

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет

И.В. Цветкова

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ В СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Электронное учебное пособие



© Цветкова И.В., 2024

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», 2024

ISBN 978-5-8259-1643-9

УДК 930.2:303.4(075.8)

ББК 63.03в642я73

Рецензенты:

д-р социол. наук, профессор, профессор кафедры

«Социальная философия и социология»

Иркутского государственного университета *Т.И. Грабельных;*

д-р ист. наук, доцент, профессор кафедры «История и философия»

Тольяттинского государственного университета *В.А. Гуров.*

Цветкова, И.В. Количественные методы в социально-исторических исследованиях : электронное учебное пособие / И.В. Цветкова. – Тольятти : Издательство ТГУ, 2024. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1643-9.

Пособие содержит материалы для изучения дисциплины «Количественные методы в социально-исторических исследованиях». Включает теоретические сведения, глоссарий, тестовые задания, контрольные вопросы для изучения различных аспектов применения количественных методов в историческом познании.

Предназначено для студентов направлений подготовки 46.03.01 «История» (профиль «Историко-культурный туризм») очной, заочной форм обучения, в том числе с использованием ДОТ; 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «История и Обществознание») очной формы обучения.

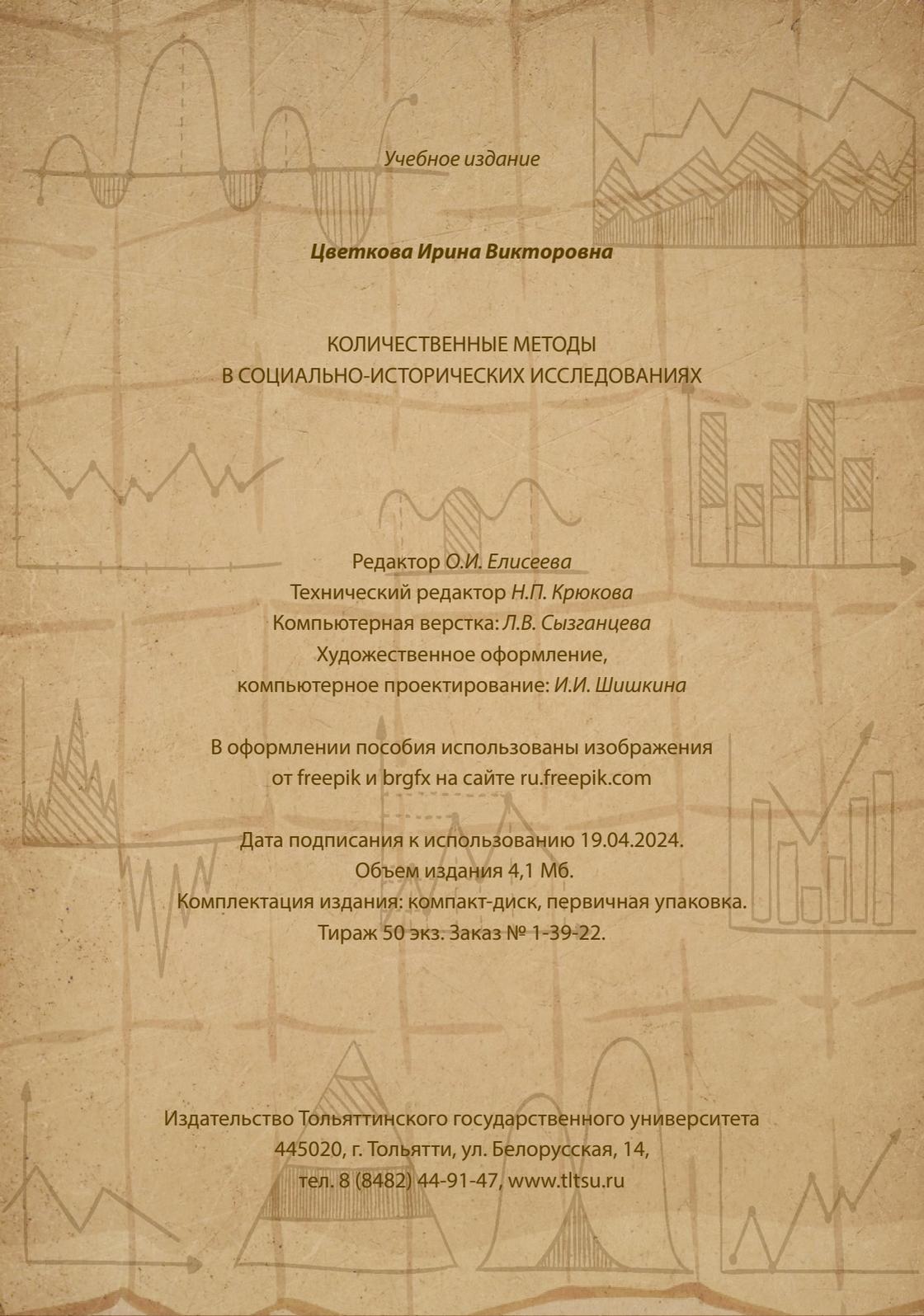
Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8/10; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader; интернет-браузер.

© Цветкова И.В., 2024

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2024



Учебное издание

Цветкова Ирина Викторовна

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ
В СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Редактор *О.И. Елисева*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Художественное оформление,
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

В оформлении пособия использованы изображения
от freepik и brgfx на сайте ru.freepik.com

Дата подписания к использованию 19.04.2024.

Объем издания 4,1 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск, первичная упаковка.

Тираж 50 экз. Заказ № 1-39-22.

Издательство Тольяттинского государственного университета

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,

тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

Предисловие	5
Введение	7
Тема 1. Методология и методы исторического познания	9
Тема 2. Комплексная методология в социально-исторических исследованиях	25
Тема 3. Значение системного метода для исторической науки	39
Тема 4. Статистические методы в истории	55
Тема 5. Гипотезы в историческом познании	68
Тема 6. Формализация и измерение исторических явлений	85
Тема 7. Вариационные ряды	99
Тема 8. Выборочный метод в социально-исторических исследованиях	115
Тема 9. Метод группировки	131
Тема 10. Статистические взаимосвязи исторических явлений	148
Тема 11. Методы анализа качественных признаков	167
Тема 12. Методы моделирования в социально-исторических исследованиях	181
Тема 13. Имитационное и многомерное моделирование в социально-исторических исследованиях	197
Тема 14. Методы анализа текстов в исторических исследованиях	213
Тема 15. Историческая демография как область применения количественных методов	229
Тема 16. Исследования социально-экономических явлений в историческом контексте	245
Библиографический список	262
Глоссарий	270
Ответы на тестовые задания	283
Приложение	286

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс «Количественные методы в социально-исторических исследованиях» входит в блок 1 ФГОС ВО по направлениям подготовки 46.03.01 «История» (профиль «Историко-культурный туризм») 44.03.05 «Педагогическое образование» (профили «История и Обществознание»).

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов общего представления о количественных методах исследования в гуманитарных и социальных науках, ознакомление с современными тенденциями применения математических методов в истории, с принципами формализации гуманитарных задач, методами анализа информации и интерпретации результатов.

Задачи:

- получение представлений о методологических принципах проведения исторического исследования;
- овладение приемами использования математических методов в социально-исторических исследованиях;
- приобретение навыков выбора и обоснования методов исследования на основе теоретических знаний об особенностях исторических источников;
- получение представлений о многообразии математико-статистических методик и сферах их применения в исторических исследованиях;
- приобретение навыков применения математических методов при изучении исторических источников.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Количественные методы в социально-исторических исследованиях» базируется на освоении следующих дисциплин: «Экономика», «Цифровые технологии в историческом образовании», «Интернет-проектирование в историческом образовании», «Археология», «Историческое архивоведение».

Знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины, необходимы для освоения дисциплин «Теория и методика преподавания истории», «Теория и методика преподавания обществознания», «Теория и методология истории».

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- разделы математики, которые нашли применение в исторических исследованиях (математическая статистика, методы математического моделирования) в объеме, необходимом для практического использования в исторических исследованиях;
- философские концепции естествознания, основные достижения современных естественных наук, информационных технологий и сферы их применения в гуманитарных науках;

уметь:

- выбирать и применять адекватные информационные технологии для решения научно-исследовательских, педагогических, информационно-аналитических и других задач в профессиональной деятельности;
- применять адекватные методы статистического анализа данных изучаемых исторических источников;

владеть навыками:

- практического использования современных информационно-коммуникационных технологий;
- применения количественных методов в социально- исторических исследованиях.

Структура учебного пособия включает темы, которые дают представление о методологии исторических исследований, о количественных методах, применяемых историками для решения научно-познавательных задач. Студенты могут проверить свои знания при помощи контрольных вопросов и тестов, в учебном пособии есть глоссарий, иллюстрации (таблицы и схемы). Содержание учебного пособия включает материалы авторского курса, который преподают студентам-историкам с 2013 года.

ВВЕДЕНИЕ

Расширение познавательных возможностей социальных и гуманитарных наук во многом зависит от установления эффективных междисциплинарных связей. В современных условиях основные ресурсы такого синтеза сосредоточены в сфере применения информационных технологий. Использование информационных технологий в исторических исследованиях создает принципиально новые условия для работы исследователя с источником. Обработка больших массивов данных, проведение многомерного анализа, моделирование исторических процессов и событий связаны с математизацией исторического знания. Благодаря применению междисциплинарных подходов в истории стало возможно получать более точные данные о прошлом и проверять уже имеющиеся теоретические наработки предыдущих поколений историков.

Значение математических методов для современной исторической науки возрастает. Количественные методы выступают как мощное средство в исследовательском арсенале и как коммуникативный ресурс, обеспечивающий возможность междисциплинарного синтеза.

Историческая наука всегда пользовалась количественными характеристиками на уровне арифметики. Особенностью современного этапа ее развития является широкое применение более сложных методов других математических дисциплин и, прежде всего, математической статистики и теории вероятности.

Установление закономерностей зависит от описания необходимых, существенных связей между явлениями, выяснения формы и прочности этих связей, оценки главных факторов, воздействующих на исторические явления. Решение этих задач невозможно при помощи традиционных методов.

Количественные методы дают возможность сравнивать количественные характеристики при помощи дисперсионного, регрессионного и корреляционного анализа.

Большие возможности открываются при применении многомерного статистического анализа. Методы автоматической классификации позволяют концентрировать исследуемые объекты

по большинству существенных признаков с минимальной потерей информации.

Факторный анализ служит эффективным методом поиска обобщенных характеристик изучаемых исторических процессов и явлений. Применение факторного анализа дает возможность более четко определять исторические явления и периоды, а это одна из основных проблем, стоящих перед историками.

Современные образовательные стандарты по направлениям подготовки «История» и «Педагогическое образование» предъявляют повышенные требования к уровню знаний и компетенций будущих выпускников в сфере использования количественных методов, которые служат основой для применения информационных технологий. Выпускник вуза должен уметь использовать в своей профессиональной деятельности математические, естественнонаучные знания, знания информатики. В их освоении ведущее место занимает курс «Количественные методы в социально-исторических исследованиях».

Учебные материалы знакомят обучающихся с опытом применения количественных методов и компьютерных технологий в конкретных работах современных историков. Это способствует приобретению практических навыков применения количественных методов с учетом опыта исследований в данной области. Материал, обобщенный в рамках данного учебного пособия, призван помочь студентам освоить наработанный исторической наукой опыт применения количественных методов в решении задач исторических исследований. Курс углубляет и актуализирует знания по отдельным проблемам отечественного источниковедения, знакомит студентов с методиками исторического анализа, позволяет организовать работу с массовыми историческими источниками с целью получения достоверных выводов при изучении исторических явлений и процессов.

Тема 1. МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ ИСТОРИЧЕСКОГО ПОЗНАНИЯ

1.1. Особенности исторического познания

При рассмотрении исторической науки в общественном сознании существуют две противоположные трактовки.

Первая не рассматривает историю как науку. В этой трактовке история ближе к литературному творчеству, искусству, чем к науке. Историк, как и художник, создает «картины» жизни общества, используя образный язык. Однако от художественного произведения нельзя требовать точности и адекватности понимания прошлого, оно всегда содержит элементы художественного вымысла. В интерпретации историками источников отсутствует согласованность. Это дает основание сомневаться в том, что историческому знанию присуща точность и беспристрастность.

Вторая трактовка основана на отождествлении истории с другими видами наук. Историческое знание рассматривают по аналогии с точными науками или науками о природе. Но объект истории отличается от объектов естественных наук, поэтому история не может соответствовать критериям научности, которые существуют в физике, биологии или химии.

В развитии человеческого общества встречаются сходные ситуации, но нет точной повторяемости событий. При анализе прошлого исследователи стремятся получить знания, актуальные для современности. Историческая наука применяет к прошлому теоретические представления своего времени, часто она несет в себе черты идеологии. Поэтому по уровню точности и объективности история не может приблизиться к идеалам, которыми руководствуются в исследованиях естественные науки.

Проверка работы историка проводится на основании методологии и методов, которыми располагают гуманитарные науки на определенном этапе развития общества. Научно-познавательная деятельность историка основывается на двух принципах.

Первый принцип — опора на методологию и теорию. Историк располагает фактами о прошлом, поэтому он не может проводить

эксперименты, как другие ученые, которые работают с объектами в настоящем. Гарантией объективности исторических знаний служит опора на теорию, которая необходима для организации и проведения исследований. Историческая теория первична по отношению к историческим исследованиям. Теория исторической науки тесно связана с современным состоянием науки, она применяется для сбора и анализа фактов о прошлом.

Второй принцип — создание целостной картины прошлого на основе изучения причинно-следственных связей. Благодаря целостности историческое знание обретает актуальный смысл, является востребованным на различных этапах развития общества. Стремление к целостности повествования роднит историю и литературу. Система ценностей историка, отражающая интересы определённых социальных групп, оказывает влияние на логику интерпретации события, выявления причинно-следственных связей.

Направленность исторического сочинения обусловлена его историческим контекстом. Вариативность исторического познания прослеживается в рамках подходов, которые разрабатывают историографические школы.

Существует проблема искажения прошлого в угоду потребностям современной публики. Историк в описании прошлого стремится не только к популярности, но также к объективности. Эту задачу позволяет решить *методологический базис исследования*, включающий правила и процедуры исследования. Исторические труды подвергаются критическому анализу с целью выявления возможных искажений. Проводится оценка соблюдения историком норм научного исследования, что гарантирует объективность и корректность полученных фактов и выводов. Историческая методология определяется философскими концепциями, применением методов социальных и гуманитарных наук, духовными потребностями общества.

Задача исторического познания — создание цельной, рационально осознанной картины прошлого, которая может служить опорными точками социальной памяти и основой для любых социогуманитарных исследований настоящего.

1.2. Исторический факт и методология научного познания

В общих словарях слово «факт» трактуют как нечто реальное, достоверное, действительно имевшее место, на чём можно основываться. Термин «факт» берет истоки в латинском языке и означает результат определённой деятельности. Научные факты содержат два смысла:

1) они обозначают результаты познавательной деятельности (эмпирические факты), то есть опыт получения информации об объективной реальности;

2) это обозначение результатов научного познания, которые применяются для описания реальности, построения теории.

В историческом познании исторические факты рассматриваются как информация из достоверного источника о прошлом. Она применяется для установления причинно-следственных связей. Исторический факт не может рассматриваться только как исторический источник, в силу того что его природа двойственна.

Объективные связи между фактами обусловлены двумя видами отношений:

— пространственно-временными, которые характеризуют материальное единство мира и обеспечивают возможности получения объективных связей о мире;

— причинными, необходимыми для постижения исторических закономерностей, без которых история была бы просто набором отрывочных сведений.

Исторический факт с позиций историка предстает как событие, которое невозможно изменить в соответствии с желаниями исследователя. Это событие невозможно наблюдать непосредственно, сведения о нём содержатся только в источниках. С историческими фактами невозможно проводить эксперименты, как с объектами естествознания.

Особую роль факты играют в историческом познании. Факты для историка имеют самостоятельную ценность. Они выступают целью исторического исследования, а также применяются для обобщений. Исторические обобщения, установленные закономерности не снижают значимости фактов.

Французский историк Габриэль Моно в 1876 году писал, что в историческом исследовании необходимо избегать преждевременных обобщений, не следует стремиться к тому, чтобы охватить всё и всё объяснить. История должна быть объектом медленного методичного процесса исследования, в котором ученый постепенно движется от частного к общему, от деталей к целому. Чтобы иметь полную картину и возможность сформулировать общие идеи, необходимо прояснить все детали, поддающиеся доказательству и проверке на установленных фактах.

Исторический факт предстает в трех ипостасях:

1) исторические факты связаны с описанием событий, которые имели место в прошлом. В этом случае мы имеем дело с эмпирическими фактами, объективными обстоятельствами, которые не зависят от сознания исследователя;

2) факты о прошлом становятся достоянием историков, благодаря источникам сведений о произошедших событиях. К ним относятся разнообразные документы, свидетельства очевидцев, артефакты. При обработке источников проявляется субъективность их создателей, которые характеризуют события, опираясь на индивидуальную и общественную систему ценностей;

3) факты являются результатом исследовательской деятельности историка, они отражаются в научных публикациях, в публицистических материалах, художественных произведениях. Эти факты испытывают влияние субъективности автора источника, а также субъективности исследователя.

Существуют предложения рассматривать в виде четвертого вида исторических фактов художественную литературу. Однако художественные произведения в силу их творческой специфики не могут рассматриваться как самостоятельные исторические факты. Они не ставят задачу объективного описания исторической действительности, а преследуют цель художественной достоверности, воплощения замысла писателя образными средствами искусства.

Рассмотрим классификацию исторических фактов (рис. 1).

В основе классификации *по содержанию* находятся сферы общественной жизни, которые характеризуют определенные события на различных исторических этапах развития общества:

- социально-экономические факты (экспорт пушнины в Древней Руси, экономический кризис в США в 30-е годы XX века);
- социально-политические (революции, смена правительства, завоевательные и освободительные войны);
- социально-культурные (идеология гуманизма в эпоху Возрождения, движение Просвещения в Европе).

Экономическим фактам большое внимание уделяли сторонники формационного подхода, опираясь на марксистскую теорию.

Сторонники позитивизма (Генри Томас Бокль) отводили приоритетную роль в прогрессе интеллектуальному развитию.

По содержанию	По структуре	По значению
<ul style="list-style-type: none"> • экономические • политические • идеологические 	<ul style="list-style-type: none"> • простые • сложные 	<ul style="list-style-type: none"> • существенные • несущественные

Рис. 1. Классификация исторических фактов

По структуре исторические факты условно разделяются на простые и сложные.

Простой факт тесно привязан к определенному месту и времени: битва при Марафоне состоялась в 490 году до н. э., Колумб открыл Америку в 1492 году, Джон Кей изобрел «летучий челнок» для ткацкого станка в 1733 году.

Сложные факты состоят из множества простых фактов. Они характеризуют длительные процессы с нечеткой локальной и временной определенностью, например, греко-персидские войны, Великие географические открытия, промышленная революция в Англии.

Непроходимой границы между простыми и сложными фактами нет. Простой факт может быть разложен на еще более простые.

По степени значимости исторические факты можно разделить на существенные и несущественные. Имеется ли объективный критерий отнесения исторических фактов к существенным либо к несущественным? Значимость факта определяется его ролью в становлении и развитии формации, цивилизации, эпохи, уклада,

производительных сил, данных общественных отношений и т. д. При выяснении степени значимости факта определенное влияние оказывает предмет исследования. Многое зависит от самого исследователя: его мировоззрения, теоретической основы, профессионального мастерства. Один и тот же исторический факт может быть существенным в одной связи, в одном отношении и несущественным в другой связи, в другом отношении.

1.3. Методы исторических исследований

Метод научного исследования — это способ получения новых научных знаний, а также их обоснования, систематизации. Использование методов в научном исследовании дает возможность достичь поставленные цели на основе соблюдения критериев объективности, достоверности результатов. Соотношение теории, методологии, методов и методики, применяемых в исторических исследованиях, представлено на рис. 2.

Научные методы представляют собой инструменты исследования. Они применяются для сбора, систематизации и анализа информации. Применение методов в историческом исследовании дает возможность аргументировать выводы, убедить в том, что новое знание имеет прочную основу.

Термин «исторический метод» впервые был введен в XVI веке Жаном Боденом в его трактате «Критика источников» (1566). Характерно, что в трактате Бодена ставилась цель установить способы, с помощью которых можно было бы получить правдивые знания о прошлом, сверяя источники друг с другом и таким образом оценивая подлинность передаваемой ими информации, соотнося их с интересами участников. Исторический метод, таким образом, должен был в то же время победить скептические высказывания относительно возможности достоверного познания прошлого.

Исторические методы исследования применяются не только в исторической науке. Они используются в других гуманитарных, социальных и естественных науках, например, в геологии, биологии, географии и т. д. Принцип историзма дает возможность рассматривать какой-либо природный, социальный объект в процессе становления и развития.

Методы исторического исследования включают средства изучения исторической реальности. К ним относятся методы исторической науки, которые находят применение во всех типах исторических исследований.

С одной стороны, эти методы связаны с философской методологией, с реализацией принципов получения новых научных знаний в соответствии с критериями истины.



