирования случайных динамических систем в анализе исторического процесса / А.Ю. Андреев // Круг идей: развитие исторической информатики. 1995.
4. Андреев, А.Ю. Методы синергетики в изучении динамики курсов на петербургской бирже в 1900-х гг. / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, А.В. Коновалова, М.И. Левандовский // Круг идей: историческая информатика в информационном обществе. Москва, 2001.

5. Андреев, А.Ю. Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. Москва, 2003.
6. Андреев, А.Ю. Синергетика в социальных науках: пути развития, опасность и надежды / А.Ю. Андреев, Л.И. Бородкин, М.И. Левандовский // Круг идей: макро и микро подходы в исторической информатике. Минск, 1998.
7. Архипов, В. Политика советского государства по отношению к частной промышленности и торговле 1921 – 1930 гг. / В. Архипов. – Москва, 1982.
8. Баранов, А.Н. Введение в прикладную лингвистику: Учебное пособие / А.Н. Баранов. - Москва: Эдиториал УРСС, 2001.
9. Бернштейн, А. Справочник статистических решений / А. Бернштейн. - Москва, 1968.
10. Бессмертный, Ю.Л. Некоторые вопросы применения математических методов в исследованиях советских историков / Ю.Л. Бессмертный. - Москва, 1972,
11. Бессмертный, Ю.Л. Математические методы и их применение при исследовании проблем средневековья / Ю.Л. Бессмертный. – Средние века, 1971.
12. Бовыкин, В.И. Опыт применения статистических методов и ЭВМ при разработке помесечных данных о стачках в России в период 1905 – 1907 гг. / В.И. Бовыкин, Л.И. Бородкин, Ю.И. Кирьянов // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.
13. Богоявленская, Д.Б. Интеллектуальная активность как проблема творчества / Д.Б. Богоявленская. - Ростов: Изд-во Ростовского университета, 2003.
14. Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская. - Москва: Академия, 2018.

15. Бокарев, Ю.П. Количественные методы в исследованиях по истории советского доколхозного крестьянства / Ю.П. Бокарев // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983.
16. Бокарев, Ю.П. Некоторые вопросы математических моделей рынков / Ю.П. Бокарев // Математические методы изучения массовых источников. Москва, 1989.
17. Бондаревская, Е.В. Теория и практика личностно-ориентированного образования / Е.В. Бондаревская. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019.
18. Бородкин, Л.И. Историческая информатика: от поиска альтернатив к VR-технологиям / Л.И. Бородкин // Научная Россия: сайт. – URL: <https://scientificrussia.ru/articles/istoricheskaya-informatika>. – (дата обращения: 02.06.2022). – Текст: электронный.
19. Бородкин, Л.И. Квантативные исследования стачечного движения и факторов его развития в дореволюционной России / Л.И. Бородкин // Россия на рубеже XIX – начале XX веков. Материалы научных чтений памяти профессора В.И. Бовыкина / Под.ред. А.Г. Голикова. Москва, 1999.
20. Бородкин, Л.И. Математическое моделирование исторических процессов / Л.И. Бородкин, М.В. Таранин. – Москва, 1996.
21. Бородкин, Л.И. Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях / Л.И. Бородкин. – Москва, 1986.
22. Бородкин, Л.И. Модели социальной мобильности в исторических исследованиях / Л.И. Бородкин // Методы социологических исследований. Тезисы III Всесоюзной конференции. Москва, 1989.
23. Бородкин, Л.И. Программа проекта «Тематический электронный ресурс «Динамика экономического и социального развития России в XIX - начале XX вв.» при поддержке РГНФ» / Л.И. Бородкин. – URL:

www.hist.msu.ru/Dynamics/index.html. (дата обращения: 27.05.2022). -
Текст: электронный.