Рис. 2. Элементы методологии исторического исследования

С другой стороны, исторические методы выступают примером специальных научных методов. Они предназначены для решения задачи получения знаний о прошлом, о конкретных исторических явлениях. Исторические методы позволяют получить целостное представление о различных этапах жизни общества, о конкретных событиях на основе сохранившихся фрагментов прошлого.

В немецкой неокантианской философии истории метод *описания* изучаемых явлений (идеографический метод) играет главную роль в гуманитарных науках. Описание воспроизводит не только внешние черты изучаемого объекта, но позволяет выявить особенности духовной жизни. Представители неокантианства сводят к описанию все задачи исторического познания. Однако описание не является единственным методом исторической науки. Это один из инструментов в арсенале историка. Остановимся на особенностях применения данного метода в исторической науке.

Описание имеет большое значение на начальной стадии познавательного процесса. Оно дает характеристику изучаемого явления на основе анализа его отличительных черт, а также структуры. Применение метода описания связано с погружением исследователя в социально-исторический контекст изучаемой эпохи. Описание опирается на использование языковых средств, которые отображают конкретную, индивидуально-своеобразную специфику объекта

исторического познания. В описании применяется научный и литературный язык современной эпохи, который понятен не только специалистам, но также широкой публике.

Описание тесно связано с анализом изучаемых исторических явлений, причинно-следственных связей между ними. Целостность и связанность описания обусловлены логичностью и последовательностью изложения фактов. Методологические принципы исследования оказывают влияние на картину событий, они дают возможность отделить существенное от неважного, закономерное от случайного. При этом описание в историческом исследовании преобладает над обобщениями.

Широкое применение *историко-генетического метода* дает возможность воссоздать реальную историю объекта на основе выявления изменений, происходящих в определенные периоды времени. Историко-генетический метод используется для обнаружения свойств, функций объекта в процессе исторического движения. Логика данного метода предполагает последовательные индуктивные обобщения: от единичного — к особенному, от общего — ко всеобщему.

Историко-генетический метод опирается на аналитико-индуктивный способ получения знаний. Он также включает элементы описания, широкое использование количественных показателей. Количественные данные применяются для характеристики свойств объекта. Цель построения количественной модели, выявления сущности не ставится при использовании количественных данных.

Преимущества историко-генетического метода проявляются в том, что он дает возможность создать целостную картину исторических событий и личностей. Данный метод применяют для обнаружения закономерностей исторического развития, причинно-следственных связей. Результаты использования историко-генетического метода отображают личностные особенности исследователя, его отношение к актуальным проблемам современной общественной жизни.

Наряду с явными преимуществами (доступность, гибкость, широкая сфера применения) историко-генетическому методу присущи определенные недостатки. В частности, этот метод не дает возмож-

ность изучения явления в статике, выявления его структуры. В связи с этим возникает опасность релятивизма.

Сравнительный метод (компаративный) анализирует системы связи для обнаружения общих закономерностей и различий. Сравнительный метод находит широкое применение в гуманитарных науках. Современный сравнительный метод возник, когда новое поколение писателей, историков и натуралистов разработало новые способы исследования аналогий между образцами и документами, между социальными группами и обществами.

Для формирования этого метода большое значение имели два направления. Первое было связано с реализацией идеи о том, что различные области сравнительного анализа могут продуктивно опираться друг на друга для построения моделей сравнительного анализа. Второе направление исследований строилось на признании того, что различные способы анализа, основанные на «сравнении» и «аналогии», могут сочетаться в сравнительном методе.

До XIX века «сравнение» было синонимом «аналогии», этот метод использовался главным образом для изучения сходства между различными системами, особенно в христианской метафизике и философии. В XIX веке сравнение рассматривают как анализ сходств и различий в общих закономерностях. К концу XIX века «сравнение» стало доминирующим. Понятие «аналогия» означало установление внешнего сходства или приобрело точный и значительно более узкий дисциплинарный смысл (как в лингвистике).

В классический период считалось, что любое сравнение оценивает различие или сходство в отношении одного качества. Но в современном понимании многие компаративисты трактуют сходство и различие на разных уровнях анализа. Сравнительная анатомия и сравнительная филология выдвинули сравнительный метод на первый план в XIX веке.

Обе области в значительной степени опирались на успех друг друга для доказательства продуктивности метода. Фридрих Шлегель выделил новую область исследований, которую он назвал «сравнительной грамматикой». Перспективы развития метода были связаны с изучением генеалогии языков на основе опыта становления сравнительной анатомии.

Сравнительная филология, возникшая в XIX веке, сыграла важную роль в создании модели для внедрения компаративного метода в гуманитарные науки в целом. Сравнительная филология, стремясь продемонстрировать последовательную закономерность человеческой истории, поставила задачу усовершенствования метода. Многие теоретики компаративизма считали, что социальный мир слишком сложен, чтобы обеспечить основание для индуктивных обобщений.

Важным вкладом сравнительной филологии в тот же век было убедительное доказательство способности сравнительного анализа прояснять глубинную структуру социальных форм. Сравнительная филология показала, что звуковые сдвиги демонстрируют закономерности развития языков, реконструировала глубокие исторические трансформации языков в отсутствие письменных свидетельств. Сравнительная антропология, социология, мифология и фольклористика взяли за образец сравнительную филологию в поисках закономерностей для объяснения объектов своего исследования.

Применение компаративного метода предполагает, что любая модель, обнаруженная сравнительным исследованием, имеет два основных направления интерпретации:

- 1) можно использовать нарративный подход, изучая исторические последствия развития, становления объекта;
- 2) сравнительный метод дает возможность выявить структурную специфику социальных систем, особенности поведения людей, их психологии или общие условия более крупных физических или социальных сред.

Рассмотрим особенности *типологического метода*. Систематика занимает важное место в корпусе любой эмпирической науки. Наука основана на предположениях об упорядоченности природных явлений и рациональном постижении этого порядка человеком. Систематическая классификационная группировка явлений и обоснование классификации важны для развития исторического познания. Термин «тип», как предполагает его этимология (от греч. *τύπος* — оттиск, слепок, модель), означает наличие общих отличительных черт, которые не являются свойствами индивида как такового. Тип составляют элементы, которые обладают существенными

чертами, характеризующими совокупность. Поскольку в любой данной популяции можно различить сочетания форм, нет никаких ограничений на количество типов, которые могут быть использованы для ее описания или характеристики.

Типология, таким образом, тесно связана с морфологией, изучением форм. Однако понятие типа в некоторых отношениях неопределенно. Понятие типа предполагает сущность как видимое проявление, внешнее проявление или воплощение. Оно указывает на внутреннее или скрытое состояние бытия. Типологические характеристики часто рассматривались как символы, которые указывают на более сложную, скрытую реальность. Тип аналогичен фотографическому негативу, из которого может проявиться большое количество идентичных позитивов.

Типология — это такая классификация, в которой фундаментальные категории упорядочения приходят к индуктивному обобщению. Они принимаются как «естественные» группировки, конечные и дискретные. Тип — это категориальная единица, которая является фокусом классификации. При этом значительное внимание может быть уделено категориям внутри типа, которые называются подтипами. Это означает, что в такой классификационной системе больше внимания будет уделяться различиям между единицами в одном и том же плане, чем сходствам, обнаруженным на разных уровнях. Эти аспекты типологий не имеют постоянного значения, типологические классификации могут рассматриваться как любая классификационная система, используемая в качественном анализе.

В качестве конкретного примера общей логики классификации типологическая процедура выдвигает следующие требования:

а) каждый член изучаемой популяции должен быть классифицирован только по одному из основных типов, что эквивалентно требованию, чтобы типологическая классификация была всеобъемлющей, а ее термины — взаимоисключающими;

б) должно быть четко указано основание деления, которое служит для различения типов;

в) это основание выделения типов имеет центральное значение для целей исследования.

Дополнительные методологические требования для типологической классификации включают критерии:

- эффективности (типология может иметь эвристическое значение для облегчения открытия новых эмпирических сущностей);
 - оптимальности (наименьшее количество значимых основных типов, возможных для охвата наибольшего числа наблюдений).
- Однако классификация данной популяции на несколько типов или подтипов может привести к снижению достоверности, если дисперсия внутри отдельных категорий или типов чрезмерно увеличивается.

Методологические функции и значение типологической классификации в основном двойные: кодификация и прогнозирование.

Типология выходит за рамки простого описания, упрощая упорядочение элементов популяции. Типологическая классификация создает порядок из хаоса отдельных фактов, наблюдений. Но, кодифицируя таким образом явления, она также позволяет наблюдателю искать и предсказывать отношения между явлениями, которые не связаны каким-либо очевидным образом. Это происходит потому, что хорошая типология — это не набор элементов, а набор признаков, которые применяются комплексно. Таким образом, существует большое сходство между понятиями «тип» и «образ» («гештальт»), поскольку и то, и другое вытекает из изучения первичных единиц наблюдения.

Выводы по теме 1

В проведении исторического исследования выделяют следующие этапы:

- разработку теории методологии исследования, которая необходима для организации исследования;
- применение методов и методики для сбора, анализа фактов.

Методология исследования определяет разработку методик и процедур, которые необходимы для отбора источников.

Исторические методы, как правило, применяются комплексно в сочетании с общенаучными методами, такими как анализ, дедукция, индукция и т. д. Для реализации подходов и принципов,

лежащих в основе ведущего метода, они выступают в качестве конкретных познавательных средств. Для организации исторического исследования ученые создают исследовательские методики, включающие правила и процедуры, а также техники и инструменты.

Научно-познавательная деятельность историка основывается на принципах опоры на методологию и теорию. Историческое познание ориентировано на создание целостной картины прошлого на основе изучения причинно-следственных связей.

Факты в истории имеют самостоятельное значение. Они предстают в трех разновидностях: как объективные события, как источники, отражающие данные события, и как результаты исследовательской деятельности историков.

Отражение в источнике реально существовавшего объективного факта рассматривается в качестве факта-источника. Научный факт — это результат исследовательской деятельности. В нём происходит отражение реальности в прошлом через интерпретацию исследователем исторических источников.

В основе исторических методов находится система теоретических знаний и конкретных способов получения новых научных знаний. В исторических исследованиях находят применение методы описания, сравнения, историко-генетический и историко-типологический методы.

Изучить изменение объекта в процессе развития позволяет историко-генетический метод.

Выявление существенных признаков, а также типологии и стадийности явлений выступает теоретической основой историко-сравнительного метода.

Историко-типологический метод позволяет классифицировать изучаемые явления на основе общих существенных признаков совокупности объектов.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте особенности исторического познания.
2. Сформулируйте определение исторического факта. При каких условиях событие становится историческим фактом?
3. Охарактеризуйте особенности связей между фактами.
4. В чём различия простых и сложных фактов? Приведите примеры.
5. Охарактеризуйте факты по содержанию (экономические, политические, идеологические и т. д.). Приведите примеры.
6. В чём различия существенных и несущественных фактов? Приведите примеры.
7. Сформулируйте определения понятий «методология исторического исследования», «метод исторической науки».
8. В чём особенность метода исторического описания? Чем научное описание отличается от художественного? Приведите примеры.
9. Почему историко-генетический метод является наиболее распространённым в исторических исследованиях? Приведите примеры применения метода.
10. Какое значение в историко-сравнительном методе имеет критика? Приведите примеры применения метода.
11. Что выступает объективной основой историко-типологического метода? Приведите примеры применения метода.
12. В чём проявляется особенность объективности исторического познания? Прокомментируйте высказывание Поля Рикёра: «Объективность должна браться здесь в строго эпистемологическом смысле: объективно то, что разработано, приведено в порядок и методически осмыслено мышлением, то, что в конечном счёте оно делает понятным. Это истинно для физических и биологических наук, это истинно также и для истории. Следовательно, мы ждём от истории, что она найдёт доступ к прошлому человеческих обществ, обладающему таким достоинством объективности. Это не означает, что её объективность та же, что у физики или биологии: существует столько уровней объективности, сколько существует методических подходов. Стало быть, мы ожидаем, что история прибавит новую область к меняющейся свои границы империи объективности» [49, с. 35–36].

Тестовые задания по теме 1

1. История как наука включает *(два варианта ответа)*

- а) понятия
- б) категории
- в) жизнеописания
- г) манускрипты

2. Для получения новых научных знаний о прошлом применяется вид познавательной деятельности, который называется

- а) историческое исследование
- б) исторический нарратив
- в) исторические хроники
- г) историческая картина

3. Реальные события, явления, которые отображены в историческом источнике с учетом субъективности автора, — это

- а) идеологическая установка
- б) исторический факт
- в) исторический метод
- г) мнение большинства

4. Благодаря нормативной структуре научного исследования *(два варианта ответа)*

- а) контролируется процесс исследования
- б) осуществляется контроль над расходом средств
- в) передается исторический опыт другим поколениям
- г) передается опыт исследовательского мастерства

5. Методология исторического исследования определяет *(два варианта ответа)*

- а) внедрение знаний в общественное сознание
- б) предмет и цель исследования
- в) актуальность направления исследований
- г) способы передачи исторической информации

6. Разделение объектов исторического исследования на классы в соответствии с общими признаками осуществляется при помощи ... метода.

- а) историко-генетического
- б) историко-сравнительного
- в) описательного
- г) историко-типологического

7. Тенденции развития исторического процесса отличаются

- а) закономерностью
- б) случайностью
- в) структурой
- г) схемой

8. Этот метод дает возможность исследовать изменения, происходящие в объекте с течением времени.

- а) Аналитический
- б) Историко-сравнительный
- в) Описательный
- г) Историко-генетический

9. Эти два метода исторического исследования основываются на типологии и сопоставлении исторических явлений, а также на применении других общеисторических методов.

- а) Историко-генетический
- б) Информационный
- в) Историко-сравнительный
- г) Междисциплинарный

10. Приемы исследования исторических явлений, а также теоретическая база их изучения составляют

- а) исторический метод
- б) историческое моделирование
- в) историческую методологию
- г) историческую информатику

Тема 2. КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ В СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

2.1. Междисциплинарные изменения теоретического знания в истории

Междисциплинарные исследования в истории используют методы или концепции одной или нескольких дисциплин, отличных от истории.

Термин «дисциплина» происходит от латинского слова *discere* (учить) и означает отрасль обучения или образования, а также идеи, наставления, передаваемые ученикам или ученым. В научном лексиконе XX века это слово обычно относится к специализированным областям, на которые в современных университетских программах были разделены обучение и исследования.

Термин «междисциплинарный» появился значительно позже. Самое раннее его использование относится к 30-м годам XX века, когда междисциплинарность трактовали:

- 1) как знания, относящиеся к двум или более дисциплинам обучения;
- 2) как методы, способствующие взаимодействию исследователей из разных сфер науки в изучении одного объекта или извлекающие пользу из двух или более дисциплин.

В настоящее время термин «междисциплинарный» стал общим для представителей всех наук. Он стал привычным в бесчисленных дискуссиях и довольно часто используется для обозначения чего-то желаемого, чего-то достойного достижения в преподавании и в научных исследованиях. Это понятие стало актуальным из-за опасений, что специализированные дисциплины серьезно сузили интеллектуальный кругозор тех, кто занимается преподаванием и исследованиями в своей области.

Междисциплинарность призывает к преодолению пагубных последствий чрезмерной специализации. Однако отказ от специализации не является оптимальным решением. Именно стремление к специализации с начала XIX века дало успешное развитие науки. Значительный рост знаний зависит от накопления всё более и более

сложных массивов информации, которые являются результатом всё более сложных методов анализа.

В составе научной теории можно выделить базисный и производный уровни. Базисный уровень состоит не только из фактов, установленных данной дисциплиной, но и из положений других областей познавательной деятельности. В частности, к ним относятся концептуальные принципы философии, логики, математики. Фундаментальные положения включают фактологический, конструкционный и нормативный компоненты.

Изменения в любом из названных компонентов влекут за собой перестройку теории в целом, поскольку вызывают противоречия между соответствующими блоками теории. Примером таких изменений может служить становление междисциплинарного подхода в исторической науке.

В XIX веке исторические исследования в основном были узко ориентированы на изучение политики, эволюции социальных институтов, роли политических деятелей. Результаты исследований представляли собой повествование о дискретных событиях разных эпох. Эта ситуация была точно подмечена Эдвардом Фрименом в его афоризме: «История — это политика прошлого». Конечно, историки не исключали из сферы своих интересов аспекты развития социальной структуры, культуры, историю мысли. Однако они склонны были относиться к этим аспектам как к фону для ключевых политических событий. Подобное представление об истории основывалось на греко-римских традициях: главная цель истории — дать политические уроки будущим государственным деятелям. Согласно античной традиции, которая берет истоки от Аристотеля, история имеет дело с частными событиями, а не с общей истиной. Эта традиция была распространена в начале XIX века, когда история утвердилась в качестве академической профессии.

В конце XIX века немецкие философы Вильгельм Дильтей, Вильгельм Виндельбанд и Генрих Риккерт разработали теорию исторического познания, которая в некотором смысле соответствовала принципам работы историков того периода. Эта теория была основана на радикальном различии между естественными науками и науками о культуре. Согласно классическим формулировкам Вин-

дельбанда и Риккерта естественные науки были «номотетическими», то есть основывались на внешнем описании объектов. Науки о культуре (особенно история) были «идеографическими», то есть они стремились понять человеческие дела в рамках уникальных, неповторяемых контекстов, в которых они происходили, а не в терминах обобщений и закономерностей. Конечной задачей истории было в значительной степени интуитивное понимание конкретных и уникальных событий, ситуаций и личностей прошлого.

Таким образом, история была четко отделена от естествознания. История считалась особым видом науки, который отличается от химии или физики. Эта теория продолжает оказывать сильное влияние на профессиональное самосознание многих историков сегодня, хотя различие между номотетическими и идеографическими формами знания в настоящее время уже неактуально.

Преобразование классической концепции исторической науки происходило под влиянием внутритеоретических и межтеоретических, или междисциплинарных, изменений.

На этом фоне следует понимать причины возникновения концепции междисциплинарной истории. Ключевыми проявлениями этой идеи на рубеже XX века были в Германии работы Карла Лампрехта (1856–1915), во Франции – движение за исторический «синтез», основанное Анри Берром (1863–1954), в США – движение за «новую историю» во главе с Джеймсом Харви Робинсоном (1863–1936).

Междисциплинарная история основывалась на преодолении распространенных представлений о том, что историк – это рассказчик, повествующий о конкретных событиях, произошедших в прошлом. Новый взгляд на историю был направлен против убеждения, что история – это дискретный вид исследования, методы, цели и задачи которого отличаются по своему характеру от естественнонаучных. Междисциплинарная история должна заимствовать идеи из других областей, особенно из эмпирических социальных наук, которые получили официальный статус в конце XIX века.

Идеи междисциплинарного сотрудничества опирались на принципы философии позитивизма, разработанные в середине XIX века Огюстом Контom. Конт и его последователи полагали, что историю следует рассматривать по образцу естественных наук. Конт идеали-

зирова науки о природе за их способность переходить от эмпирического анализа наблюдаемых явлений к формулированию универсальных законов. Философия Конта была подвергнута критике со стороны историков, однако его идея о том, что все пути к знанию по существу схожи, сохранилась и стала основным предположением первого поколения междисциплинарных историков.

Таким образом, внутритеоретические изменения осуществляются за счет расширения методологического и фактологического базиса, применения новых методов. В целом, внутритеоретические изменения представляют собой медленный эволюционный процесс, который в основном готовит почву для появления новых теорий. Развитие научных теорий в истории происходит под влиянием нескольких структурных элементов (рис. 3).



Рис. 3. Структура научной теории

Примером междисциплинарных изменений в исторической науке является разработка истории культуры в конце XIX века. Немецкий историк Карл Лампрехт реализовал идею междисциплинарности, разработав комплексный подход к изучению прошлого, основанный на совокупности выводов и концепций традиционной истории, экономики, искусствоведения и психологии. Новая научная дисциплина должна была создать новый подход к изучению исторического прошлого, который включал изучение разнообраз-

ных видов деятельности человека. История культуры представляла как изучение факторов социально-психического развития социальных групп и общностей. Карл Лампрехт утверждал, что современная историческая наука является социально-психологической наукой. Его идеи нашли воплощение в фундаментальном труде о развитии коллективной немецкой психики через последовательность этапов от античности до наших дней.

Карл Лампрехт верил, что будет создана общая история психического развития человечества, в которой проявились бы универсальные закономерности. Эту работу необходимо начать с отдельных историй национального психического развития. Таким образом, источником изменений выступает введение в состав существующей теории элементов из других наук. В большинстве случаев перенос некоторых принципов, подходов, методов и т. п. из одной теории или дисциплины в другую играет стимулирующую роль и способствует созданию новых теорий.

2.2. История как междисциплинарное знание

Американские историки используют термин «междисциплинарный» с начала 1950-х гг. Понятие «междисциплинарная история» вошло в науку в 1960-е гг. в связи с основанием «Журнала междисциплинарной истории» в 1970 году. Однако основополагающая концепция междисциплинарной истории значительно опередила введение самого термина. Для того чтобы понять причины возникновения и развития концепции междисциплинарной истории, полезно сказать несколько слов о традиционной модели исторической науки, сложившейся в XIX веке.