24. Бородкин, Л.И. Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей / Л.И. Бородкин, М.А. Свищев // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.
25. Бородкин, Л.И. Современная информатика в исследованиях по аграрной истории России конца XIX века / Л.И. Бородкин. - Москва, 1986.
26. Вяземский, Е.Е. Проектная деятельность как средство формирования исторического мышления школьников / Е.Е. Вяземский, О.Ю. Стрелова. - Москва, 2017.
27. Гарскова, И.М. Базы и банки данных в исторических исследованиях / И.М. Гарскова – Москва, 1994.
28. Гостев, А.Г. Какой быть новой педагогике? / А.Г. Гостев, А.Я. Наун. - Челябинск: Урал, 2016.
29. Греков, Б.И. Динамика социально-политической напряженности в России в 1895 – 1913 гг. Опыт количественного анализа / Б.И. Греков, К.Ф. Шацилло // Россия и США на рубеже XIX - начале XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). Москва, 1992.
30. Гусинский, Э.Г. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода / Э.Г. Гусинский. – Москва: Наука, 2017.
31. Дружинин, Н.К. Выборочный метод и его применение в социально-экономических исследованиях / Н.К. Дружинин. - Москва, 1970.
32. Жеребятьев, Д.И. Методы трехмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы / Д.И. Жеребятьев. – Москва, 2014.

33. Илизаров, Б.С. Моделирование процессов автоэкспертизы письменных источников методами документометрии (О методах количественной оценки источникового фонда страны) / Б.С. Илизаров // Математические методы в социально-экономических и археологических исследованиях. – Москва, 1981.
34. Индова, Е.И. Урожаи в Центральной России за 150 лет (вторая половина XVII – XVIII в.) – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Е.И. Индова. – Москва, 1965.
35. Карпов, С.П. Историческая наука на современном этапе: состояние и перспективы развития (в связи с 75-летием истфака МГУ: статья / С.П. Карпов – URL: www.hist.msu.ru/Science/History/karpov2009.htm. - (дата обращения: 07.05.2022). – Текст: электронный.
36. Кахк, Ю.Ю. К вопросу об экономическом положении в феодальных повинностях крестьян в Эстляндской губернии в XVIII веке. – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Ю.Ю. Кахк, Х. Лизи. – Минск, 1964.
37. Кахк, Ю.Ю. Применение метода статистической выборки при анализе ревизских сказок первой половины XIX века. – В кн.: Источниковедческие проблемы истории народов Прибалтики / Ю.Ю. Кахк. - Рига, 1970.
38. Ковальченко, И. Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003.
39. Ковальченко, И.Д. Всероссийский аграрный рынок XVIII – начало XX века. Опыт количественного анализа / И.Д. Ковальченко, Л.В. Милов. - Москва, 1974.
40. Ковальченко, И.Д. Итоги и перспективы применения количественных методов в советской и американской историографии / И.Д. Ковальченко, В.А. Тишков // Количественные методы в советской и американской историографии: Материалы советско-американских симпозиумов в г. Балтиморе, 1979 г. и г. Таллине, 1981 г. Москва, 1983.

41. Ковальченко, И.Д. Итоги и перспективы применения математических методов и ЭВМ в исследованиях по отечественной истории / И.Д. Ковальченко, А.К. Соколов // Изучение отечественной истории в СССР между XXIV и XXV съездами КПСС. Вып. 2. Дооктябрьский период. Москва, 1978.
42. Ковальченко, И.Д. Количественные и машинные методы обработки исторической информации/ И.Д. Ковальченко // XIII Международный конгресс исторических наук. Москва, 1969.
43. Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва: Наука, 1987.
44. Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003.
45. Ковальченко, И.Д. О применении математико-статистических методов в исторических исследованиях / И.Д. Ковальченко. - Москва, 1969.
46. Ковальченко, И.Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века / И.Д. Ковальченко. - Москва, 1967.
47. Ковальченко, И.Д. Современные методы анализа исторических источников с помощью ЭВМ / И.Д. Ковальченко, Л.И. Бородкин. - Москва, 1987.
48. Ковальченко, И.Д. Социально-экономический строй помещичьего хозяйства в эпоху капитализма / И.Д. Ковальченко, Н.Б. Селунская, Б.М. Литваков. - Москва, 1982.
49. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование / И.А. Колесникова. - Москва: Академия, 2017.
50. Количественные методы в исторических исследованиях: Учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «История» / И.М. Гарскова, Т.Ф. Измestьева, Л.В. Милов и др. Под ред. И.Д. Ковальченко. – Москва: Высш. шк., 1984,
51. Кульчицкий, В.Е. Компьютерное моделирование событий военной истории на примере статистики вооруженных конфликтов западной и