Новое направление академической историографии, возникшее в университетах и архивах Германии и Франции в XIX веке, основывалось на тщательном анализе письменных документов. Профессиональные историки ставили задачи обеспечить свои страны историческими родословными и национальными героями, поэтому их работа была сосредоточена на политических и институциональных вопросах. На этом этапе историки не интересовались глубинными эпистемологическими проблемами новой науки. Они занимались

главным образом сбором и систематизацией фактов и публикацией научных монографий по строго очерченным темам.

Одной из наиболее примечательных особенностей профессиональных исторических исследований в XX веке была их постепенная тенденция к всё более всеобъемлющему охвату, применению экспериментальных методов. Изменения, которые уже произошли и, по-видимому, будут происходить и впредь, в значительной степени основаны на использовании историками концепций и методов, разработанных учеными других дисциплин.

Междисциплинарные исследования ориентированы на сближение подходов истории и других социальных наук, таких как социология, экономика, политология, психология и антропология. В дальнейшем историки обратились за новыми идеями к статистике и математике (рис. 4). В меньшей степени историки обращаются к гуманитарным дисциплинам, таким как языкознание, литературная критика и философия.



Рис. 4. Методологическая структура исторического знания

В значительной степени в исторической науке XX века прослеживается борьба между защитниками традиционных взглядов, установившихся в XIX веке, и реформаторами. Сторонники традиционной исторической науки утверждали, что под влиянием ме-

тодологии естественных наук освободились от литературы и спекулятивной философии. Реформаторы сознательно стремились революционизировать профессию. На сегодняшний день консерваторы численно преобладают. Несмотря на то, что междисциплинарные исследования глубоко повлияли на мышление и научную деятельность историков, подавляющее большинство исторических работ, опубликованных сегодня, опирается на традиционную методологию исторических исследований.

Междисциплинарное преподавание и исследования следует понимать не как способ замены специализации, а как новый вид специализации, который опирается на специализации отдельных дисциплин и интегрирует их.

2.3. Виды междисциплинарного взаимодействия в историческом познании

В исторической науке выделяют две основные формы междисциплинарности:

- композиционную, связанную с теорией в целом и направленную на реконструкцию изучаемого фрагмента исторической реальности как целого;
- операционную, связанную в основном с правилами оперирования и направленную на получение информации из исторических источников.

Обе эти формы взаимосвязаны и дополняют друг друга. Однако они решают разные задачи в процессе исторической реконструкции.

Наибольший интерес с точки зрения методологии вызывает *композиционная междисциплинарность*, которая реализуется в процессе реконструкции исторического прошлого в форме исторических теорий. В их создании большое значение имеют закономерности, выявленные естественными, социальными, гуманитарными науками, которые определяют условия исторического развития.

Операционная междисциплинарность реализуется с помощью методов, применяемых в других научных дисциплинах (рис. 5).

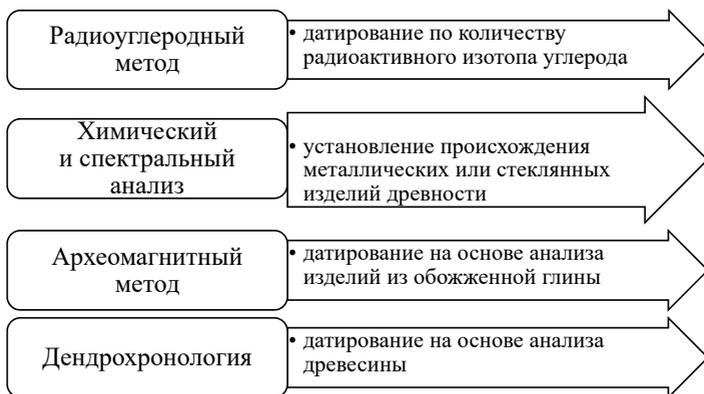


Рис. 5. Методы естественных наук, применяемые в археологии

Междисциплинарный импульс исходил от журнала «Обзор исторического синтеза», основанного Анри Берром в 1900 году. Журнал оказал влияние на молодых французских историков — Люсьена Февра и Марка Блоха. Они были убеждены, что история должна быть широко открыта для постулатов и методов других дисциплин: географии, экономики, социологии, психологии. В 1929 году Февр и Блох основали журнал «Анналы экономической и социальной истории», в котором отстаивали целостность исторической науки и противостояли ее разделению на ряд специализаций (экономическая история, история идей и т. д.), каждая из которых идет самостоятельным путем.

В современной исторической науке широкое распространение находят количественные методы обработки исторических источников, основанные на применении различных форм статистического анализа. Исследования, проводимые с использованием этих и других междисциплинарных методов, получили на Западе название новой, междисциплинарной истории, или клиометрии.

Историческая теория неразрывно связана с применением знаний, полученных в других научных дисциплинах, и в определенном отношении напоминает сборную конструкцию. Историческое исследование состоит не только в поиске исторических фактов. Большую роль играет установление связи между фактами, создание исторической теории. При этом историк обращается к фактам и за-

кономерностям, относящимся к предметам других научных дисциплин. Историческая теория представляет собой в том числе и междисциплинарный синтез результатов этих дисциплин, своеобразное отражение достигнутого уровня развития науки в целом (рис. 6).

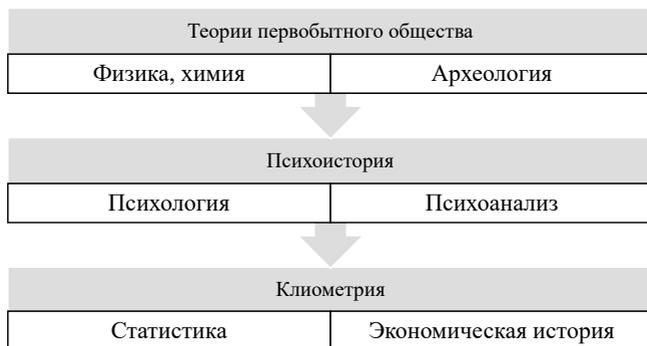


Рис. 6. Развитие исторических теорий на основе междисциплинарности

В пользу такого вывода можно привести различные аргументы, но главным является обстоятельство, что многие крупные научные теории прямо или опосредованно оказывают воздействие на развитие исторической науки.

2.4. Направления междисциплинарных исторических исследований

Если брать историческую науку в целом, то можно выделить следующие направления применения (а соответственно, и методологического анализа) принципов междисциплинарности при реконструкции исторического прошлого.

Во-первых, это расширение фактологического базиса исторических теорий за счет внедрения новых методов обработки информации исторических источников. Другими словами, речь идет о разработке и применении новых правил в оперировании новыми конструктивными базисами и использовании их при создании исторических теорий.

Во-вторых, обогащение нормативного базиса исторических теорий в процессе развития науки в целом. Примером междисци-

плинарного синтеза может служить методология изучения фольклора, которая возникла на основе синтеза исторической лингвистики, сравнительной мифологии и географии. Шведский этнолог Карл Вильгельм фон Сюдов оказал особое влияние на создание «финской школы» в фольклористике. Будучи ботаником по образованию, фон Сюдов изучал скандинавский фольклор и предложил сочетать традиционный генеалогический анализ с рассмотрением «ойкотипа» — способа, которым конкретные народные сказки или традиции адаптируются к конкретной физической среде, занимаемой данным обществом. Это способствовало становлению историко-географического метода.

В-третьих, создание онтологических схем исторических теорий, устанавливающих взаимосвязи между различными уровнями детерминации исторического процесса в конкретном пространственно-временном интервале. Социальные законы не действуют немедленно и однозначно: между причиной и следствием возможен значительный временной разрыв. Отдельные устойчивые отношения отражаются в онтологической схеме исторической теории, которая в виде закономерностей фиксирует конкретные пути развития.

С конца 1960-х годов процесс методологической дифференциации во всех гуманитарных науках шел беспрецедентными темпами. В современной исторической науке находят применение несколько разновидностей методов, которые возникли в результате взаимодействия истории с другими науками: количественный метод, биографический метод, сравнительный метод, понимание как метод, причинно-следственный метод, дискурс-анализ, микроисторический метод и психоаналитический метод в истории и др.

Выводы по теме 2

В современной исторической науке идея междисциплинарности находит воплощение в виде методологической установки, которая способствует развитию новых подходов в научных исследованиях.

Междисциплинарность отображает системное строение реальности, способствуя формированию целостного представления о прошлом.

Научная теория предстает как совокупность взаимосвязанных элементов. Изменения в любом из ее компонентов влекут за собой перестройку всей концепции. Теоретический базис исторической науки меняется под влиянием внутритеоретических или межтеоретических изменений.

Внутритеоретические трансформации основываются на преобразовании фактологического базиса. На основе использования методов естественных или гуманитарных наук появляется возможность получить и проанализировать факты, которые не были известны ранее. Межтеоретические изменения формируют новые подходы, методики, методы на основе синтеза знаний различных наук. В результате в исторической науке находят применение методические приёмы, разработанные в социологии, экономике, психологии, статистике и т. д., в частности широко используются статистические методы для обработки исторических источников.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте структуру научной теории. Приведите примеры структурных элементов теоретического знания в истории.
2. В чём различия междисциплинарности в широком и в узком смысле слова? Приведите примеры.
3. Охарактеризуйте внутритеоретические и междисциплинарные изменения исторических теорий. Приведите примеры.
4. Является ли историческое знание междисциплинарным? Как это влияет на историю как гуманитарное знание?
5. Охарактеризуйте операционную междисциплинарность исторического знания. Приведите примеры.
6. Раскройте особенности композиционной междисциплинарности. Приведите примеры.
7. Какие новые теории появились под влиянием междисциплинарных исследований в истории?
8. Охарактеризуйте направления междисциплинарных исследований в истории.
9. Какое значение имеет междисциплинарность в развитии истории первобытного общества?

10. Способствует ли междисциплинарность исторической науки ее связи с жизнью? Прокомментируйте высказывание Люсьена Февра: «Постоянно устанавливая новые формы связей между близкими и дальними дисциплинами; сосредоточивать на одном и том же объекте исследования взаимные усилия различных наук – вот наиглавнейшая задача из тех, что стоят перед историей, стремящейся покончить с изолированностью и самоограничением, – задача самая неотложная и самая плодотворная. Речь идет не только о заимствовании понятий, хотя иногда оно и необходимо. Но прежде всего – о заимствовании методов и духа исследования. Сегодня это, как правило, проблема искателей-одиночек, вынужденных просить поддержки у соседей. Завтра мы станем свидетелями фактического сотрудничества ученых разных специальностей, объединивших свои усилия в рамках одного коллектива...» [59].

Тестовые задания по теме 2

1. Использование научных методов, разработанных в одних дисциплинах, при проведении исследований в других предметных областях называется

- а) антинаучность
- б) системность
- в) междисциплинарность
- г) диалектичность

2. Согласно междисциплинарному подходу получение новых научных знаний не зависит от

- а) продолжительности обучения
- б) мобильности специалистов
- в) дисциплинарной принадлежности
- г) идеологических установок

3. Источник междисциплинарности – это

- а) образование и опыт научной работы исследователей
- б) сотрудничество между учеными
- в) коммуникация между учеными
- г) технические достижения

4. Опыт исследовательской деятельности ученых различных специализаций выступает источником

- а) солидарности
- б) конфликтов
- в) междисциплинарности
- г) объективности

5. В состав научной теории входят две подсистемы –

- а) правил оперирования
- б) генерации идей
- в) критического анализа
- г) онтологической схемы

6. Система научной теории включает *(два варианта ответа)*

- а) бессознательные установки
- б) художественные формы
- в) правила оперирования
- г) конструкционный базис

7. Источники изменений теории могут быть *(два варианта ответа)*

- а) внутритеоретические
- б) идеологические
- в) межтеоретические
- г) критические

8. Расширение фактологического базиса относится к ... изменениям теории.

- а) междисциплинарным
- б) внутритеоретическим
- в) структурным
- г) идеологическим

9. Воссоздание целостности объекта на основе использования комплекса научных методов из разных дисциплин характеризует ... форму междисциплинарности.

- а) системную
- б) композиционную
- в) аналитическую
- г) нарративную

10. Такая форма междисциплинарности в историческом познании направлена на получение информации из исторических источников.

- а) Операционная
- б) Композиционная
- в) Аналитическая
- г) Художественная

Тема 3. ЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМНОГО МЕТОДА ДЛЯ ИСТОРИЧЕСКОЙ НАУКИ

3.1. Основные понятия системного анализа

Классификация систем по характеру их отношения к окружающей среде и поиск законов, управляющих поведением каждого класса, рассматриваются в общей теории систем. Как только поднимаются общие вопросы о возможных законах, управляющих поведением систем, на первый план выходит проблема строгого определения понятия «система». Это слово многозначное. Инженеры рассматривают системы как функционально связанные агрегаты технологических устройств. Физиологи выделяют функционально связанные части живых организмов (кровеносную, пищеварительную, нервную системы). Социологи говорят об экономических и политических системах, философы – о системах мышления. Все системы имеют что-то общее. Определение понятия «система» должно быть таким, чтобы в него включались не только физические сущности. Для раскрытия содержания понятия «система» важны следующие положения:

- 1) совокупность, включающая множество (конечное или бесконечное) элементов;
- 2) между элементами существуют отношения и взаимосвязи;
- 3) возможны выводы из анализа отношений одних элементов к другим, а также их влияния на поведение или эволюцию системы.

Согласно этому определению и Солнечная система, и язык квалифицируются как системы. В первом случае элементами являются Солнце и планеты. Отношения между ними определяются как векторы движения в пространстве, скорости и силы гравитационного притяжения. Всё остальное (например, законы Кеплера и история Солнечной системы, её прошлое и будущее) выводятся из данных отношений.

В языке также существуют элементы: фонемы, морфемы, предложения и т. п. Отношения между ними задаются в терминах синтаксических правил. В более широком смысле языковая система может также включать социально-культурный контекст. В этом

смысле к синтаксическим добавляются семантические и прагматические отношения.

«Социальная система» — термин настолько широко используемый, что его значение считается очевидным. Индивиды рассматриваются по отношению к социальным общностям как элементы социальной структуры. На шкале социальной организации мы имеем объединения, характерные для человеческих существ, — социальные институты, организации и общности. Однако в контексте системной теории «социальная система» должна определяться для каждого конкретного исследования. Каждый раз, когда какие-либо классы субъектов (индивиды, семьи, институты) и отношения между ними (каналы коммуникации, влияние, обязательства) выделяются для анализа, необходимо устанавливать содержательные характеристики конкретной системы. Анализ системы в процессе научного исследования включает четыре основных направления (рис. 7).

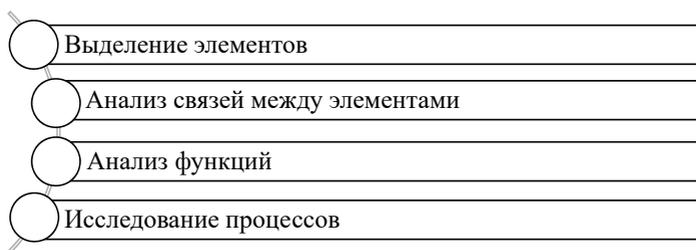


Рис. 7. Системный анализ объекта научного исследования

Уровни организации системы — это горизонтальные ряды матрицы, вертикальные столбцы которой представляют собой три аспекта анализа: структурный, поведенческий и эволюционный.

Структура — это описание взаимосвязей между компонентами системы: расположение ее частей и потенциальное взаимное влияние элементов. Например, товарно-денежные отношения между экономическими субъектами раскрывают структуру социально-экономической жизни общества, организационная схема раскрывает структуру учреждения и т. д.

Под *поведением* понимаются кратковременные обратимые изменения состояния системы, ее непосредственные реакции на внешние раздражители, функции, выполняемые ее элементами при поддержании определенных устойчивых состояний, и т. д. К этой категории относится поведение отдельных индивидов в определенных социальных условиях, действия коллективных субъектов, которые регламентируются социальным контролем.

Эволюция системы характеризует долгосрочные, необратимые изменения, которые воплощаются в историческом процессе.

Три перечисленных аспекта можно было бы назвать «бытием системы» (структурой), «действием» (поведением) и «становлением» (историей). Пересечения их соответствующих столбцов со строками матрицы (уровни организации) определяют конкретные области исследования (табл. 1).

Таблица 1

Матрица системного анализа

Аспекты системного анализа	Структура	Поведение	Эволюция
Общество	Общности	Социальные процессы	История общества
Социальные институты	Социальные нормы, санкции	Социальный контроль	Эволюция социальных институтов
Культура	Ценности, знания, идеалы	Социально-культурные процессы	Эволюция культуры

Уже было сказано, что общая теория систем – это, строго говоря, не научная теория, а методологический подход, мировоззренческая установка исследователя. Матрица уровней системного анализа не предполагает никакого теоретического обоснования. Однако эта схема представляет собой эффективный способ рассмотрения мира систем в том смысле, что она наводит на мысль о зависимостях и аналогиях.

3.2. Значение математического описания системы

Наиболее фундаментальной чертой, отличающей систему от других агрегатов или от произвольно ограниченной части мира, является возможность описания ее в чисто структурных терминах. Термин «структура» применим к отношениям, которые могут быть отношениями между параметрами, а также отношениями между частями.

Система — это совокупность отношений. В качестве примера рассмотрим математическую формулировку роста некоторой системы. В частности, пусть физическая система — это твердое тело с границей, а рост — результат проникновения веществ извне через границу с постоянной скоростью на единицу поверхности. Более того, пусть вещество, составляющее систему, разрушается внутри системы с постоянной скоростью на единицу массы и выводится. Тогда, поскольку поверхность пропорциональна двум третям мощности объема, а масса пропорциональна объему, мы имеем уравнение

$$\frac{dm}{dt} = am - bm, \quad (1)$$

где m — масса; a и b — константы.

Таков будет «закон роста» всех физических систем такого рода, независимо от размера или внутренней организации. С другой стороны, если система по существу одномерна (т. е. растет только на концах с постоянной скоростью, разрушаясь при этом с постоянной скоростью на единицу массы), её закон роста будет

$$\frac{dm}{dt} = a - bm. \quad (2)$$

Очевидно, не «уровень» системы, а скорее ее геометрия, вероятно, будет определяющим фактором ее закона роста. Если это так, то попытки определить конкретные законы роста для клеток, популяций, корпораций и т. д. изоморфны. Самая строгая математическая гомология называется изоморфизмом.

Два математических объекта *изоморфны*, если существует взаимно однозначное соответствие между элементами одного и элементами другого и если отношения между элементами сохраняются одним и тем же соответствием. Если две физические системы подчиняют-

ся одному и тому же математическому закону, они также изоморфны друг другу. Изоморфизм очевиден при анализе идентичных форм уравнений. Любой закон поведения, выведенный из уравнения относительно одной системы, имеет точный аналог относительно другой.

Таким образом, здесь имеется объединяющий принцип, который действительно абстрагируется от содержания явлений и концентрируется на структурных и динамических отношениях, в терминах которых описываются явления. Метод математической гомологии является наиболее естественным основанием общей теории систем, ибо точная спецификация отношений практически синонимична математической спецификации. Система задается как конкретная математическая модель и рассматривается как изоморфная всем системам, заданным в терминах моделей одного и того же типа.

В этом свете классификация систем вытекает из классификации математических моделей. Например, все системы, включающие мономолекулярные химические реакции, представимы системами линейных дифференциальных уравнений первого порядка первой степени. Бимолекулярные реакции представлены системами второй степени. Эти системы гораздо более сложны, чем линейные. Их состояние может быть определено направлением случайной флуктуации относительно неустойчивого равновесия.

3.3. Возможности интеграции знаний и их ограничения

Реализация таких систем не ограничивается химией. Экологические системы также в принципе могут быть представлены системами дифференциальных уравнений, из которых могут быть выведены их характерные признаки, такие как наличие или отсутствие устойчивых равновесий, колебаний и т. д. В той мере, в какой можно предположить, что системы уравнений такого рода лежат в основе любого явления — химического, биологического или социального (например, массового поведения), эти явления должны демонстрировать гомологические законы. Так что понятия из одной области исследования переводятся в понятия из другой точно так же, как емкость переводится в упругость, каковы бы ни были наши предвзятые представления о природе того и другого.

Эту взаимозаменяемость понятий можно увидеть уже в слиянии биологических и социальных теорий, например, в том, как Мальтус повлиял на Дарвина, который, в свою очередь, повлиял на Герберта Спенсера и Карла Маркса. Сущностная ориентация всех этих авторов характеризуется акцентом на «массовых», детерминированных аспектах как биологических, так и социальных явлений. Общая системная ориентация привела к гораздо более точной, математической формулировке подобных идей. Некоторые примеры математико-социологических и математико-исторических теорий были разработаны Льюисом Ф. Ричардсоном и Николасом Рашевским. Джек Томпсон изложил физикалистский подход, который связывает понятия метеорологии и социологии.

Метод математической гомологии решает проблему интеграции знаний, вытекающих из разрозненных дисциплин, с помощью правил перевода, которые строго выводятся из математических моделей. Метод обеспечивает основу для разрешения бесконечных споров относительно терминологии в поведенческих науках. Имеет ли, например, «власть», как она понимается в политической науке, какое-либо отношение к «власти», как она понимается в социологии? Или имеет ли «энергия» как понятие в психодинамике какое-либо отношение к физической энергии? Если термин входит в качестве гомологичной переменной или параметра в две или более изоморфных моделей, то термин играет ту же роль в соответствующих теориях; если нет, то верно обратное.

Однако для интеграции знаний на основе применения математических моделей в рамках системного подхода имеется существенное ограничение. Оно связано с формированием точности исходных параметров, которые применяются в моделях.

Термин «точность» часто используют применительно к измерению или при определении степени детерминизма полученных выводов. Таким образом, небесная механика точна в том смысле, что положения небесных тел вычисляются с большой точностью и предсказания теории чрезвычайно надежны. В этом смысле метеорология не является «точной», потому что определение переменных, имеющих отношение к предсказанию погоды, гораздо сложнее, чем определение переменных, имеющих отношение к небесной механике.

Тем не менее системы, изучаемые в метеорологии, так же точно определены, как и системы, изучаемые в небесной механике. Состояние метеорологической системы характеризуется распределением температур, давлений, скоростей ветра и т. д. Трудность определения точного состояния в данный момент времени и громадность вычислений не позволяют предсказывать погоду так же точно, как мы предсказываем затмения.

Причинно-следственные связи между элементами системы не являются ее главными свойствами. Переменными, представляющими интерес, могут быть состояния, вычисляемые с определенной долей вероятности. С помощью моделей можно вычислить распределения этих вероятностей в будущем времени при некотором начальном распределении. Такого рода теория не менее точна, чем детерминистическая. Короче говоря, система определена, если состояния, в которых она может быть, являются определенными. Это дает возможность описать закономерности изменения системы в настоящем, в прошлом или в будущем.

3.4. Ретроспективный метод как реконструкция целостности прошлого

Ретроспективный метод чаще всего применяется в историографии. Ретроспекция в историографии позволяет использовать современные знания для изучения объектов в прошлом. Большую роль здесь играют знания, накопленные человечеством и приводящие к пониманию истории как единого закономерного процесса, где каждый новый этап содержит непреходящие элементы предыдущих этапов.

В историографии ретроспекция практически осуществляется на нескольких уровнях.

Первый – это применение современных теоретических и методологических положений историографии для выявления, в частности, процесса складывания и развития научной мысли, причин ее прогресса или регресса, а также путей получения историографических выводов, обобщений и т. д.

Второй — использование достижений историографического источниковедения для анализа источниковой основы работ по историографии, созданных в предыдущее время.

Третий — изучение причинно-следственных связей современной историографии для анализа аналогичных явлений в прошлом ее развития. Данный уровень базируется на том несомненном факте, что зависимость между прошлым и настоящим особенно просматривается в их взаимосвязи и взаимозависимости. В дальнейшем могут быть открыты и другие уровни использования ретроспекции в историографии.

Использование в историографии ретроспективного анализа все не означает переноса на прошлое оценок, ставших достоянием современного этапа развития науки, предъявления к работам прошлого времени требований, которые не могли быть выполнены ни по объективным, ни по субъективным причинам.

Историк не может поставить эксперимент с прошлым человечества. Он вынужден пользоваться следами, которые остались от прошлого. Поэтому в истории на первом месте стоит теория, а на втором месте — конкретные исследования. Связано это со спецификой исторического знания: историческую теорию можно разработать только на основе современного исторического опыта. Затем теория приспособляется для изучения прошлого в зависимости от того, какие следы оставила изучаемая историком эпоха, и в зависимости от предмета изучения.

На момент начала своего исследования историки имеют некое целостное представление об обществе и причинно-следственных связях, присущих процессу его развития. Знание целого позволяет сформулировать вопросы и выбрать адекватную методiku исследования конкретной ситуации.

Ход развития всегда есть взаимодействие сил, воздействие которых может быть в разных ситуациях различным. Личность в определенной ситуации может принимать решения в зависимости от социального и индивидуального поля опыта, в зависимости от того, какое интеллектуальное развитие она смогла получить в определенных условиях. Таким образом, ситуационный подход представляет собой системный подход, применяемый при анализе единичных со-

бытий. Каждая ситуация требует её адекватного осознания лидерами, владеющими знаниями об обществе, соответствующими своему времени. Здесь же необходим учет социальной позиции личности, её мировоззрения и наличия у неё воли к достижению успеха.

3.5. Историзм и системный подход к изучению общества

Многие немецкие мыслители XVIII века отвергали идею о том, что общество сводимо к сумме его частей, и вместо этого подчеркивали эмоциональную природу социальных связей в противовес рациональному расчету индивидов. Иоганн Готфрид Гердер, например, подчеркивал, что национальный характер и традиции связывают народ в единое целое, включая общие обычаи, общий опыт и, самое главное, общий язык. Народ рассматривался как живой организм, как нечто большее, чем сумма его частей, что положило начало конкурирующему направлению европейского социального мышления – органицизму. Выступая против «метафизических» апелляций к общечеловеческим моральным нормам или утверждений о постоянстве человеческой природы во времени, Гердер предлагал оценивать все явления только в связи с их историческими контекстами. Вместо того чтобы поддерживать широко распространенные утверждения о врожденном превосходстве западной культуры, он настаивал на специфической и изменчивой природе культуры по всему миру и в соответствии с различными экономическими и социальными группами внутри одной нации.

Эта общая историцистская точка зрения обосновала знаменитое утверждение Леопольда фон Ранке о том, что историки не должны судить о прошлом в моральных терминах, а должны скорее «показать, что действительно произошло». Это положение было неправильно понято в англо-американских научных кругах как утверждение простого эмпирического взгляда на прошлое. Хотя немецкие историки теоретически утверждали, что изучение культуры заслуживает исторического интереса, на практике они сузили свое внимание до изучения политики и национальных государств, ограничившись темами, подтвержденными объемными документальными свидетельствами. Среди историков XIX века Карл Маркс был одним из немногих, кто заметил, что экономические условия и социаль-

ные иерархии способствуют преобладанию определенных идей и институтов, и тем самым проложил путь для многих будущих историографических инноваций. Марксова социальная история, таким образом, была благодатным источником для новой культурной истории, хотя отношения между этими подходами не всегда были дружественными.

Западные социальные теоретики много сделали для развития идей Маркса, часто дополняя их идеями Фридриха Ницше, Зигмунда Фрейда и Макса Вебера. Например, итальянский марксист Антонио Грамши своей влиятельной концепцией «культурной гегемонии» побудил переосмыслить власть идеи над умами людей, позволяющую социальным элитам править более эффективно, добиваясь согласия управляемых.

Известные теоретики, особенно Теодор Адорно, Макс Хоркхаймер, Герберт Маркузе и другие, связанные с так называемой Франкфуртской школой, предложили рассматривать массовые развлечения как настоящую «индустрию культуры», которая нейтрализует потенциал инакомыслия в обществе и таким образом доминирует над населением через согласие. В дополнение к этим достижениям в области критической социальной теории историки культуры вдохновлялись работами британских социальных историков-марксистов, таких как Эрик Хобсбаум, Джордж Руде и особенно Эдвард Томпсон, впервые ввели понятие «истории снизу» для изучения формирования пролетариата как класса.

Следует также признать, что марксистская теория в конце XX века оказалась восприимчивой к критике модели «базис — надстройка», и теперь более вероятно увидеть более сложный анализ взаимосвязи между экономикой, культурой, полом и расой. Марксистские социальные историки были одними из первых, кто применил новые лингвистические модели культуры к изучению прошлого, хотя можно задаться вопросом, в какой степени можно сделать это, оставаясь марксистом.

Новые историки культуры также были вдохновлены «историей менталитетов», связанной с известным научным журналом «Анналы». Основатели школы Люсьен Февр и Марк Блох опирались на

современные психологические и социологические концепции, чтобы разработать новые подходы к измерению исторического опыта.

Классическое исследование Марка Блоха «Королевское прикосновение» продемонстрировало, что народные верования в способность короля лечить золотуху представляли собой прочную психическую систему.

Представители школы «Анналы» не смогли установить строгое теоретическое соответствие между ментальностями и другими факторами окружающей среды. Некоторые исследователи (например, Пьер Шоню) пришли к выводу, что ментальность представляет собой «третий уровень» исторического исследования. Этот уровень определяется событиями, происходящими в социальной и экономической жизни. Поэтому представители школы «Анналы» утверждали, что культура является выражением глубинных структур, и разделяли марксистское нежелание придавать ей автономный статус.

Активный интерес к культурным темам и объяснениям сохраняется в социальной истории. Некоторые социальные историки опасаются, что значение количественной методологии при этом преуменьшается. Вопрос о том, являются ли социальная история и новая культурная история одним и тем же или они представляют собой различные, хотя и пересекающиеся орбиты, еще не решен полностью. Новая культурная история отражает автономное развитие внутри культурного поля, а также восстановление равновесия внутри самой социальной истории.

3.6. Системный анализ исторической ситуации

Конкретные экономические, политические, социально-культурные условия, характерные для пространственных и временных параметров, формируют историческую ситуацию. Она выступает одним из элементов в процессе исторического развития общества. Исторические ситуации находят свое разрешение в настоящем и будущем. Анализ исторической ситуации дает возможность проанализировать историю с позиций активной деятельности субъектов (индивидов, социальных общностей, политических партий и т. д.).

Трудности исследования роли субъектов в историческом процессе связаны с тем, что они определяются не только внешними,

но и внутренними факторами. К ним относятся интересы, ценности, убеждения, идеалы. Для исторического познания актуальна проблема соотношения «особенного» и «общего», «индивидуального» и «универсального». Историческая методология разрабатывает типические модели, характеризующие общие тенденции изменения. При этом логика исторического исследования принимает во внимание особенности пространственных и временных характеристик.

Анализ исторической ситуации включает три этапа.

Задачей первого этапа является создание аналитической модели, которая основывается на описании структуры объекта, внутренних и внешних связей между элементами. Данная модель необходима для уточнения теоретических предпосылок исследования, постановки проблемы, а также ее последующей корректировки.

Второй этап предполагает проверку полученных разными способами данных на соответствие исходной теории. В случае выявления противоречий формулируется новая проблема и соответствующие ей задачи. Но в этом случае ставится вопрос об эффективности избранной теории для достижения поставленных целей.

На третьем этапе делается обобщение полученных результатов, дается заключение о пригодности теории для эффективного объяснения исследуемой ситуации, формулируются прогнозы дальнейшего развития исследовательских работ, даются практические рекомендации на ближайшее будущее.

Для исторического развития общества характерны следующие типы ситуаций:

- кризисное состояние системы: трансформация элементов системы, которая создает предпосылки для последующих преобразований;
- обострение противоречий внутри системы: обострение конфликтов, которое приводит к утрате прежнего качества системы;
- формирование нового качества системы: изменение связей между элементами.

Важная задача анализа исторической ситуации — описание состояний системы, определение их количественной и качественной специфики.

Одним из весьма исторически значимых, сложных по своей природе и актуальных для отечественной историографии сюжетов социально-политической истории России XX и XXI веков, требующих современного прочтения и осмысления, является поведение политической элиты (или, как называют ее ныне, политического класса) в условиях мощной политизации общества. Прежде всего необходимо изучить её политические предпочтения на основе измерения, то есть через структурирование их содержания, выявление иерархии и взаимосвязи этнокультурных и социально-экономических факторов, влияния на политический выбор.

Решение этой задачи потребовало разработки всего комплекса методологических проблем, связанных с измерением. В этом плане кардинальное значение имеет формирование четких системных представлений о структуре изучаемого объекта, выявление системы характеристик, содержательно значимых для представлений о структуре политической элиты, разработка принципов и создание эмпирической основы исследования, содержащей массовые, репрезентативные, однородные и сопоставимые данные, а также их формализация, перевод их в форму, удобную для измерения, что предполагает «раскрытие смыслов» понятий и категорий источника без потери аутентичности этих характеристик, то есть прочтение их в историческом контексте их возникновения.

Выводы по теме 3

Научное изучение объектов в качестве системы характеризует принцип исследовательской деятельности, который основывается на представлении о целостности изучаемых объектов, а также их потенциальной делимости.

В качестве системы может быть представлен любой объект, который рассматривается в виде идеальной конструкции, включающей совокупность элементов. Неделимость элементов является относительной, она зависит от исследовательской программы. Свойства системы определяются связями между элементами, поэтому изучение связей является источником научной информации о качественных характеристиках системы.

Применение системного анализа дает возможность изучить структуру объекта, связи между элементами. Широкое применение системного подхода обусловлено тем, что он допускает множество вариантов описания, исходя из исследовательских целей и задач. Системный подход открывает возможность широкого применения математических методов. Преимущества использования системного подхода связаны с критическим переосмыслением традиционных методов и возможностью поиска новых методов исследования исторического прошлого.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте основные понятия системного метода.
2. Чем обусловлена необходимость применения системного метода в исторических исследованиях?
3. Определите порядок описания системы в историческом исследовании.
4. Приведите пример системного анализа объекта в историческом исследовании.
5. Какое значение имеет системный подход в процессе реализации ретроспективного метода в историографии? Приведите примеры.
6. Какие понятия используются в структурно-функциональном анализе?
7. Приведите примеры применения структурно-функционального метода в истории.
8. Охарактеризуйте историческую ситуацию с позиций системного подхода.
9. Какие этапы включает анализ исторической ситуации?
10. Охарактеризуйте типологию исторических ситуаций.
11. Способствует ли системный подход объективности выводов исторической науки? Прокомментируйте высказывание Э. Ренана, используя системный подход: «Талант историка состоит в том, чтобы создать верное целое из частей, которые верны лишь наполовину» [48, с. 18].

12. Прокомментируйте афоризм В.О. Ключевского, используя системный подход: «В истории мы узнаем больше фактов и меньше понимаем смысл явлений» [21, с. 37].

Тестовые задания по теме 3

1. Анализ объекта с позиций процессов, функций, организованности материала, морфологии проводится в рамках ... метода.

- а) системного
- б) описательного
- в) диалектического
- г) критического

2. Использование системного метода предполагает анализ процессов, функций, морфологии и

- а) противоречий
- б) взаимосвязей
- в) ошибок
- г) несоответствий

3. Идеальный объект, который выступает как множество элементов, — это

- а) конгломерат
- б) организм
- в) система
- г) механизм

4. Системный анализ предполагает рассмотрение явления как

- а) идеального объекта
- б) математической модели
- в) лингвистической структуры
- г) механического устройства

5. Неделимость элементов системы

- а) абсолютна
- б) обязательна
- в) вариативна
- г) относительна

6. Взаимная зависимость элементов обеспечивает ... системы.

- а) конфликты между элементами
- б) спонтанность изменений
- в) динамичность преобразований
- г) самостоятельное существование

7. При взаимодействии системы со средой существования формируются отношения

- а) «элемент – подсистема»
- б) «внешние условия – система»
- в) «внутренние условия – структура»
- г) «дисфункция – агрегат»

8. Использование системного подхода в соответствии с целями и задачами исследования дает возможность рассматривать каждый элемент в качестве

- а) самостоятельной системы
- б) целостного организма
- в) стохастической модели
- г) детерминированной связи

9. Делимость каждого элемента системы, возможность исследования связей и отношений внутри каждого элемента обусловлена

- а) гомогенностью строения
- б) изоморфизмом моделей
- в) иерархическим строением
- г) институциональностью

10. Возможность интеграции знаний, применения новых подходов в историческом исследовании открывается при

- а) применении описательного метода
- б) системном подходе
- в) использовании диалектической критики
- г) проведении анализа языка науки

Тема 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ИСТОРИИ

4.1. Статистические источники в исторических исследованиях

Термин «статистика» употребляют в двух смыслах.

Во-первых, в обиходе под статистикой часто понимают набор количественных данных о каком-либо явлении или процессе.

Во-вторых, специалисты в области статистических методов называют статистикой функцию от результатов наблюдений, используемую для оценивания характеристик и параметров распределений и проверки гипотез.

Статистика есть совокупность методов и принципов, согласно которым проводится сбор, анализ, сравнение, представление и интерпретация числовых данных. Статистика состоит в наблюдении явлений, которые могут быть подсчитаны или выражены посредством чисел.

Статистика состоит из трех разделов:

- 1) сбор статистических сведений, т. е. сведений, характеризующих отдельные единицы каких-либо массовых совокупностей;
- 2) статистическое исследование полученных данных, заключающееся в выяснении тех закономерностей, которые могут быть установлены на основе данных массового наблюдения;
- 3) разработка приемов статистического наблюдения и анализа статистических данных. Последний раздел, собственно, и составляет содержание математической статистики.

В социальных и гуманитарных науках, изучающих закономерности существования и развития человеческого общества и отдельного человека, традиционными массивами информации, при работе с которыми обычно используются количественные методы, являются так называемые статистические источники — данные учета населения, фискальные и кадастровые данные и т. п.

Вторая группа, в отношении которой также активно используются количественные методы, — это массовые источники, массивы однотипных по структуре и составу содержащейся в них информации документов (например, периодические издания). Подобная информация легко поддается формализации и, следовательно, при-

ведению к количественному значению с последующей статистической обработкой.

Но не следует, однако, думать, что статистические методы могут использоваться лишь для анализа статистических источников, представляющих собой в исходном виде цифровой материал. Статистика — это численное представление фактов из любой области исследования в их взаимосвязи.

Методы статистики пригодны и для работы с неколичественной информацией, ведь они всегда имеют дело с совокупностями, группами, то есть массовым материалом, а не с отдельными случаями, объектами, индивидуумами. Следовательно, и при описании совокупности данных возможен статистический подсчет, а значит, и применение статистических методов.

Методы математической статистики позволяют решать несколько типов исследовательских задач:

- статистического описания совокупности объектов;
- статистического оценивания параметров генеральной совокупности по выборочным данным;
- статистического анализа взаимосвязей;
- классификации объектов или признаков;
- сжатия информации.

Рассмотрим, как решаются эти задачи в исторических исследованиях с помощью основных математико-статистических методов.

Внедрять обработку статистических данных с помощью методов математики в исторических исследованиях и в сопутствующих им вспомогательных исторических дисциплинах стали еще в XIX веке. Именно тогда всё разрастающаяся база как письменных, так и археологических источников потребовала обработки, систематизации и верификации с помощью элементов математического знания.

Касаюсь проблем использования статистических методов в исследованиях по античной истории, следует упомянуть, например, расчеты Яна Лё Бозка, приведенные в его книгах «Третий Августов легион» и «Римская армия эпохи Ранней Империи». Он сравнивал африканские и испанские легионы, у которых соотношение италийцев и местных уроженцев было совершенно различным. Несмотря на это, латинских *cognomina* (третье имя римлянина) было пре-

обладающее количество: 96 против 4 для Африки и 94 против 6 для Испании. Он отмечает, что вообще греческие имена у легионеров встречаются крайне редко и их носителей можно подразделить на три категории: те, кто действительно происходил с Востока, солдаты из «лагеря» (нет единого мнения по поводу происхождения термина *origo castris*) и те, кто жил в правление Адриана (как известно, эллинофила). В Африке, где большую часть времени был размещен только один легион, III Августов, можно проследить изменения этнического состава по документам, особенно многочисленным для II в. и эпохи Северов. В итоге своих подсчетов Лё Боэк пришел к выводу, что I век — это век италийцев и галлов. В начале II в. н. э. в легион начинают вступать африканцы (а некоторые из них сделали это уже в I в.), но их пока еще меньше, чем вифинцев, выходцев с Нижнего Подунавья и особенно сирийцев после парфянских походов того же Траяна. В конце II в. процентное соотношение меняется в обратную сторону: преобладают африканцы, в первую очередь уроженцы Магриба, а затем — Нумидии. В начале III в. доля «иностранцев» оставалась стабильной. Легион, распущенный между 238 и 253 гг., был восстановлен, возможно, за счет набора местных жителей; но в середине III в. было уже утрачено обыкновение указывать происхождение новобранца.

Успешное внедрение статистики в изучение документов по средневековой и новой истории осуществили историки, работавшие в рамках школы «Анналов», возникшей на основе одноименного журнала. Представители школы «Анналов» стремились ко всестороннему рассмотрению исторического материала в рамках создания так называемой «общей истории» (*histoire totale*). Первая попытка такого воплощения этого идеала всеохватывающей истории приписывается Фернану Броделю, лидеру профессиональных французских историков середины XX в. В его работе «Средиземноморье и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II» (1947) были освещены все аспекты этой огромной темы ярко и подробно: физическая география и демография, экономическая и социальная жизнь, политические структуры и политика Филиппа II и его соперников в Средиземноморье. По мнению Броделя, в изучении истории сле-

довало бы как можно шире применять математическое моделирование и разработать подлинную «социальную математику».

Историки школы «Анналов» первыми обратились к локальной истории нового типа. Силу такого подхода «локальной тотальной истории» продемонстрировал другой французский историк Эмманюэль Лё Руа Ладюри в своих работах «Крестьяне Лангедока» (1966) и «Монтайю, окситанская деревня (1294–1324)» (1975). Эти исследования были ограничены масштабами одной деревни на протяжении жизни нескольких поколений.

Близкие к школе «Анналов» методологические разработки применял в своих исследованиях известный российский историк-медиевист Ю. Л. Бессмертный (1923–2000). Так, в своей монографии «Жизнь и смерть в Средние века» на материале истории Франции IX–XVIII вв. Юрий Львович проанализировал формы брака и семьи, проследил изменение взглядов на роль женщины в жизни средневекового общества, рассказал об отношении к детству и старости, о «самосохранительном» поведении в разных социальных слоях, воспроизвел средневековые представления о болезни и смерти. Автор исследует изменение важнейших демографических параметров: брачности, рождаемости, смертности, естественного прироста населения.