- Центральной Европы XIII – XIX вв. / В.Е. Кульчицкий // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. Москва, 2007.
52. Лафарг Поль. Воспоминания о Марксе. – В кн.: Воспоминания о Марксе и Энгельсе. - Москва, 1956.
53. Левина, М.М. Межпредметные связи как дидактическое условие формирования у учащихся научных понятий и знаний о методах / М.М. Левина // Межпредметные связи в процессе преподавания основ наук в средней школе. – Москва: АПН СССР, 1973.
54. Ленин В.И. Статистика и социология: полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – URL: <https://cyberpedia.su/9xaf72.html>. (дата обращения: 25.05.2022). - Текст: электронный.
55. Ленин, В.И. Развитие капитализма в России: полное собрание сочинений / В.И. Ленин. – URL: <https://cyberpedia.su/9xaf72.html>. (дата обращения: 25.05.2022). - Текст: электронный;
56. Лесков, С.Л. Живая инновация. Мышление XXI века / С.Л. Лесков. - Москва: Просвещение, 2015.
57. Литвак, Б.Г. Опыт статистического изучения крестьянского движения в России XIX / Б.Г. Литвак. – Москва, 1967.
58. Любович, Н. Статистический метод в применении к истории // Н. Любович. - Варшава, 1901.
59. Математические методы в исследованиях по истории СССР. Библиографический указатель отечественной литературы 60-80-х гг. - Свердловск, 1989.
60. Материалы симпозиума по актуальным проблемам источниковедения (Таллин, 2–6 октября, 1972 г.) // Источниковедение отечественной истории. Москва, 1977.
61. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - 3-е изд., исправленное и дополненное. - Москва: АРКТИ, 2005.

62. Миронов, Б.Н. Историк и математика (математические методы в историческом исследовании) / Б.Н. Миронов, З.В. Степанов. – Москва, 1976.
63. Миронов, Б.Н. Историк и социология / Б.Н. Миронов. – Санкт-Петербург: Наука, 1984.
64. Миронов, Б.Н. История в цифрах / Б.Н. Миронов. Ленинград, 1991.
65. Миронов, Б.Н. О критерии единого национального рынка – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Б.Н. Миронов. - Минск, 1968.
66. Миронов, Б.Н. Применение выборочного метода при анализе движения хлебных цен XVIII в. – В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы / Б.Н. Миронов. - Кишнев, 1966.
67. Нефёдов, С.А. Математические модели демографических циклов / С.А. Нефёдов // МЕТОД: Московский ежегодник трудов из обществоведческих дисциплин. 2011.
68. Новейший психолого-педагогический словарь / сост. Е.С. Рапацевич; под общ. ред. А.П. Астахова. - Минск: Современная школа, 2009.
69. Носевич, В.Л. Зарница или заря? Компьютерное моделирование исторических процессов / В.Л. Носевич // Круг идей: развитие исторической информатики. 1995.
70. НЭП в контексте исторического развития России XX века / Под ред. А.Н. Соколов. Москва, 2001.
71. НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики / Под ред. В.П. Дмитриенко. Москва, 1998.
72. НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты/ Под ред. А.С. Сенявский. Москва, 2006.
73. Осокина, Е.А. За фасадом «сталинского изобилия». Распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации 1927 – 1941 / Е.А. Осокина. - Москва, 2008.