4.2. Признаки статистической совокупности

Статистическое исследование — планомерный научно обоснованный сбор сведений о социально-экономических явлениях общественной жизни и анализ полученных данных. Для выполнения статистического исследования необходима научно обоснованная информационная база.

Статистическая совокупность — совокупность социально-экономических объектов или явлений общественной жизни, объединенных качественной основой, общей связью, но отличающихся друг от друга отдельными признаками, например, совокупность домохозяйств, семей, фирм и т. д. Статистической совокупностью может быть население при переписи, предприятия, города, сотрудники фирмы. Выбор статистической совокупности и ее единиц

зависит от конкретных условий и характера изучаемого социально-экономического явления, процесса.

Элемент совокупности, по которому собираются необходимые данные для статистического исследования, называется *единицей наблюдения*.

На практике исследуемые социально-экономические явления чрезвычайно многообразны, поэтому охватить все явления сложно и подчас невозможно. Исследователь вынужден изучать лишь часть статистической совокупности, а выводы делать применительно ко всей совокупности. В таких ситуациях важнейшим требованием является обоснованный отбор той части совокупности, по которой изучаются признаки. Эта часть должна отражать основные свойства явления и быть *типичной*. В реальной действительности в изучаемых явлениях и процессах могут взаимодействовать несколько совокупностей. В этих ситуациях в объекте изучения должны четко выделяться исследуемые совокупности.

Единица совокупности является первичным элементом и носителем ее основных признаков. Единицей совокупности может выступать предмет, факт, человек, процесс и т. п.

Количество единиц в совокупности называется *объемом совокупности*.

Признаком единицы совокупности называют характерную черту, особенность, конкретное свойство, качество, которое может быть наблюдаемо и измерено. Совокупность, изучаемая во времени или в пространстве, должна быть сопоставима. Для этого необходимо использовать, например, единые стоимостные оценки. Для того чтобы качественно исследовать совокупность, изучают наиболее существенные или взаимосвязанные признаки. Количество признаков, характеризующих единицу совокупности, не должно быть излишним, так как это усложняет сбор данных и обработку результатов. Признаки единиц статистической совокупности: массовость, однородность, определенная целостность, взаимозависимость состояния отдельных единиц, наличие вариации – необходимо комбинировать так, чтобы они дополняли друг друга и обладали взаимозависимостью.

Массовость единиц совокупности тесно связана с полнотой совокупности, которая обеспечивается охватом единиц исследуемой статистической совокупности. Кроме того, полнота предполагает изучение признаков единиц совокупности за максимально длительные периоды. Достаточно полные данные являются, как правило, массовыми, исчерпывающими.

Требование *однородности* статистической совокупности означает выбор критерия, по которому та или иная единица относится к изучаемой совокупности. Например, если изучается активность молодых избирателей, то необходимо определить границы возраста таких избирателей, чтобы исключить людей более старшего поколения. Можно ограничить такую совокупность представителями сельской местности или, например, студенчества.

Наличие *вариации* у единиц совокупности означает, что их признаки могут принимать различные значения или видоизменения. Такие признаки называются *варьирующими*, а отдельные значения или видоизменения — *вариантами*.

4.3. Классификация признаков статистической совокупности

По форме внешнего выражения признаки статистической совокупности делятся на атрибутивные и количественные.

Признак называется *атрибутивным*, или качественным, если он выражается смысловым понятием, например пол человека или его принадлежность к той либо иной социальной группе. Внутри они подразделяются на *номинальные* и *порядковые*. Признак называют *количественным*, если он выражен числом. По характеру варьирования количественные признаки делятся на дискретные и непрерывные. *Дискретные* признаки обычно выражаются в виде целых чисел, например число человек в семье. К *непрерывным* признакам относятся, например, возраст, величина заработной платы, стаж работы и т. д.

По способу измерения признаки делятся на первичные (учитываемые) и вторичные (расчетные).

Первичные (учитываемые) выражают единицу совокупности в целом, то есть абсолютные величины. *Вторичные* (расчетные) непосредственно не измеряются, а рассчитываются (себестоимость,

производительность). Первичные признаки лежат в основе наблюдения статистической совокупности, а вторичные определяются в процессе обработки и анализа данных и представляют собой соотношение первичных признаков.

По отношению к характеризруемому объекту признаки делятся на прямые и косвенные.

Прямые признаки — это свойства, непосредственно присущие характерному объекту (объем продукции, возраст человека). *Косвенные* признаки являются свойствами, присущими не самому объекту, а другим совокупностям, относящимся к объекту или входящим в него.

По отношению ко времени различают моментальные и интервальные признаки.

Моментальные признаки характеризуют изучаемый объект в какой-то момент времени, установленный планом статистического исследования. *Интервальные* признаки характеризуют результаты процессов. Их значения могут возникать только за определенный интервал времени.

Кроме признаков состояние исследуемого объекта или статистической совокупности характеризуют показатели.

4.4. Статистические показатели

Показатели — одно из основных понятий статистики, обобщенная количественная оценка социально-экономических явлений и процессов. В зависимости от целевых функций статистические показатели делятся на учетно-оценочные и аналитические.

Учетно-оценочные показатели — это статистическая характеристика размеров социально-экономических явлений в определенных условиях места и времени, отображающая объемы распространения явлений в пространстве или достигнутые на определенное время уровни.

Аналитические показатели применяются для анализа данных изучаемой статистической совокупности и характеризуют особенности развития исследуемых явлений. В качестве аналитических показателей в статистике применяются относительные, средние величины, показатели вариации и динамики, показатели связи.

Совокупность статистических показателей, отражающих взаимосвязи, которые существуют между явлениями, образует *систему статистических показателей*.

Важнейшей категорией статистики является *статистическая закономерность*. Под закономерностью вообще понимают обнаруживаемую причинно-следственную связь между явлениями, последовательность и повторяемость отдельных признаков, характеризующих явление. В статистике же под закономерностью понимают количественную закономерность изменения в пространстве и времени массовых явлений и процессов общественной жизни в результате действия объективных законов.

4.5. Статистические методы в археологии

Задачей археологии является реконструкция целого по неполным данным либо выделение существенных черт целого из большого объема данных. Именно поэтому в археологии широкое применение получили статистические методы. Множество находимых артефактов необходимо упорядочивать, сводить в классы и типы, а это невозможно без их математической обработки. Если при работе с задачами первого типа происходит домысливание, индуктивное расширение информации на основе меньшего количества фактических данных, то второй тип задач характеризуется свертыванием, сжатием информации. При этом большой объем фактических данных подвергается статистическому анализу, для того чтобы выделить его существенную часть либо сформировать обобщенные интегрированные показатели. С целью решения этих задач археология одной из первых в числе исторических наук обратилась к математическим методам, а впоследствии и к информационным технологиям. Методы вариационной статистики и геометрии использовались в работах российских археологов уже в 20-х годах XX века.

На Западе статистические методы при изучении палеолитических индустрий были применены Альфредом Киддером в 1936 году, а уже в 40-е годы математические методы стали широко применяться в Америке. Последующие работы Джорджа Брейнерда показали, как можно формулировать и математически решать археологические задачи.

Статистические методы могут быть использованы в том случае, если экспериментальные данные представляют собой значительный объем результатов проведенных «измерений». При этом структура совокупности исходных данных должна содержать в себе определенную неоднородность, выражающую различные соотношения зависимости. В этом случае проводимый статистический анализ археологических данных позволит выявить скрытые в материале закономерности, для чего существует детально разработанная теория измерений, которая определяет виды признаков и шкал.

На первом этапе археолог составляет полное описание обнаруженных предметов или следов объектов (построек). На втором этапе он производит более или менее обоснованную реконструкцию культурных и исторических реалий, связанных с обнаруженными артефактами. Реконструкционная деятельность позволяет восстановить материальную составляющую наших знаний о прошлом.

Ярким примером проявления возможностей математики в исторической реконструкции является восстановление орнамента на самом широком круге артефактов, ведь орнамент — неотъемлемая часть декорирования многих из них, отражающая общие культурные понятия наших предков. Этот метод основан на исследовании формообразования орнаментальных композиций и методов гармонизации формы при помощи преобразований, теоретической базой которых послужили работы в области феномена симметрии. Он осуществляется при помощи выборочного статистического наблюдения, результаты которого организуются по принципу случайного отбора. Генеральной совокупностью в данном случае будут все орнаментальные изображения, свойственные той или иной местности в определенный временной отрезок. Далее вычисляются границы доверительных интервалов. После этого строится система соотнесения встречающихся в орнаменте фигур, которые должны быть тщательно изучены, измерены и классифицированы. В дальнейшем происходит визуальное отнесение тех или иных фигур к конкретным группам образов, которые затем проверяются по каждой части образа. Эти части образа — элементы. Именно они являются объектом статистического наблюдения. Выделенные элементы подразделяются на ряд типов, каждый из которых включает наиболее близ-

кие по графическому контуру конкретные изображения элементов фигур. Рассмотреть вкуче все признаки и элементы с помощью простого наблюдения невозможно. Данную задачу под силу решить лишь только с помощью четкой росписи признаков (качественных и количественных) по определенной системе и последующей компьютерной обработки этих росписей.

Выводы по теме 4

В современной исторической науке важным источником новых фактов служат статистические данные, которые характеризуют социально-экономические, демографические, социально-культурные, политические процессы. Для обработки этих данных используются статистические методы, которые служат для анализа статистических совокупностей. В основе научных представлений о статистической совокупности находится множество однородных элементов общественной жизни. Их объединяет наличие существенных свойств, определяющих связи между ними. В то же время элементы, входящие в статистическую совокупность, различаются количественными характеристиками, что служит основой для вариации. Статистическая совокупность является информационной базой для изучения количественных аспектов общественной жизни.

Статистический анализ в социально-исторических исследованиях служит для обнаружения статистических закономерностей. В их основе лежат объективные связи между явлениями, которые находят отражение в количественных соотношениях. Статистические закономерности проявляются в больших совокупностях, которые охватывают изменения, происходящие в пространстве и во времени.

Изучение статистических закономерностей в исторических исследованиях не может заменить задачи обнаружения причинно-следственных связей, характерных для исторической науки. Однако статистический анализ дает возможность конкретизировать исторические факты, установить масштабность изучаемых явлений, определить темпы изменений. Статистические методы применяются в исторических исследованиях для выявления главных факторов, определяющих логику исторического процесса.

Использование статистических методов в исторической науке обусловлено тем, что объектом современных исследований выступают массовые явления общественной жизни, которые проявляются в экономике, в повседневной жизни, в социально-культурных феноменах. Для их изучения применяются методы, разработанные статистикой.

Контрольные вопросы

1. Какие источники использует статистика? Какое значение они имеют для истории?
2. Что такое статистический факт? Как соотносятся исторические и статистические факты?
3. Какие виды задач можно решать с применением статистических методов?
4. Приведите примеры использования статистических методов в исторических исследованиях.
5. Сформулируйте определение понятия «статистическая совокупность». Приведите примеры.
6. Какими признаками обладает статистическая совокупность? Приведите примеры.
7. Охарактеризуйте атрибутивные, количественные, первичные и вторичные признаки статистической совокупности. Приведите примеры.
8. Охарактеризуйте прямые, косвенные, моментальные и интервальные признаки статистической совокупности. Приведите примеры.
9. Сформулируйте определение статистической закономерности. Как она проявляется в истории?
10. Какое значение имеют статистические методы в археологических исследованиях?
11. Для каких целей в археологии применяются статистические методы?
12. Прокомментируйте высказывание Ф. Броделя с позиций применения исторической статистики в исторических исследованиях: «Повседневная жизнь — это обязательная школа цифр: словарь дебета и кредита, натурального обмена, цен, рынка, колеблю-

щихся курсов денег захватывает и подчиняет любое мало-мальски развитое общество» [8, с. 184].

Тестовые задания по теме 4

1. Для изучения большого количества однотипных явлений в различных сферах общественной жизни проводится ... исследование.

- а) социологическое
- б) комплексное
- в) аналитическое
- г) статистическое

2. Эти существенные признаки в статистических исследованиях характеризуют единицы совокупности.

- а) Первичные
- б) Вторичные
- в) Рациональные
- г) Иррациональные

3. Научно обоснованной информационной базой статистического исследования выступает

- а) статистическая таблица
- б) статистическая совокупность
- в) комплексный показатель
- г) теоретическая модель

4. Статистической совокупности присущи две характеристики —

- а) массовость
- б) нестабильность
- в) статичность
- г) однородность

5. Существенными признаками статистической совокупности обладает

- а) статистическая группировка
- б) динамический ряд
- в) единица совокупности
- г) атрибутивный признак

6. Признаки, которые характеризуют объект в определенный момент времени, носят название

- а) динамических
- б) атрибутивных
- в) моментальных
- г) условных

7. Часть статистической совокупности, которая служит источником сведений в процессе исследования, называется

- а) индексом
- б) единицей наблюдения
- в) критерием
- г) показателем

8. Множество единиц совокупности в статистическом исследовании составляют

- а) измерение характеристик
- б) динамику объекта
- в) объем совокупности
- г) статистическое описание

9. Для определения охвата единиц статистической совокупности используется понятие

- а) массовость
- б) множественность
- в) альтернативность
- г) оптимальность

10. Эти два понятия в статистическом исследовании служат для определения полноты статистической совокупности.

- а) Длительность периодов
- б) Множество методов
- в) Обширность библиографии
- г) Массовость единиц

Тема 5. ГИПОТЕЗЫ В ИСТОРИЧЕСКОМ ПОЗНАНИИ

5.1. Гипотеза как форма научного знания

Использование научных методов занимает центральное место среди критериев научного знания. Наука отличается от ненауки не содержанием или предметом изучения. Отличительной чертой науки является метод исследования.

Гипотезы (предположения) выступают центральным инструментом научного наблюдения. Основным методом научного исследования является сравнение предположений ученых с результатами наблюдения. Для решения этих задач ученым необходимо четко формулировать предположения.

Гипотеза – это краткое, поддающееся опровержению суждение, которое подвергается проверке в рамках научного исследования. К научным гипотезам предъявляются особые требования (рис. 8).

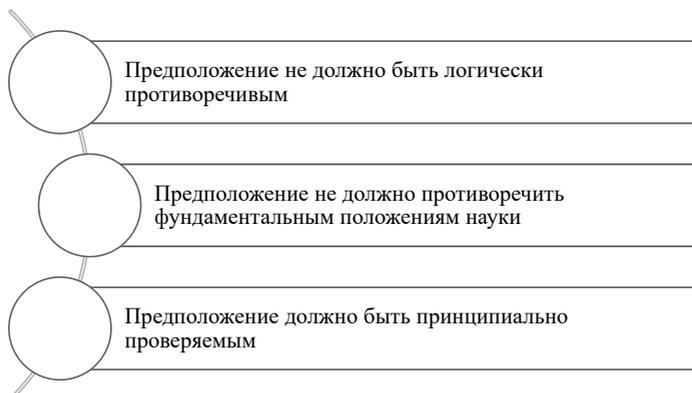


Рис. 8. Требования к научным гипотезам

Физик может использовать сложные приборы для наблюдения мельчайших характеристик субатомных частиц. Точно так же историк может использовать анализ документов для получения информации о развитии общества. Акцент на наблюдении как на методе проверки ожиданий объединяет физика и историка в их использовании общего инструмента – научного метода.

Научный метод основан на систематической, повторяемой проверке предположений относительно наблюдаемого мира. В этом, например, состоит отличие химических наук от их алхимических предшественников, которые вместо использования научных методов полагались на применение метафизических правил для руководства своей работой.

Научные исследования обычно начинаются с вопросов о наблюдаемом мире. В гуманитарных и социальных науках вопросы исследования сосредоточены на человеческом поведении. Большой интерес представляют сведения о поведении, связанном с группами, общностями, государствами.

Научный метод не ставит задачу ответить на вопрос о происхождении этих исследовательских вопросов или о содержании областей исследования. Применение научного метода преследует цель получения новых научных знаний. Для решения этой задачи предназначены гипотезы, которые дают ответ на поставленный в исследовании вопрос. В дальнейшем осуществляется проверка гипотезы (рис. 9).

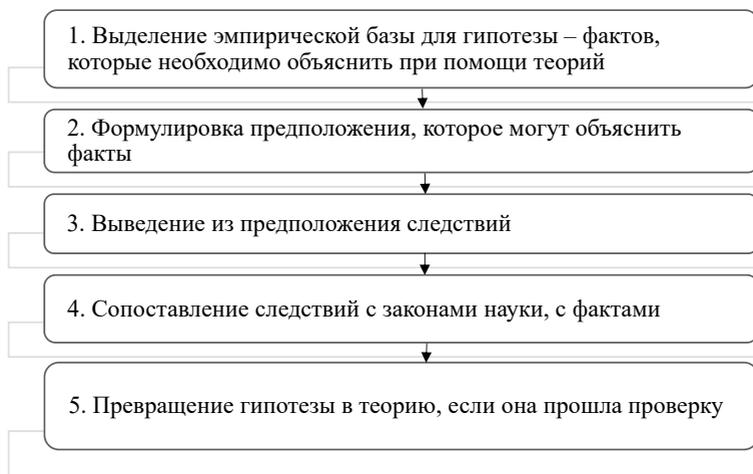


Рис. 9. Этапы выдвижения гипотезы

Существует множество потенциальных исследовательских вопросов и, следовательно, гипотез в области гуманитарных и социальных наук. Гипотезы могут фокусироваться на ожиданиях относи-

тельно избирательного поведения, склонности наций к войне или факторах роста подростковой преступности.

Цель гипотезы состоит в том, чтобы направить исследование по пути получения новых знаний о мире. Итак, хорошая гипотеза — это та, которую можно проверить. Проверка гипотезы проводится в соответствии со вторым ключевым принципом научного метода — воспроизводимости результатов тестирования. Четко сформулированная гипотеза может быть многократно проверена одним ученым и, что более важно, другими учеными.

Каждое историческое событие неповторимо, а в прошлое вернуться в физическом смысле невозможно. В связи с этим многие исторические гипотезы, в отличие от естественно-научных, принципиально не допускают полноценной проверки, каких бы высот ни достигла в будущем наука. Такое положение, однако, не лишает исторические гипотезы научности и плодотворности. Историк может выдвигать несколько альтернативных гипотез, чтобы описать и объяснить прошлое, и одна из них, в принципе, может являться истинной.

Из двух или нескольких гипотез выбирается как более предпочтительная наиболее простая гипотеза. Под простотой гипотезы подразумевается отсутствие фактов, которые гипотеза должна объяснять, но не объясняет. Если такие факты имеются, то гипотеза является сложной. В такой гипотезе делаются оговорки, что предположение объясняет все факты, кроме нескольких, для объяснения которых выдвигают вспомогательные гипотезы.

По отношению к фактам гипотеза может быть релевантной или нерелевантной (от англ. *relevant* — уместный, соответствующий, подходящий, относящийся к делу). Если факты могут быть логически выведены из гипотезы, то она считается релевантной к ним. Если факты не подтверждают и не опровергают гипотезу, то гипотеза и факты нерелевантны друг другу.

5.2. Теоретические подходы к проверке научных гипотез

Экспериментальные методы обычно рассматриваются как парадигма проверки гипотез: научный метод, широко распространенный во вводных научных текстах, моделируется на их основе. Но не все научные гипотезы могут быть проверены в лаборатории, например, исторические гипотезы, постулирующие конкретные причины наблюдаемых в настоящее время явлений. Исторические гипотезы обычно связаны с такими областями, как палеонтология и археология, они распространены также в геологии, планетологии, астрономии и астрофизике. Приведем примеры известных научных гипотез: дрейф континентов, падение метеоритов, вымирание динозавров, происхождение Вселенной из Большого взрыва, существование планет, вращающихся вокруг далеких звезд. Общим для всех этих гипотез является объяснение наблюдаемых явлений с точки зрения их причин в прошлом. Как уже говорилось, использование компьютерного моделирования не меняет их исторического характера.

Методы проверки гипотез историков-теоретиков и ученых-экспериментаторов обнаруживают существенные различия. Классические экспериментальные исследования включают составление прогнозов и тестирование их, в идеале — в контролируемых лабораторных условиях. Напротив, исторические исследования включают объяснение наблюдаемых явлений в терминах ненаблюдаемых причин, которые не могут быть полностью воспроизведены в лабораторных условиях.

Гипотезы, проверенные в классических экспериментальных исследованиях, носят общий характер, например, «вся медь расширяется при нагревании». Условное утверждение T (тестовая импликация) выводится из гипотезы H : T утверждает, что должно произойти, если H истинно.

Тестовые импликации имеют следующий вид: если выполняется условие C (нагревание куска меди), то происходит событие E (расширение меди). Результаты испытаний служат основой для экспериментов. Состояние C искусственно производится в лаборатории, и исследователи ищут экземпляр E .

Научные методы основываются на одном из двух научных подходов: индуктивизме или фальсификационизме.