74. Очерки истории СССР. Период феодализма. Россия во второй половине XVIII века / Под ред. Н.М. Дружинина. - Москва, 1956.
75. Панфилова, Т.Ф. От творчества педагога к творчеству учащихся / Т.Ф. Панфилова. – Москва: Академ-Пресс, 2019.
76. Политова, И.Д. Дисперсионный и корреляционный анализ в экономике / И.Д. Политова - Москва, 1972.
77. Рубинштейн, Н.Л. Внешняя торговля и русское купечество / Н.Л. Рубинштейн. - Исторические записки. 1955. Т.54.
78. Рубинштейн, Н.Л. Русская историография [1941] / Н.Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург, 2008.
79. Савельева, И.М. Культурная история: суверенность дисциплины в век междисциплинарности / И.М. Савельева // «Стены и мосты» – II: Междисциплинарные и полидисциплинарные исследования в истории. – Москва: Академ. Проект, 2014.
80. Сазанова, Л.А. Дискретный вариант модели Ланчестера / Л.А. Сазанова // Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики. Материалы 7-й научно-практической internet-конференции. 2016.
81. Славко, Т.И. Математико-статистические методы в исторических исследованиях / Т.И. Славко. - Москва, 1981.
82. Уемов, А.И. Логические основы метода моделирования / А.И. Уемов. - Москва, 1971.
83. Устинов, А.А. Историко-социальные исследования, ЭВМ и математика / А.А. Устинов, А.В. Фелингер. - Москва, 1973.
84. Устинов, А.А. Применение вычислительных машин в исторической науке / А.А. Устинов. - Москва, 1964.
85. Ушаков, Д.В. Интеллект: структурно-динамическая теория / Д.В. Ушаков. - Москва, ИПРАН, 2003.
86. Федорова Н.А. Математические методы в историческом исследовании / Н.А. Федорова. - Казань, 1996.

87. Хвостова, Н.В. Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований / Н.В. Хвостова, В.К. Финн. – Москва, 1997.
88. Шапиро, А.Л. Аграрная история Северо-Запада России XVI века / А.Л. Шапиро. 1974.
89. Яголковский, С.Р. Психология инноваций: подходы, модели, процессы / С.Р. Яголковский. - Москва: НИУ ВШЭ, 2011.
90. Ядов, В.А. Социологическое исследование / В.А. Ядов. - Москва, 1972.

ДИССЕРТАЦИИ

1. Гусева Н. С. Математические методы исследования аграрной истории России в отечественной историографии (конец 1950-х – начало 1990-х гг.): дис. канд. ист. наук / Н.С. Гусева. – Ишим, 2017.
2. Мазур, Л.Н. Сельское расселение на Среднем Урале в XX в.: направления и варианты трансформации поселенческой сети: автореф. дис. доктора ист. наук. / Л.Н. Мазур. - Екатеринбург, 2006.
3. Митюков Н.В. Математические модели и программные средства для реконструкции военно-исторических данных: автореф. дис. кан. тех. наук / Н.В. Митюков. – Москва, 2008.
4. Сезько, А.А. Коммунистические листовки гражданской войны как исторический источник: дис. канд. ист. наук / А.А. Сезько. - Ленинград, 1974.
5. Шуршикова, А.В. Частная торговля в годы НЭПа: на материалах Нижегородской и Вятской губерний: дис. канд. ист. наук / А.В. Шуршикова. - Нижний Новгород, 2006.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

по теме «История применения математических методов в исторических исследованиях»

Стратегические цели:

РАЗВИТИЕ: развитие исследовательских способностей личности обучающихся, развитие способности учеников работать в команде, работать индивидуально;

ВОСПИТАНИЕ: формирование культуры учебного труда, формирование чувства уважения по отношению к истории;

ОБУЧЕНИЕ: обучение навыку умения выявлять различия и сходства объектов, процессов или явлений. Сформировать представление об истории применения математических методов в исторических исследованиях.

Тип урока		Урок ознакомления с новым материалом		
Образовательные ресурсы		Теория: Ковальченко, И.Д. Методы исторического исследования / И.Д. Ковальченко. - Москва, 2003 Практика: В.В. Кондрашин. Крестьянство России в гражданской войне: к вопросу об истоках сталинизма		
План		1) Математические методы 2) И.Д. Ковальченко и отечественная школа квантитативной истории 3) Этапы развития применения математических методов в исторической науке.		
Цель урока		Познакомить учащихся с опытом отечественных историков в применении математических методов в исторических исследованиях		
Формы и методы обучения		Форма: фронтальная Методы: наглядный, частично-поисковый, практический		
Основные понятия		Математические методы, моделирование, отечественная школа квантитативной истории, И.Д. Ковальченко		
Этапы урока	Обучающие и развивающие компоненты, задания и упражнения	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Универсальные учебные действия (УУД)
Мотивация к учебной деятельности	Подготовка класса к уроку	Проверка готовности учащихся к уроку. Учитель озвучивает план и тему урока. Подводит учащихся к формулированию цели урока.	Рассаживаются по рабочим местам. Записывают тему и план урока в тетрадь.	Личностные: понимают значение знаний для человека и принимают его. Регулятивные: принимают учебную задачу.

Содержательный	Беседа по теме: Основные этапы развития применения математических методов в отечественной исторической науке.	<p>Рассказывает основные этапы применения математических методов в исторической науке, обозначается актуальность их использования.</p> <p>Учитель показывает школьникам примеры интересных, значимых исследований по предмету (например, имитационную модель аграрной эволюции в пореформенной России И.Д. Ковальченко или работа А.А. Сезько по контент-анализу 5850 коммунистических листовок периода гражданской войны)</p> <p>Вывод: Использование математических методов в исторических исследованиях актуально с нескольких позиций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышает актуальность, доступность, достоверность исследований, а, следовательно, повышает авторитет истории как науки; - привлекает к изучению истории молодых исследователей, способствует росту привлекательности исторического образования; 	Фронтальная работа: анализируют новый материал, записывают новую информацию в тетрадь	<p>Коммуникативные: анализируют представленные материалы, делают выводы.</p> <p>Познавательные: Общеучебные: формулируют ответы на вопросы учителя;</p> <p>Логические: осуществляют поиск необходимой информации.</p>
Практический	Работа с статистическими данными, попытка применения учащимися математических методов.	<p>Учитель объясняет ученикам, как работает корреляционный график и предлагает построить, воспользовавшись статистическими данными.</p> <p>1. Как население губерний Поволжья влияло на политическую ситуацию? 2. Какие выводы можно сделать из графика?</p> <p>Вывод: несмотря на маленькую выборку, существует прямая зависимость между населением и количеством крестьянских выступлений против власти (исключением, пожалуй, является Пензенская губерния)</p> <p>Ученики определяют причины полученных результатов.</p>	Фронтальная работа: используют на практике математический метод для выявления информации из статистического источника.	<p>Познавательные: Общеучебные - строят логические цепочки рассуждений; осуществляют поиск необходимой информации.</p> <p>Коммуникативные: вступают в коллективное учебное сотрудничество.</p> <p>Регулятивные: Удерживают цель деятельности до получения ее результата;</p>
Подведение итогов	Формулирует вместе с обучающимися вывод	<p>Вывод: Сравнивая описательные и количественные методы, нельзя не отметить универсальность и доступность первых. Но это является одной из причин того, что историкам будто совсем не нужно уделять внимание совершенствованию методов исторической науки. Однако не стоит и превозносить математические методы, выгораживая их достоинства на фоне описательных методов, так как они сами обладают серьезными ограничениями их эффективного применения, - их использование в историческом исследовании становится возможным только если историк сформирует систему количественных данных, характеризующих исследуемую реальность.</p>	Фронтальная работа: учащиеся формулируют вывод о развитии математических методов в исторической науке и роли математики в современных исторических исследованиях	<p>Коммуникативные: участвуют в коллективном обсуждении вопросов: обмениваются мнениями, слушают друг друга.</p>