Научный *индуктивизм*, обычно приписываемый Фрэнсису Бэкону, утверждает, что наступление предсказанного события E при условии C дает подтверждающие доказательства для H и что, если получено достаточно подтверждающих доказательств правильного рода, H должна быть принята научным сообществом. К сожалению, научный индуктивизм сталкивается с проблемой индукции: никакое конечное количество доказательств не может окончательно доказать универсальное обобщение.

Столкнувшись с проблемой индукции, многие ученые придерживаются *фальсификационизма*, который утверждает, что, хотя гипотезы не могут быть доказаны, они могут быть опровергнуты. В отличие от индуктивизма, фальсификационизм основывается на доказательстве от противного. Обобщение ложно, если оно имеет хотя бы один контрпример.

Есть две основные трудности при практическом применении фальсификационизма.

Во-первых, любая фактическая экспериментальная ситуация включает огромное количество вспомогательных предположений об оборудовании и фоновых условиях, не говоря уже об истинности других широко принятых теорий. Когда эти условия принимаются во внимание, логический вывод радикально изменяется. Ложность вспомогательной гипотезы (по сравнению с целевой гипотезой) может быть причиной неудачного предсказания. Проведение классических экспериментов в лабораторных условиях часто не дает желаемых результатов, потому что не удается обеспечить соблюдение всех условий. В реальной ситуации на объект влияет большое количество факторов, которые невозможно контролировать.

Тестовое условие C , заданное целевой гипотезой, остается постоянным (повторяющимся), в то время как другие условия изменяются. Когда этой деятельности предшествует неудачное предсказание, она основывается на попытке спасти гипотезу от опровержения путем отрицания вспомогательного предположения.

Однако существует и альтернативная интерпретация: ее можно рассматривать как попытку защитить гипотезу от вводящих в заблуж-

ждение опровержений. Такой же процесс удержания постоянной *C* при изменении вспомогательных условий происходит и при успешной проверке гипотезы.

В оценке исторических гипотез фальсификация не используется столь явно как в естественных науках. Теория Большого взрыва, объясняющая происхождение Вселенной, дает отличный пример. Она постулирует особое явление (первичный взрыв), доказуемое тем, что мы можем наблюдать сегодня — реликтовым фоновым излучением, впервые обнаруженным спутниковыми антеннами в 1960-х годах. Наблюдение фонового излучения дает доказательства для исторических гипотез, успешные предсказания дают доказательства для обобщений, проверенных в экспериментальной науке. Однако контролируемые эксперименты в исторической науке практически невозможны или вообще невозможны, поскольку требуемые временные рамки слишком велики и/или соответствующие условия испытаний слишком сложны и зависят от неизвестных или плохо понятых внешних условий, которые не могут быть искусственно реализованы.

Это, однако, не означает, что гипотезы о прошлых событиях невозможно проверить. Как отмечал американский геолог Т.К. Чемберлин (1843—1928), исторические исследования как правило базируются на множестве конкурирующих гипотез. Отношение Томаса Чемберлина к проверке этих гипотез было фальсификационистским по духу; каждая гипотеза должна была подвергаться суровым испытаниям в надежде, что некоторые из них выживут. Взгляд на практику исторических исследователей, однако, показывает, что основной акцент делается на поиске положительных доказательств, фактов, которые дают возможность сделать выбор из конкурирующих гипотез как обеспечивающих лучшее причинное объяснение.

Так, гипотеза падения метеорита объяснила вымирание динозавров. До 1980 года существовало много различных объяснений гибели динозавров, включая болезни, изменение климата, вулканизм и падение метеоритов. Открытие обширных залежей иридия на границе мелового и третичного периодов (К-Т) привело к предположению об ударе метеороида. Иридий редко встречается на поверхности Земли, но высокие концентрации существуют в недрах Земли и в метеоритах.

Более того, с течением времени следы событий становятся всё более и более размытыми, и в конце концов они могут исчезнуть. В качестве альтернативы они могут присутствовать, но сильно деградировать. Их поиск может потребовать развития технологий. Например, открытие реликтового фонового излучения зависело от разработки очень чувствительных антенн для связи со спутниками. Для обнаружения иридия на границе К-Т использовался ускоритель частиц (циклотрон).

В методологии исторической науки не больше определенности, чем в методологии экспериментальной науки. Важным моментом является то, что никогда нельзя исключать возможность обнаружения следов события, о котором можно лишь предполагать (так называемый «дымящийся пистолет»). Это является следствием прошлого, представленного в настоящем. Неудача в поисках «дымящегося пистолета» лишает историческую гипотезу эмпирического обоснования.

5.3. Стратегии проверки гипотез

Одной из основных стратегий проверки гипотез является количественное исследование. Основное внимание в этом подходе уделяется количественной оценке концепций гуманитарных и социальных наук для целей сравнения и проверки гипотез. Хорошей гипотезой будет та, которая хорошо обоснована в имеющейся теории и которую можно проверить на основе фактов. Вооружившись гипотезой, ученый собирает, систематизирует и анализирует факты, чтобы проверить гипотезу.

Количественная проверка гипотез — сравнение численно представленных измерений для целей проверки гипотез — позволяет провести некоторые детальные сравнения. Инструменты теории вероятностей и статистики предоставляют возможность для решения этих вопросов. Теория выборок дает некоторое представление о том, насколько надежны результаты, полученные из выборки большей популяции. Такая теория помогает ученым описать диапазон возможных значений в популяции с учетом размера исследуемой выборки. В общем, чем больше размер выборки, тем ниже вероятность такого рода расхождений. Такая теория также дает представление

о том, является ли наблюдаемая вариация относительно постоянной или просто частью изменчивости. Именно способность оценить эти проблемы выборки и фундаментальной неопределенности убедила многих в полезности методов количественной проверки гипотез.

Многие ученые придерживаются альтернативного стиля проверки гипотез. Они, как правило, не удовлетворены методами измерения социальных концепций, используемыми во многих количественных исследовательских проектах. Вместо количественных измерений больших выборок наблюдений *качественная проверка гипотез* предполагает тщательное изучение меньшего числа наблюдений с детальной обработкой контекста и смысла самих социальных концепций.

Качественная стратегия проверки гипотез следует основной процедуре проверки гипотез. Исследователь генерирует гипотезу в ответ на исследовательский вопрос. Затем социолог сравнивает свои ожидания с наблюдаемым миром. Разница между качественным подходом и рассмотренным ранее количественным подходом заключается в стратегии получения достоверных наблюдений за миром.

Качественная проверка гипотез, как правило, фокусируется на подробных сведениях, разнообразных описаниях социальных систем. Для нее характерны детализация и контекстуальное знание. Детальное знание изучаемых предметов позволяет тщательно отбирать факты для изучения. В отличие от количественной стратегии умножения числа наблюдений, качественная проверка гипотез включает тщательный отбор нескольких наблюдений для достижения идеального контраста, чтобы избежать риска извлечь неправильные уроки из исследования.

Детальное знание предметов также позволяет уделять больше внимания измерению переменных. Сторонники качественных исследований имеют возможность изучить особенности конкретных явлений.

Качественные и количественные исследования подтверждают различные типы гипотез, хотя барьеры между ними несколько размылись с конца XX века. В то время как количественные гипотезы включают утверждения о корреляции, качественные гипотезы, как правило, фокусируются на вопросах необходимых и достаточных

условий. Условия, которые гарантируют наличие эффекта, достаточные. Если отсутствие условия гарантирует отсутствие эффекта, то оно является необходимым.

Исследование Теды Скочпол (1979) о социальных революциях во Франции, в России и в Китае служит примером такого подхода. Скочпол изучила факторы, которые являются существенными для успеха крестьянских революций в ряде стран. Для изучения сложных процессов, таких как социальная революция и ее связь с политическими структурами режимов, Скочпол фокусировала свое внимание на контрасте между Францией, Россией и Китаем. Эти детальные случаи сильно отличаются от контрольных случаев, революций в Англии и Пруссии. Такой подход позволяет американской исследовательнице детально изучить каждый из этих случаев и иметь уверенность в измерении таких понятий, как типы революции и различные аспекты структуры режима. В результате получился многомерный отчет о необходимых условиях успеха крестьянских революций.

Несмотря на споры об относительных достоинствах качественной и количественной проверки гипотез существуют и более фундаментальные критические замечания по поводу проверки гипотез. Количественная и качественная гипотезы – это разные стратегии достижения одной и той же цели. В обоих подходах наблюдения сравниваются с гипотезами о сущностной природе социального мира. В качественном примере Скочпол проверяет гипотезы о глубинной природе социальной революции. Некоторые критики проверки гипотез утверждают, что нет никакой особой социальной природы. Эти авторы, в основном связанные с постструктурализмом, утверждают, что не существует особой структуры общества, о которой можно было бы говорить обобщенно или которую можно было бы обнаружить путем повторного наблюдения.

Другие авторы фокусируют свою критику не на отсутствии стабильного мира как предмета для наблюдения, а на инструментах, при помощи которых ученые должны наблюдать мир (предполагая, что такой стабильный мир существует). Эти критики утверждают, что социальное измерение изначально наполнено предубеждениями. Наблюдение, утверждают эти критики, неотделимо от на-

блюдателя. Если это так, особенно учитывая важность социальных ценностей для человека, то не существует такого понятия, как нейтральное наблюдение социального мира. В результате все проверки гипотез оказываются ненадежными. Многие из этих критиков рекомендуют исследовать социальный мир с помощью традиционных исторических методов.

5.4. Статистические гипотезы в исторических исследованиях

Статистическая гипотеза — это предположение о свойствах случайных величин или событий, которое мы хотим проверить по имеющимся данным.

Рассмотрим примеры статистических гипотез в исторических исследованиях на основе данных о грамотности населения в дореволюционной России (табл. 2).

Таблица 2

Грамотность уездного населения России в 1897 году
(тыс. человек)

Сословия	Неграмотных		Грамотных	
	Обоих полов	Мужского пола	Обоих полов	Мужского пола
Дворяне	358	160	444	228
Духовенство	139	50	284	141
Купцы	4043	1703	2109	1325
Крестьяне	77 391	33 970	15 737	11 525
Итого	81 931	35 883	18 574	13 219

Гипотеза 1. Грамотность населения зависит от пола: среди мужчин больше грамотных, чем среди женщин.

Гипотеза 2. Мужчины и женщины среди неграмотных представлены в равных пропорциях.

Гипотеза 3. Доля неграмотных среди крестьян больше, чем среди других слоев населения.

Нулевая гипотеза — это основное проверяемое предположение, которое обычно формулируется как отсутствие различий, отсутствие влияния фактора, отсутствие эффекта, равенство нулю значений выборочных характеристик и т. п. Примером нулевой гипотезы в истории является утверждение о том, что различие в количестве грамотных в различных социальных слоях вызвано лишь случайными причинами.

Другое проверяемое предположение (не всегда строго противоположное или обратное первому) называется *конкурирующей*, или *альтернативной*, гипотезой. Для упомянутого выше примера гипотезы H_0 в исторических исследованиях одна из возможных альтернатив H_1 будет сформулирована так: доля неграмотных среди женщин больше, чем среди мужчин.

Выдвинутая гипотеза может быть правильной или неправильной, поэтому возникает необходимость проверить ее. Так как проверку производят статистическими методами, то данная гипотеза называется статистической.

При проверке статистических гипотез возможны ошибки (ошибочные суждения) двух видов:

- можно отвергнуть нулевую гипотезу, когда она на самом деле верна (так называемая ошибка первого рода);
- можно принять нулевую гипотезу, когда она на самом деле неверна (так называемая ошибка второго рода).

Ошибка, состоящая в принятии нулевой гипотезы, когда она ложна, качественно отличается от ошибки, состоящей в отвержении истинной гипотезы. Эта разница очень существенна, вследствие того что различна значимость этих ошибок.

Допустимая вероятность ошибки первого рода ($P_{кр}$) может быть равна 5 % или 1 % (0,05 или 0,01).

Уровень значимости — это вероятность ошибки первого рода при принятии решения (вероятность ошибочного отклонения нулевой гипотезы).

Альтернативные гипотезы принимаются тогда и только тогда, когда опровергается нулевая гипотеза. Это бывает в случаях, когда различия, скажем, в средних арифметических экспериментальной и контрольной групп настолько значимы (статистически достовер-

ны), что риск ошибки отвергнуть нулевую гипотезу и принять альтернативную не превышает одного из трех принятых уровней значимости статистического вывода:

- первый уровень – 5 % ($p = 5\%$); где допускается риск ошибки в выводе в пяти случаях из ста теоретически возможных таких же экспериментов при строго случайном отборе испытуемых для каждого эксперимента;

- второй уровень – 1 %, то есть, соответственно, допускают риск ошибиться только в одном случае из ста;

- третий уровень – 0,1 %, ошибка допускается только в одном случае из тысячи.

Последний уровень значимости предъявляет очень высокие требования к обоснованию достоверности результатов эксперимента и потому редко используется. В исторических исследованиях, не нуждающихся в очень высоком уровне достоверности, представляется разумным принять 5-процентный уровень значимости.

Статистика критерия (T) – некоторая функция от исходных данных, по значению которой проверяется нулевая гипотеза. Чаще всего статистика критерия является числовой функцией, но она может быть и любой другой функцией, например, многомерной функцией.

Всякое правило, на основе которого отклоняется или принимается нулевая гипотеза, называется *критерием* для проверки данной гипотезы. Статистический критерий – это случайная величина, которая служит для проверки статистических гипотез.

Критическая область – совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу отвергают.

Область принятия нулевой гипотезы (область допустимых значений) – совокупность значений критерия, при которых нулевую гипотезу принимают. При справедливости нулевой гипотезы вероятность того, что статистика критерия попадает в область принятия нулевой гипотезы, должна быть равна $1 - P_{кр}$.

Обычно первые три этапа выполняют профессиональные математики, а последние два – пользователи для своих частных данных (рис. 10).



Рис. 10. Этапы проверки нулевой гипотезы

В современных статистических пакетах используются не стандартные уровни значимости, а уровни, подсчитываемые компьютером непосредственно в процессе работы с соответствующим статистическим методом. Эти уровни, обозначенные буквой P , могут иметь различное числовое выражение в интервале от 0 до 1, например: 0,7; 0,23; 0,012. Понятно, что в первых двух случаях полученные уровни значимости слишком велики и говорить о том, что результат значим, нельзя. В последнем случае результаты значимы на уровне 12 тысячных. Это достоверный результат.

При проверке статистических гипотез с помощью статистических пакетов программа выводит на экран вычисленное значение уровня значимости P и подсказку о возможности принятия или отвержения нулевой гипотезы.

Если вычисленное значение P превосходит выбранный уровень $P_{кр}$, то принимается нулевая гипотеза, а в противном случае — альтернативная гипотеза. Чем меньше вычисленное значение P , тем более исходные данные противоречат нулевой гипотезе.

Число степеней свободы у какого-либо параметра определяют, как результат вычитания из числа опытов, по которым рассчитан данный параметр, количества одинаковых значений, найденных по этим опытам независимо друг от друга.

Величина Φ называется мощностью критерия и представляет собой вероятность отклонения неверной нулевой гипотезы, то есть вероятность правильного решения. *Мощность критерия* — вероят-

ность попадания критерия в критическую область при условии, что справедлива альтернативная гипотеза. Чем больше Φ , тем ниже вероятность ошибки 2-го рода.

Проверка статистических гипотез складывается из следующих этапов:

- формулируют в виде статистической гипотезы задачу исследования;
- выбирают статистическую характеристику гипотезы;
- формулируют испытуемую и альтернативную гипотезы на основе анализа возможных ошибочных решений и их последствий;
- определяют область допустимых значений, критическую область, а также критическое значение статистического критерия (t , F) по соответствующей таблице;
- вычисляют фактическое значение статистического критерия;
- проверяют испытуемую гипотезу на основе сравнения фактического и критического значений критерия, и в зависимости от результатов проверки гипотеза либо отклоняется, либо принимается.

Выводы по теме 5

Научная гипотеза — это вероятностная форма научного знания, которая необходима для организации и проведения научных исследований. Благодаря гипотезам, уже на этапе планирования научно-исследования формируются предпосылки для получения новых научных знаний. Научные гипотезы — это логически обоснованные допущения, они формулируются на основе теоретических положений и методологических принципов, применяемых в исследовании.

Логической базой гипотез выступают методы индукции, дедукции, аналогии, ассоциации. В исторических исследованиях широкое применение находит метод абдукции. Этот метод состоит в последовательном применении как индукции, так и дедукции. Вывод следствий из гипотезы осуществляется при помощи дедукции. Она служит для объяснения новых фактов. Функции индукции состоят в том, что она строит обобщения на основе тщательной проверки и сопоставления фактов.

Научные гипотезы должны быть непротиворечивыми, проверяемыми, соответствовать законам науки.

Статистические гипотезы формулируют для изучения количественных характеристик социальных явлений в исторических исследованиях. Данный вид гипотез характеризует предположения о свойствах каких-либо массовых явлений, которые являются случайными. При анализе количественных характеристик формулируют нулевую гипотезу – предположение о том, что между явлениями отсутствуют различия или не наблюдается влияние факторов, которые являются статистически значимыми. Одновременно формулируют конкурирующую (альтернативную) гипотезу. Проверку производят статистическими методами с учетом уровня значимости.

Контрольные вопросы

1. Какие функции гипотезы выполняют в научном познании?
2. На основе каких логических операций формулируют гипотезы?
3. Каким требованиям должна соответствовать научная гипотеза?
4. Охарактеризуйте разновидности гипотез.
5. Какие этапы включает процесс выдвижения гипотезы?
6. В чем проявляются особенности статистических гипотез в исторических исследованиях?
7. Охарактеризуйте понятия «нулевая гипотеза», «уровень значимости», «область принятия нулевой гипотезы».
8. Какие этапы проходит проверка статистической гипотезы?
9. В чем проявляются различия научной и ненаучной гипотезы в историческом исследовании?
10. Раскройте различия гипотезы, факта и закономерности в историческом познании.

Тестовые задания по теме 5

1. Форма научных знаний, представляющая собой обоснованное предположение, называется

- а) факт
- б) теория
- в) гипотеза
- г) методология

2. Последовательная проверка и сопоставление фактов для последующего обобщения называется

- а) индукция
- б) дедукция
- в) формализация
- г) аксиоматика

3. Применение исследователем абстрактных схем для объяснения изучаемых событий осуществляется в рамках метода

- а) измерения
- б) аналогии
- в) дедукции
- г) эксперимента

4. Способность гипотезы объяснять факты удовлетворяет требованию

- а) непротиворечивости
- б) простоты
- в) оригинальности
- г) понятности

5. Одновременное применение индукции и дедукции для проверки гипотез называют

- а) умозаключением
- б) понятием
- в) аналогией
- г) абдукцией

6. Процесс и результат научного подтверждения гипотезы называется

- а) верификацией
- б) фальсификацией
- в) определением
- г) доказательством

7. Гипотезы, направленные на доказательство существования или отсутствия явлений, называются

- а) основными
- б) сложными
- в) простыми
- г) вспомогательными

8. Применение знаний, полученных при изучении каких-либо явлений, к другим, сходным, называется методом

- а) интерполяции
- б) экстраполяции
- в) абдукции
- г) опровержения

9. Гипотеза, которая базируется на свойствах случайных величин, является

- а) основной
- б) методологическим принципом
- в) статистической
- г) аналитической схемой

10. Способ вычисления промежуточных данных на основе известных значений называется

- а) «верификация»
- б) «интерполяция»
- в) «фальсификация»
- г) «аналогия»

Тема 6. ФОРМАЛИЗАЦИЯ И ИЗМЕРЕНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

6.1. Математические теории измерений

Математические теории измерения рассматривают условия, при которых отношения между числами (и другими математическими сущностями) могут быть использованы для выражения отношений между объектами. Это связано с тем, что отношения, проявляемые числами, такие как равенство, сумма, разность и отношение, не всегда соответствуют отношениям между объектами, измеряемыми этими числами. Например, 60 — это дважды по 30, но было бы ошибкой думать, что объект, имеющий температуру 60 °С, в два раза горячее объекта с температурой 30 °С. Это происходит потому, что нулевая точка шкалы Цельсия произвольна и не соответствует отсутствию температуры.

Числовые интервалы не всегда несут эмпирическую информацию. Когда испытуемых просят оценить по шкале от 1 до 7, насколько они согласны с данным утверждением, нет никаких оснований считать, что интервалы между 5 и 6 и между 6 и 7 соответствуют равным приращениям силы мнения.

Равенство между величинами является транзитивным при выполнении условия: если $a = b$ & $b = c$, то $a = c$. Однако эмпирические сравнения между физическими величинами показывают только приблизительное равенство, которое не является транзитивным отношением.

Эти примеры показывают, что не все математические соотношения между числами, используемыми в измерениях, являются эмпирически значимыми. Соответственно, различные виды шкалы измерений передают различные виды эмпирически значимой информации.

Изучение шкал измерения и эмпирической информации, которую они передают, является основной задачей математических *теорий измерений*. Выдающийся физик и математик Герман фон Гельмгольц сформулировал ключевой вопрос теории измерений. Его сущность состоит в определении объективного смысла выра-

жения отношений реальных объектов как количественных величин и определении условий, при которых это возможно.

В широком смысле теория измерений ставит перед собой две задачи:

- 1) определить предположения, лежащие в основе использования различных математических структур для описания аспектов эмпирического мира;
- 2) определить адекватность и ограничения использования этих математических структур для описания эмпирического мира.

Теоретики измерения часто решают эти задачи с помощью формальных доказательств, причем предположения, высказанные при решении первой задачи, служат аксиомами, а при решении второй задачи – теоремами.

Ключевое положение теории измерений состоит в том, что эмпирически значимыми аспектами данной математической структуры являются те, которые отражают соответствующие отношения между измеряемыми объектами. Например, отношение «больше, чем» между числами эмпирически значимо для измерения длины, поскольку оно отражает соответствующие отношения между объектами. Это отображение отношений между объектами и математическими сущностями составляет шкалу измерения.

Теория измерений представляет собой весьма неоднородную научную систему. Она включает работы, охватывающие период с конца XIX века до наших дней и подтверждающие широкий спектр взглядов на онтологию, эпистемологию и семантику измерения.

Особо следует отметить два основных различия между математическими теориями измерения.

Первое касается природы объектов, отношения которых, как предполагается, отражают числа. Эти отношения могут быть поняты по крайней мере четырьмя различными способами:

- 1) как конкретные индивидуальные объекты;
- 2) качественные наблюдения конкретных индивидуальных объектов;
- 3) абстрактные представления отдельных объектов;
- 4) универсальные свойства объектов.

Выбор интерпретации во многом зависит от метафизических и гносеологических представлений исследователя.

Второе отличие состоит в том, что разные теоретики измерения по-разному оценивают эмпирические данные, необходимые для установления связей между объектами и числами. В результате теоретики измерения пришли к разногласиям относительно необходимых условий для установления измеримости атрибутов и, в частности, относительно того, измеримы ли психологические атрибуты. Дебаты об измеримости оказались весьма плодотворными для развития теории измерений.

6.2. Фундаментальные и производные измерения

В конце XIX и начале XX века было предпринято несколько попыток дать универсальное определение измерения. Хотя отчеты об измерениях различались, единодушное мнение состояло в том, что измерение – это метод присвоения чисел величинам. Например, Гельмгольц определил измерение как процедуру, с помощью которой можно найти число, выражающее значение величины. Это число выступает единицей измерения, например, 5 метров. Величина – это качество объектов, которое поддается упорядочению от меньшего к большему, например, длина. Этапы измерительной процедуры представлены на рис. 11.

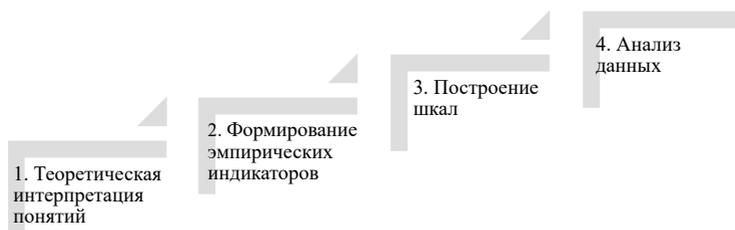


Рис. 11. Этапы измерительной процедуры

Американский социолог Дональд Томас Кэмпбелл определил измерение как процесс использования чисел для представления качеств. При этом качество – это свойство, допускающее произвольное упорядочение.

Теоретики измерения сформулировали аксиомы, описывающие эти качественные эмпирические структуры, и использовали эти аксиомы для доказательства теорем об адекватности присвоения

чисел величинам, которые демонстрируют такие структуры. В частности, они доказали, что упорядочение и последовательное добавление элементов достаточно для построения аддитивного численного представления соответствующих величин.

Аддитивное представление – это такое представление, в котором эмпирически значимо сложение, а следовательно, и умножение, деление и т. д. Кэмпбелл назвал процедуры измерения, удовлетворяющие условиям аддитивности, *фундаментальными*, поскольку они не предполагают измерения какой-либо другой величины. Виды величин, для которых была найдена фундаментальная процедура измерения, такие как длина, площадь, объем, длительность, вес и электрическое сопротивление, Кэмпбелл назвал фундаментальными величинами. Отличительной чертой таких величин является то, что их можно генерировать, объединяя стандартную последовательность равных единиц, как в примере серии равноудаленных меток на линейке.

Аддитивность – это отличительный признак измерения, но аддитивность не является необходимой для измерения. Существуют и другие величины, допускающие упорядочение от меньшего к большему. При этом отношения, различия между величинами не могут быть определены иначе как через их отношения к другим, фундаментально измеримым величинам. Примерами являются температура, которая может быть измерена путем определения объема ртутного столба, и плотность, которая может быть измерена как отношение массы и объема. Такое косвенное определение стало называться *производным измерением*, а соответствующие величины – производными величинами.

На первый взгляд различие между фундаментальным и производным измерением может показаться похожим на различие между экстенсивными и интенсивными величинами, и действительно, фундаментальное измерение иногда называют экстенсивным. Тем не менее эти два понятия основаны на существенно различающихся критериях измеримости. Экстенсивно-интенсивное различие сосредоточено на внутренней структуре рассматриваемой величины, если она состоит из пространственно-временных частей. Фундаментальное различие, напротив, фокусируется на свойствах измерительных операций.

Фундаментально измеримая величина — это величина, для которой была найдена объективная операция измерения. Следовательно, фундаментальность не является внутренним свойством величины. Производная величина может стать фундаментальной с открытием новых операций для ее измерения. Более того, в фундаментальном измерении числовое назначение необязательно отражает структуру пространственно-временных частей. Электрическое сопротивление, например, может быть принципиально измерено путем последовательного соединения резисторов. Это считается фундаментальной операцией измерения, поскольку она имеет общую структуру с числовым сложением, хотя объекты с равным сопротивлением обычно не равны по размеру.

В последующем различие между фундаментальным и производным измерением было пересмотрено.

6.3. Классификация шкал

Номинальные шкалы измеряют категориальные данные, обозначающие свойства или качества объекта. Эти шкалы используются для переменных или индикаторов, которые имеют взаимоисключающие атрибуты. Примеры включают пол (два значения: мужской или женский), тип отрасли (производство, финансы, сельское хозяйство и т. д.) и религиозную принадлежность (христианин, мусульманин, иудей и т. д.).

Даже если мы присвоим каждому значению уникальные числа, например 1 для мужчин и 2 для женщин, эти числа на самом деле ничего не значат (то есть 1 не меньше или половина 2). Значения могли бы быть легко представлены не численно, например, «А» для мужчин и «Б» для женщин. Номинальные шкалы просто предлагают имена или метки для различных значений атрибутов. Подходящей мерой центральной тенденции номинальной шкалы является мода, и ни среднее, ни медиана не могут быть определены. Допустимыми статистическими данными являются хи-квадрат и частотное распределение, и допускается только преобразование типа «один к одному» (равенство), например, 1 = Мужчина, 2 = Женщина.

Порядковые шкалы измеряют упорядоченные по степени возрастания или убывания данные. Например, при помощи порядко-

вой шкалы ранжируют учащихся в классе (первый, второй, третий и т. д.) на основе их среднего балла или результатов тестов. Однако фактические или относительные значения атрибутов или разница в значениях атрибутов не могут быть оценены. Например, рейтинги студентов в классе ничего не говорят об их тестовых баллах или о том, насколько хорошо они справились с заданием.

Классическим примером в естественных науках является шкала твердости минералов, которая характеризует твердость различных минералов по их способности царапать другие минералы. Например, алмазы могут поцарапать все другие природные минералы на земле — следовательно, алмаз является «самым твердым» минералом. Однако шкала не указывает фактическую твердость этих минералов и даже не дает относительной оценки их твердости.

Порядковые шкалы при социологических исследованиях могут также использовать атрибутивные метки: «плохой», «хороший», «сильно неудовлетворенный», «скорее неудовлетворенный», «скорее удовлетворенный», «сильно удовлетворенный». Можно сказать, что люди, которые «скорее удовлетворены», менее удовлетворены, чем те, кто «сильно удовлетворен», но нельзя количественно оценить их уровень удовлетворенности. Центральной мерой тенденции порядковой шкалы может быть ее медиана или мода, а средние значения не поддаются интерпретации. Следовательно, статистический анализ может включать процентиля и непараметрический анализ, но более сложные методы, такие как корреляция, регрессия и дисперсионный анализ, не подходят. Допускается монотонно возрастающее преобразование (которое сохраняет ранжирование).

В *интервальных шкалах* измеряемые значения не только упорядочены, но и равноудалены от соседних значений. Например, в шкале температуры (в градусах Фаренгейта или Цельсия) разница между 30 и 40 градусами Фаренгейта такая же, как между 80 и 90 градусами Фаренгейта. Аналогично, шкала, которая измеряет доход респондентов, использует следующие атрибуты (диапазоны): 0—10 000, 10 000—20 000, 20 000—30 000 рублей и так далее; это интервальная шкала, потому что средние точки каждого диапазона (5000, 15 000, 25 000 и т. д.) равноудалены друг от друга.

Интервальные шкалы позволяют нам исследовать, насколько больше один атрибут по сравнению с другим, что невозможно с номинальными или порядковыми шкалами. Меры центральной тенденции включают среднее, медиану или моду, а также меры дисперсии, такие как диапазон и стандартное отклонение. Статистические процедуры включают все допустимые для номинальных и порядковых шкал, а также корреляцию, регрессию, дисперсионный анализ и т. д. Масштабные преобразования являются положительными линейными.

Метрические шкалы применяются для измерения признаков, которые могут быть выражены количественной характеристикой. Они обладают всеми качествами номинальных, порядковых и интервальных шкал и, кроме того, также имеют точку истинного нуля. В них нулевое значение подразумевает отсутствие базовой конструкции. Большинство измерений в естественных и технических науках (масса, наклон плоскости и электрический заряд) используют шкалы коэффициентов. Некоторые переменные социальных наук, такие как возраст, пребывание в организации и размер фирмы, предполагают использование метрических шкал (измеряется количество сотрудников или валовой доход). Шкала температуры Кельвина также является метрической, в отличие от шкал Фаренгейта или Цельсия, потому что нулевая точка на этой шкале, равная $-273,15$ градуса Цельсия, не является произвольной величиной. Она представляет собой состояние, в котором частицы вещества при этой температуре имеют нулевую кинетическую энергию.

Метрические шкалы называются шкалами отношения, потому что отношения двух точек на этих измерениях значимы и интерпретируемы. Например, фирма с десятью сотрудниками вдвое больше, чем фирма с пятью, и то же самое можно сказать о фирме с 10 000 сотрудников по сравнению с другой фирмой с 5000 сотрудников. Все меры центральных тенденций, включая геометрические и гармонические средние, допускаются для шкал отношения, как и меры отношения, такие как изучаемый диапазон или коэффициент вариации. В метрических шкалах применяются все статистические методы. Также допускаются сложные преобразования — положительные аналогичные (например, мультипликативные или логарифмические).

Ко всем перечисленным шкалам предъявляются специальные требования (рис. 12).



Рис. 12. Требования к шкалам

6.4. Индексы

Индекс – это составная оценка, полученная путем объединения показателей нескольких конструкций (называемых компонентами) с использованием набора правил и формул. Он отличается от шкал тем, что шкалы также агрегируют меры, но эти меры производят различные измерения или одно и то же измерение одной конструкции.

Хорошо известным примером индекса является индекс потребительских цен (ИПЦ), который ежемесячно рассчитывается статистическими учреждениями. ИПЦ представляет собой показатель того, сколько потребители должны платить за товары и услуги в целом, и включает восемь основных категорий (продукты питания, жилье, одежда, транспорт, здравоохранение, отдых, образование и связь), которые далее подразделяются на 200 более мелких статей. Каждый месяц государственные служащие получают информацию о текущих ценах на более чем 80 000 товаров. Используя сложную

схему взвешивания, учитывающую местоположение и вероятность покупки каждого товара, аналитики объединяют эти цены, затем сводят в общую индексную оценку с помощью ряда формул и правил.

Другим примером индекса является социально-экономический статус, также называемый социально-экономическим индексом Дункана, который используется в США. Этот индекс представляет собой комбинацию трех конструктов: доход, образование и профессия. Доход измеряется в долларах, образование — в годах или полученных степенях, а профессия классифицируется по категориям или уровням соответственно статусу. Эти очень разные показатели объединяются для создания общей оценки индекса Дункана с использованием взвешенной комбинации «профессионального образования» (процент людей в этой профессии, которые имели хотя бы один год университетского образования) и «профессионального дохода» (процент людей в этой профессии с годовым доходом выше среднего). Однако измерение индекса Дункана вызвало много споров и разногласий среди исследователей.

Процесс формирования индекса аналогичен процессу построения шкалы.

Во-первых, индекс конструируют его составляющие компоненты. Между экспертами могут быть разногласия относительно того, какие компоненты должны быть включены или исключены из индекса. Изучение литературы, использование теорий и/или интервью с экспертами или ключевыми заинтересованными сторонами могут помочь решить эту проблему.

Во-вторых, нужно измерить каждый компонент. Например, вопрос о классификации профессий не является простым, потому что некоторые профессии со временем могут измениться.

В-третьих, необходимо создать правило или формулу для расчета показателя индекса.

В-четвертых, следует проверить оценку индекса, используя существующие или новые данные.

Хотя индексы и шкалы дают единую числовую оценку или значение, представляющее интересную конструкцию, они отличаются во многих отношениях. Индексы часто состоят из компонентов, которые сильно отличаются друг от друга (например, доход, обра-

зование и профессия в индексе Дункана) и измеряются по-разному. Однако шкалы, как правило, включают набор аналогичных элементов, использующих одну и ту же шкалу оценок.

Индексы часто объединяют объективно измеримые значения, такие как цены или доходы. Шкалы предназначены для оценки объективных или субъективных конструктов (отношение, предубеждение или самооценка). Некоторые исследователи утверждают, что сложность методологии масштабирования делает шкалы отличными от индексов, в то время как другие предполагают, что методология индексирования может быть столь же сложной. Тем не менее индексы и шкалы являются важными инструментами в исследованиях социальных наук.

6.5. Ошибки измерения

Ошибки измерения (рис. 13) вызваны причинами двух типов:

- 1) возникают вследствие несостоятельности или ограниченности тех теоретико-методологических посылок, исходя из которых проводится измерение;
- 2) являются результатом неточности самих измерений (собственно ошибки измерения).

Систематические ошибки – следствие проявления определенных причин, которые чаще всего могут быть установлены.

Преднамеренные ошибки являются однонаправленными (систематическое занижение прибыли и завышение расходов промышленниками, занижение размеров феодальной ренты помещиками и т. д.).

Непреднамеренные систематические ошибки часто связаны с округлениями (например, возраста), трудностью восстановления по памяти точных данных (например, расходов при бюджетных обследованиях) и другими причинами.

Случайные *ошибки регистрации* вызываются самыми различными причинами (небрежность или невнимательность регистраторов, неисправность измерительных приборов, несовершенство методов измерения и т. д.).

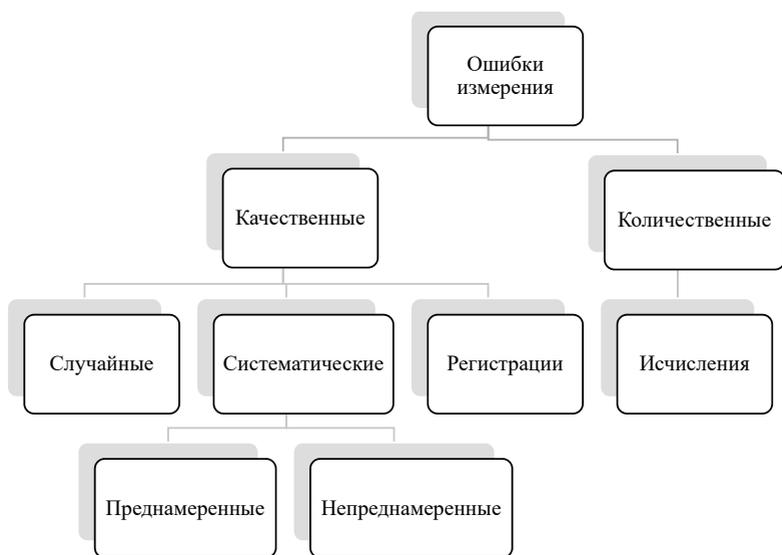


Рис. 13. Ошибки измерения

Случайные ошибки имеют разнонаправленный характер (в одних случаях показатель завышается, в других – занижается). При большом числе наблюдений они нормально распределены и взаимопогашаются.

Ошибки исчисления возникают при обработке количественных данных в результате многократных вычислительных операций с неточными исходными показателями, замены точных расчетов приближенными, многократных округлений и т. д.

Выводы по теме 6

Для эффективного использования количественных методов в исторических исследованиях необходим высокий уровень подготовки специалистов. Количественные методы как таковые не гарантируют достижение истины в интерпретации исторических источников.

Применение квантификации в историческом познании опирается на метод измерения. Этот метод находит широкое применение во всех науках, он во многом расширяет и дополняет научное описание объектов. Измерение основывается на характеристике коли-

чественных аспектов изучаемых явлений. В исторической науке при использовании измерения учитывается специфика исторической реальности, которая отображается в источниках.

Измерение в социальных и гуманитарных науках состоит в формировании инструментов познания в виде шкал: метрических, интервальных, порядковых, номинальных.

В исторических исследованиях измерение используется для расширения фактологического базиса на основе установления достоверности количественных данных. В качестве источников могут выступать статистические сведения, типичные официальные документы или материалы СМИ. Эти источники могут дать дополнительную информацию об исторических условиях в определенный период времени, поэтому расширяют познавательные возможности исследователя.

Метод измерения, который применяется по отношению к анализу нормативных источников, требует предварительной систематизации материала. Это позволяет выбрать адекватную методику получения количественных данных об изучаемом историческом явлении.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте процедуры измерения и квантификации в исторической науке. Приведите примеры.
2. Какие виды измерения применяются в исторической науке?
3. Какие этапы включает процедура измерения?
4. Сформулируйте понятие «индикатор измерения». Какие индикаторы применяются в исторических исследованиях? Приведите примеры.
5. Как осуществляется построение шкал в исторических исследованиях? Охарактеризуйте виды шкал.
6. Каким требованиям должны соответствовать шкалы?
7. Охарактеризуйте переменные и их виды.
8. Для каких целей применяются индексы в исторических исследованиях?

9. Охарактеризуйте экстенсивные и интенсивные показатели. Приведите примеры их использования.

10. Какие ошибки встречаются в процессе измерения? Чем они вызваны?

Тестовые задания по теме 6

1. Процедура измерения в социальном и гуманитарном познании зависит от факторов двух видов: ... и ...

- а) субъективных
- б) аддитивных
- в) объективных
- г) комплексных

2. Отношения между объектами в процессе измерения рассматриваются при помощи ... показателей.

- а) обобщенных
- б) экономических
- в) числовых
- г) аналитических

3. Исходный момент процедуры измерения — установление ... исследуемых объектов.

- а) структуры
- б) состава
- в) сопоставимости
- г) взаимосвязей

4. Характеристики общественных явлений, которые отображают их свойства, воплощаются

- а) в качествах
- б) в признаках
- в) в формах
- г) в индексах

5. Однозначные свойства объектов выражаются ... признаками.

- а) простыми атрибутивными
- б) формальными атрибутивными
- в) вероятностными условными
- г) сложными объективными

6. Численное значение дается рассматриваемому признаку

- а) по правилам описания
- б) по алгоритму вычисления
- в) по шкале измерения
- г) по принципам определения

7. Количественная информация об объекте выражается в форме

- а) критерия установления
- б) показателя измерения
- в) способов записи
- г) аналитической таблицы

8. В ... шкале числа используются для обозначения классов объектов.

- а) формальной
- б) номинальной
- в) метрической
- г) ранговой

9. Интенсивность проявления свойства показывает ... шкала.

- а) номинальная
- б) формальная
- в) порядковая
- г) логическая

10. Такие признаки характеризуют многоаспектные, интегральные свойства объектов и явлений.

- а) Сложные объективные
- б) Простые атрибутивные
- в) Простые условные
- г) Сложные атрибутивные

Тема 7. ВАРИАЦИОННЫЕ РЯДЫ

7.1. Понятие вариационного ряда

Вариация — одно из важнейших понятий в количественном исследовании социальных наук. Ассоциированный термин включает статистическую вариацию, статистическую изменчивость и дисперсию. Набор данных, содержащий идентичные измерения, не имеет вариации, в то время как набор, содержащий широко рассеянные измерения, имеет высокую вариацию. Существует несколько различных сводных статистических данных, которые описывают, используя одно значение — величину вариации (изменчивости) в наборе измерений. Другими словами, сводная статистика дает краткий обзор степени, в которой набор измерений не имеет единообразия.

Наиболее популярные меры вариации — диапазон, среднее абсолютное отклонение, дисперсия вариационного ряда и стандартное отклонение. Ученые используют одну или несколько из этих мер, чтобы суммировать однородность набора данных, а не представлять набор целиком, потому что представление всего набора обычно требует слишком много места и будет неудобно для изучения, особенно когда набор данных большой. Недостатком использования таких сводных статистических данных вместо представления всего набора является потеря информации, которая происходит потому, что суммарная статистика может быть одинаковой для наборов данных, содержащих различные последовательности чисел. Каждый сводный метод пытается представить важную информацию о различных свойствах объектов. В общем, методы, используемые для описания изменчивости, которые представляют больше информации, труднее интерпретировать тем, кто не имеет специальной статистической подготовки.