Фактически уже нет значимых исторических явлений и процессов, которые не изучались историками. Но это не значит, что в исторической науке уже изучено абсолютно всё. Новое изучение уже якобы исследованного явления может обогатиться новыми конкретно-историческими данными, и эти самые новые данные можно получить. На первый взгляд может показаться, что если историк прочел и проанализировал исторический источник, то на этом работа с источником завершена, но количественные методы могут «вытащить» из него новую информацию. А еще с их помощью историки могут использовать такие источники, которые ранее не привлекались. Они называются массовыми. Массовые источники – это и статистические материалы, и делопроизводственная документация центральных и местных органов управления и различных учреждений, справочные материалы и другие. Современный человек за свою жизнь видит и использует огромное количество таких документов, но историк-профессионал может с их помощью изучить, например, историко-демографические процессы, социальную структуру, политику, культуру, или любые другие сферы общественной жизни. Представьте, какое огромное количество таких источников существует! Одному ученому будет практически невозможно выявить какую-то важную информацию из таких источников, если он попытается проанализировать их. Математика упростит эту невероятно трудоемкую и энергозатратную работу!

Иван Дмитриевич Ковальченко [портрет на слайде] - основоположник отечественной клиометрической школы. Он первым начал применять математические методы в исторических исследованиях, исследуя аграрную сферу. И.Д. Ковальченко, В.А. Устинову, а также Ю.Ю. Какху принадлежит заслуга в утверждении математических методов исторического исследования, в создании крупных научных и учебных центров клиометрики в нашей стране. И.Д. Ковальченко так определял значение математических методов для истории: «Математические методы и ЭВМ позволяют углубить исторические исследования, сделать их более доказательными. Ведь

раскрытие количественной меры является высшим уровнем научных исследований».

В центре внимания Ивана Дмитриевича был не только «реализовавшийся» ход событий (то есть то, что по-настоящему произошло в прошлом), но и «предполагаемый возможный» сценарий. Так, историк создал модель при анализе реформы Столыпина, показывающую запланированные преобразования и их свершившийся итог. [Учитель показывает результаты этого исследования, рассказывая, на основе какой статистики Ковальченко создал такую модель. В итоге отмечает, что полученные данные не могли быть получены традиционными методами]

Итак, с первым этапом 60-70х годов связано и влияние марксистской идеологии. Поэтому первые работы с математическими методами были сосредоточены на изучении капиталистических отношений в императорской России, развитии рабочего движения, описании помещичьего и крестьянского хозяйства. В этот период наблюдались проблемы с материальным обеспечением исследований, ЭВМ были дороги и труднодоступны.

На втором этапе, в 80-е – начало 90-х, еще сохраняется идеологическая направленность и тематическое содержание, но выделяются и новые направления исследования, связанные с моделированием исторических процессов. Формируется историческая информатика. Историческая информатика - междисциплинарное направление, изучающая практические и теоретические вопросы, связанные с использованием информационных и коммуникационных технологий в исторических исследованиях и образовании.

На третьем этапе, с 90-х по настоящее время, в целом характерно: рост числа исследований по истории с применением математических методов и создание крупных интернет проектов в рамках исторической информатики.

Практическое задание. Используя метод корреляционного анализа (построение графика), определить зависимость количества крестьянских выступлений в губерниях от количества населения. Для этой работы предложены 2 статистических источника¹, содержащих информацию о населении губерний (за 1914г.) и количестве крестьянских выступлений против власти в 1918-1920 гг.

[Работа учителя состоит в том, чтобы показать, как построить простой корреляционный график с двумя осями координат, отвечающими за население (допустим, ось x) и среднее количество выступлений (ось y)]

Таблица 1. Население губерний Российской империи в 1914 г.

Губернии	Население, в тысячах
Самарская	3800,8
Саратовская	3269,3
Пензенская	1911,6
Казанская	2867,0
Астраханская	1315,9

Таблица 2. Количество крестьянских выступлений против власти в Поволжье.

Губернии	1918 г.	1919 г.	1920 г.
	Количество выступлений		
Самарская	14	15	27
Саратовская	35	17	31
Пензенская	27	16	11
Казанская	11	14	13
Астраханская	2	1	

¹ В.В. Кондрашин. Крестьянство России в гражданской войне: к вопросу об истоках сталинизма / Виктор Кондрашин – Москва. РОССПЭН: Фонд Первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2009. - 574 с.