Ученые редко способны объяснить все различия в любом наборе измерений, особенно в социальных науках, в которых объяснению поддаются не более половины вариации любой интересующей переменной.

Количественные характеристики массовых явлений часто представлены в неупорядоченном виде. Перечни числовых данных труд-

ны для анализа и нуждаются в систематизации. Чтобы произвести какие-либо операции с ними, обобщить, сделать выводы относительно свойств и качеств изучаемых объектов, необходимо произвести первичную обработку статистических материалов.

Рассмотрим пример. При изучении истории строительства Куйбышевской ГЭС были получены данные о возрасте работников одной из бригад, включающей 50 человек: 21 19 19 22 23 19 20 21 22 17 19 17 18 18 18 19 18 20 20 19 18 18 21 19 22 18 19 18 20 19 21 20 22 18 19 23 18 19 19 19 21 21 18 18 18 18 22 19 18 20.

Количественные показатели, выраженные числами, называют статистической совокупностью. Варианты – это числовые показатели признака, который изучают в исследовании. Ранжированный ряд включает варианты, которые расположены в порядке возрастания или убывания показателей.

Таблица 3

Распределение работников бригады строителей
Куйбышевской ГЭС по возрасту

Возраст (x_i)	Частота (n_i)	Относительная частота	Частота в процентах
17	2	0,04	4
18	15	0,3	30
19	14	0,28	28
20	6	0,12	12
21	6	0,12	12
22	5	0,1	10
23	2	0,04	4

Табличный вариант записи вариационного ряда делает его более наглядным и удобным для анализа (табл. 3).

Первый столбец включает показатели возраста (варианты), расположенные в порядке возрастания от 17 до 23 лет. Второй столбец характеризует количество рабочих определенного возраста в данной бригаде строителей. Этот столбец содержит частоты. В третьем столбце находятся относительные показатели, полученные в результате деления количества работников в каждой возрастной группе на

общее количество работников. Этот способ представления данных дает сведения о частотности, то есть доле определенного варианта в общем количестве единиц. Частоты могут быть также выражены в процентах. Четвертый столбец содержит относительные показатели в процентах от общего числа работников.

Данные, представленные в таблице, характеризуют вариационный ряд. Подобное обобщение показателей наглядно демонстрирует, что в бригаде строителей чаще всего встречаются работники в возрасте 18–19 лет. Представителей младшей (17 лет) и старшей возрастной (23 года) группы меньше, чем в других группах по возрасту.

Преимущество упорядоченного вариационного ряда в том, что он дает возможность осуществлять разнообразные операции на основе применения статистических методов.

7.2. Непрерывные и дискретные ряды

Непрерывность – свойство элементов вариационного ряда, выражающее представление о том, что они могут отличаться друг от друга на малые величины. Значения не допускают резких скачков, а меняются постепенно. Примером непрерывных значений могут служить сведения о возрасте, стаже работы, материальном положении.

Дискретный ряд включает варианты, обозначающие характеристики, которые определяются целыми числами. Они не могут принимать дробные значения. Примером дискретных значений являются показатели количества членов домохозяйств, численности работников предприятия, количества детей в семье.

В исторических исследованиях дискретные показатели применяются чаще, чем непрерывные. Широкое использование получили интервальные ряды. Они применяются для систематизации дискретных показателей, которые включают большое количество вариантов – отдельно взятых эмпирических значений.

Интервал – это набор, содержащий все значения варианты, расположенные между любыми двумя конкретными значениями (табл. 4). В математике свойство множества действительных чисел состоит в том, что между любыми двумя действительными числами существует бесконечно много других. Таким образом, интервал –

это бесконечное множество. Закрытый интервал может содержать определенные ограничения. Открытый интервал не содержит своих конечных точек. Интервалы, которые включают одну или другую из конечных точек, но не обе, называются полуоткрытыми или полузакрытыми.

Таблица 4

Распределение рабочих-строителей по размеру имеющейся у них жилой площади в 1951 году

Размер жилплощади в кв. м	Количество работников, %
До 10	24,5
11–20	26,7
21–30	19,3
31–40	9,7
41–50	5,8
Свыше 50	14,0

Значение признака в вариационном ряду относится к интервалу в целом. В случае необходимости интервальный ряд рассматривают как дискретный, тогда вычисления производятся на основании значения середины интервала.

Таблица 5

Расчет производительности труда

Количество рабочих в бригаде	Количество произведенных деталей	Середина интервала	Производительность по группе
3	$10 \leq x < 15$	12,5	37,5
22	$15 \leq x < 20$	17,5	385,0
38	$20 \leq x < 25$	22,5	855,0
29	$25 \leq x < 30$	27,5	797,5
8	$30 \leq x < 35$	32,5	260,0

В табл. 5 дан пример расчета значений с использованием средней величины интервала. В первой графе указано количество работников, во второй — данные о количестве деталей, произведенных рабочими, представленные интервальными значениями. Чтобы узнать количество произведённой продукции по группе, вычисляют середину интервала (графа 3) и полученные значения умножают на количество рабочих (графа 1). В 4-й графе представлены результаты вычислений.

7.3. Методические приемы построения интервального ряда

В практике исторических исследований чаще используют таблицы с интервальной разбивкой признака. Для того чтобы не потерять информацию и в то же время составить компактную таблицу, используют интервальные ряды. Здесь перед исследователем возникает проблема определения границ интервалов. Необходимо найти оптимальное число групп, количество интервалов признака и установить размер интервалов. Решение этой задачи зависит от степени однородности рассматриваемой совокупности.

Если совокупность однородна, рекомендуется брать равные интервалы (табл. 4). Необходимо помнить, что при описании тенденции в распределении переменных признака интервалы лучше укрупнить. В том случае, когда значение имеют конкретные данные относительно каждой группы, интервалы имеет смысл сделать небольшими. Таким образом, выбор интервалов зависит от свойств изучаемого процесса или явления и от цели работы, вопрос этот решается содержательным, качественным анализом и зависит от профессиональных навыков историка.

Когда исследователи имеют дело с неоднородной совокупностью, то в этом случае используют неравные интервалы. Определение величины интервала для ряда, в основу построения которого положен принцип неравных интервалов, должно базироваться на знании исходного материала, универсальные рекомендации в этом случае дать невозможно.

Примером является табл. 6, в которой представлены данные о городах согласно переписи 1926 года.

Распределение городов и поселков городского типа СССР
по числу жителей (по переписи 1926 г.)

Городские поселения по числу жителей	Количество городских поселений
Менее 10 тыс.	1446
20–50 тыс.	253
50–100 тыс.	135
100–500 тыс.	60
Более 500 тыс.	3

Но не всегда удается получить удовлетворительные результаты и с помощью неравных интервалов. Тогда в основу построения интервального ряда кладется социально-экономический критерий, который призван определить типы, однородные в социально-экономическом отношении.

Социально-экономический анализ направлен на то, чтобы определить границы интервалов там, где количественное изменение признака приводит к появлению нового качества. Подобный принцип носит название типологического.

После выбора принципа построения нужно определить величину интервала. Величина интервала должна быть такой, чтобы, с одной стороны, ряд не оказался слишком громоздким и, с другой стороны, в нём не исчезали бы особенности изучаемого явления. Величина интервала для ряда с равными интервалами определяется соотношением

$$h = \frac{R}{k}, \quad (3)$$

где R – размах вариации; k – количество интервалов.

Для ранжированного ряда легко посчитать размах вариации, то есть разность между наибольшим и наименьшим значениями признака:

$$R = X_{\max} - X_{\min}, \quad (4)$$

где X_{\max} – наибольшее в ряду значение варианты; X_{\min} – наименьшее значение варианты.

Вопрос о количестве интервалов решается исследователем в каждом конкретном случае в зависимости от поставленной задачи и особенностей исходных данных. Для определения k воспользуемся формулой, предложенной американским статистиком Гербертом Стёрджесом:

$$k = 1 + 3,322 \lg n, \quad (5)$$

где n – объем совокупности (число элементов совокупности); $\lg n$ – десятичный логарифм числа n .

Таким образом для ряда с равными интервалами может быть предложена следующая приближенная формула:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \ln n}. \quad (6)$$

Разберем применение формулы (6).

Дано: 100 рабочих со стажем от 1 года до 42 лет. Определить оптимальную величину интервала для группировки рассматриваемой совокупности по стажу.

Воспользовавшись таблицей логарифмов и подставив в формулу (6) имеющиеся данные, получим оптимальную величину интервала 5,5. Группировка примет следующий вид: стаж 1–6,5 года, 6,5–12 лет и т. д.

Пользуясь данными, группировка которых произведена статистиками-профессионалами, следует учитывать, что разбиение группировочного признака ими выполняется таким образом, чтобы распределение частот в каждой группе было примерно равным. В решении многих задач историку предпочтительнее пользоваться первичными, несгруппированными материалами, производя группировку и перегруппировку данных самостоятельно, в соответствии с целью своего исследования.

Границы интервалов для дискретных признаков устанавливаются без совпадения крайних показателей смежных интервалов. Например, группировка количества учащихся в классе должна выглядеть примерно так: 9–15; 16–22; 23–28... Это объясняется свойствами самого признака, принимающего только целые значения. Значит, при совпадении крайних значений соседних интервалов

один и тот же показатель может быть зафиксирован в двух интервальных группах. В нашем примере ясно, что подгруппа детей в количестве 15 человек относится только к первому интервалу (9–15).

Для дробных (непрерывных) признаков применяется противоположное правило – обязательное совпадение смежных границ интервалов. Предположим, необходимо произвести группировку признака «Стаж работы по найму» с вариантами от 1 месяца до 42 лет. Характер признака непрерывный. Согласно правилу о совпадении границ интервалов распределение примет следующий вид: до 1 года; 1–8; 8–20; 20–30; 30–40; 40 лет и более.

В таком случае возникает вопрос, во вторую или в третью группу следует отнести стаж 8 лет. Данное распределение предполагает наличие предлогов «от» и «до» и в полном виде выглядит так: до 1 года; от 1 до 8 лет; от 8 до 20 лет; от 20 до 30 лет и т. д. Следовательно, стаж «8 лет» входит в третью группу.

Для закрытого интервала указываются верхняя и нижняя границы интервала, для открытого – определяется только верхняя или нижняя граница (например, «до 1 года» или «20 десятин и более»). В случае неоднородной совокупности объектов изучения в основу построения группировки кладется качественный критерий, призванный выявить однородные типы. Этот принцип направлен на определение границ интервалов там, где количественное изменение признака приводит к появлению нового качества. В случае необходимости совокупность разбивается на однородные группы, внутри каждой строится своя шкала интервалов.

Например, городское население России конца XIX в. выступает как качественно неоднородная совокупность. В основу ее группировки можно положить признак сословной принадлежности, а в случае необходимости каждую сословно однородную группу можно подразделить в соответствии с задачами работы по какому-либо качественному или количественному признаку. При изучении купеческого сословия количественный признак «размер оборотного капитала» может выявить качественное различие – купцов I гильдии и купцов II гильдии. Формальные математико-статистические методы не могут оказать существенную помощь историку в выборе принципа группировки. Это прерогатива качественного анализа.

7.4. Средние показатели

Основной характеристикой вариационного ряда являются средние показатели или меры уровня, а также меры рассеивания.

Среднее арифметическое является наиболее распространенным из всех статистических данных о статистической совокупности из-за ясного смысла и простоты вычислений. Обычно его обозначают, чертой над общим символом, описывающим наблюдения:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i n_i}{\sum_{i=1}^k n_i} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_k n_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}. \quad (5)$$

Популяционный аналог среднего арифметического – это просто математическое ожидание случайной величины, описывающей популяцию, то есть $E(X)$, если X – случайная величина.

Если X_i представляет, например, заработную плату, полученную i -м индивидом в группе, то \sum_i представляет общую полученную заработную плату, а x – среднее арифметическое или обычное среднее – представляет заработную плату, которая была бы получена каждым человеком, если бы все в группе получили одинаковую сумму.

Мода – это единственная мера центральной тенденции, подходящая для номинальных или дискретных переменных, таких как пол, этническая принадлежность или язык. Мода может быть определена как категория с наибольшим числом, частотой или процентом. Мода – это не частота, а категория. Например, данные Бюро переписи населения Самарской области за 2000 год показывают, что примерно 28 тысяч человек владеют английским языком в качестве иностранного, за ними следуют примерно 20 тысяч человек, владеющих немецким языком, и еще меньше людей, говорящих на других иностранных языках. Таким образом, в данном примере статистической модой владения иностранным языком выступает «английский». Чтобы вычислить моду, нужно перечислить все значения (или категории) в распределении и подсчитать частоты для каждого значения или категории. Категория с наибольшим количеством – это мода.

Если набор из n наблюдений (n – нечетное число) без связей расположен в алгебраическом порядке, то *медиана* наблюдений определяется как средний член порядка. Например, в упорядочен-

ном ряду возрастов {2, 17, 19, 23, 38, 47, 98} лет медиана $Me(x)$ – 23 года. Если n четное, то принято, хотя и произвольно, принимать за медиану среднее значение двух средних наблюдений; например, обычная медиана для ряда {2, 17, 19, 23, 38, 47} равна $(19 + 23)/2 = 21$.

Те же определения применимы и при наличии связей. Таким образом, медиана сокращает набор наблюдений пополам в соответствии с порядком.

Таблица 7

Определение медианы по сгруппированным признакам

Размеры земельных владений в десятинах	Количество хозяйств	Накопленные частоты
$x < 20$	4	4
$20 \leq x < 30$	17	21
$30 \leq x < 40$	38	59
$40 \leq x < 60$	49	108
$60 \leq x < 80$	29	137
$80 \leq x$	4	141

В табл. 7 показано, как приблизительно определяется значение Me для сгруппированных наблюдений. Первые две графы представляют частотное распределение количественных показателей земельных наделов для 141 крестьянского хозяйства. Значения в графе 3 находят путем непрерывного сложения (накопления) частот, приведенных в графе 2. Число 59, например, означает, что 59 хозяйств имеют размеры владений менее 40 десятин. В соответствии с этим определением медиана Me – это размер владения 71 хозяйства.

Мера изменчивости, которую большинство людей считают наиболее простой для интерпретации, – это *диапазон*, который учебники часто определяют как разность наибольшего и наименьшего числа в наборе. Чаще всего ученые описывают диапазон как разброс чисел между самыми низкими и самыми высокими значениями. Например, набор чисел {1, 2, 8, 12, 15} имеет диапазон 14, хотя некоторые ученые зафиксировали бы диапазон от 1 до 15. Хотя диапазон легко понять, он определяется только двумя крайними значениями в каждом наборе данных, одно или оба из которых могут быть про-

сто ошибками при вводе данных. По этой причине диапазон содержит меньше информации, чем альтернативные меры изменчивости.

Другие методы, которые суммируют степень вариации в наборе измерений, дают больше информации, чем диапазон, но более трудны для интерпретации. Эти альтернативы описывают по-разному, как далеко каждое число в наборе находится от среднего значения измерений. *Среднее абсолютное отклонение* является одним из таких обобщающих статистических показателей.

Первым шагом в вычислении среднего абсолютного отклонения (табл. 8) является вычитание каждого числа в наборе из среднего значения набора. Как следует из названия, абсолютные значения каждого отклонения от среднего впоследствии суммируются, а затем сумма делится на количество измерений, чтобы получить среднее. В наборе примеров {1, 2, 8, 12, 15} среднее абсолютное отклонение составляет 4,88.

Таблица 8

Пример расчета среднего абсолютного отклонения

Значение признака	Отклонение от среднего по модулю
1	6,5
2	5,5
8	0,5
12	4,5
15	7,5
Среднее значение 7,5	Среднее абсолютное отклонение 4,9

Дисперсия — это несколько более сложное обобщение изменчивости. Предварительный шаг к вычислению дисперсии такой же, как и вычисление среднего абсолютного отклонения — определение расстояния каждого измерения в наборе от среднего значения набора (табл. 9). Затем каждое отклонение возводится в квадрат, а сумма квадратов оценок отклонений усредняется. Дисперсия набора чисел в примере {1, 2, 8, 12, 15} — это 29,8. По сравнению со средним абсолютным отклонением дисперсия придает больший вес значениям, находящимся дальше от среднего, хотя на нее не так сильно влияют только два экстремальных значения, которые используются

для расчета диапазона. Ученые, как правило, изменяют формулу дисперсии, пытаясь оценить дисперсию совокупности значений на основе вариабельности выборки значений, взятых из совокупности. Вместо того чтобы делить сумму баллов отклонения на количество значений в выборке, сумма баллов делится на количество значений минус один. Это изменение обеспечивает лучшую оценку дисперсии популяции, поскольку вариация, наблюдаемая в выборке измерений, часто меньше, чем вариация в популяции, из которой взята выборка.

Таблица 9

Пример расчета дисперсии

Значение признака	Отклонение от среднего по модулю	Квадрат отклонения среднего
1	6,5	42,25
2	5,5	30,25
8	0,5	0,25
12	4,5	19,8
15	7,5	56,25
Среднее значение 7,5		Дисперсия 29,8

Часто в качестве меры вариативности в научной литературе используется стандартное отклонение, которое является просто квадратным корнем дисперсии. Стандартное отклонение обычно обозначается греческой буквой σ (сигма) или аббревиатурой *SD*. Стандартное отклонение набора примеров {1, 2, 8, 12, 15} при использовании модифицированной формулы, указанной выше, равно $\sqrt{29,8} \approx 5,46$.

Ученые часто пытаются объяснить изменчивость одного набора измерений (зависимой переменной), рассматривая дополнительные измерения (независимые переменные) с помощью более сложных статистических методов. Например, мы можем объяснить часть различий в росте человека, понимая, что люди различаются по биологическому полу. Очевидно, что если бы мы рассчитали стан-

дартное отклонение мужчин и женщин отдельно, то вариабельность обеих групп была бы меньше, чем общая вариабельность роста без учета пола.

Другими словами, поскольку мы знаем, что мужчины, как правило, выше женщин, мы можем частично объяснить, почему рост людей отличается. При изучении факторов изменчивости человеческого роста необходимо изучить влияние возраста, роста родителей, этнической принадлежности и питания. Когда эти объясняющие (или независимые) переменные найдены, то происходит сокращение необъяснимого изменения зависимой переменной.

Выводы по теме 7

Вариационные ряды применяются для систематизации количественных показателей, которые характеризуют какие-либо элементы, обладающие определённым свойством. Количественные характеристики, полученные в результате изучения данных элементов, образуют статистическую совокупность. Каждый элемент, включенный в нее, рассматривается как варианта, содержащая количественные изменения признака.

В непрерывном ряду варианты могут различаться на бесконечно малые величины. В качестве примера можно привести размер заработной платы у определенного работника.

В дискретном ряду варианты отличаются друг от друга на определенные целые величины, например, численность населения.

При изучении дискретных признаков обычно создают интервальные ряды. Это дает возможность упорядочить большое количество показателей. Для построения интервальных рядов применяют несколько методик. Если исследователи изучают однородную совокупность, то создают вариационный ряд с равными интервалами. Признаки однородности определяются в результате предварительного анализа. Для определения величины интервала применяется формула Стерджеса. Если изучаемая статистическая совокупность включает неоднородные элементы, то данные упорядочивают с помощью неравных интервалов. Каждый интервал объединяет элементы со сходными признаками.

Статистические характеристики вариационных рядов находят отражение в следующих показателях: средние величины, мода, медиана, плотность ряда, размах ряда и др.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте определение вариационного ряда. Для каких целей он применяется в исторических исследованиях?
2. В чем различия дискретных и непрерывных вариационных рядов?
3. Какими принципами руководствуются при построении интервальных рядов, если совокупность однородна?
4. Как осуществляется построение интервальных рядов, если совокупность неоднородна?
5. Опишите алгоритм определения величины интервала.
6. В чем состоит необходимость определения закономерностей распределения признаков в вариационном ряду?
7. Постройте алгоритм расчета среднего арифметического.
8. Что характеризует мода как статистический показатель вариационного ряда?
9. Охарактеризуйте медиану как статистический показатель вариационного ряда.

Тестовые задания по теме 7

1. Распределение количественных характеристик в убывающем или возрастающем порядке образует
 - а) квадратическое отклонение
 - б) ранжированный ряд
 - в) дисперсию
 - г) доверительный интервал
2. Различие между элементами на определенную конечную величину является признаком ... ряда.
 - а) бесконечного
 - б) натурального
 - в) целостного
 - г) дискретного

3. Между элементами ... ряда значения признака различаются на сколько угодно малую величину.

- а) стихийного
- б) порядкового
- в) непрерывного
- г) метрического

4. В случае непрерывного признака варианты объединяют в интервалы, образуя

- а) интервальный ряд
- б) совокупность
- в) множество
- г) группировку

5. Отклонение или принятие нулевой гипотезы осуществляется на основе ... для данной гипотезы.

- а) признака
- б) интервала
- в) критерия
- г) формулы

6. Равные интервалы применяются для формирования вариационного ряда, если его элементы

- а) непредсказуемы
- б) однородны
- в) малочисленны
- г) динамичны

7. Если совокупность состоит из элементов, которые обладают существенными качественными различиями, то применяют

- а) формализацию
- б) кластерный анализ
- в) неравные интервалы
- г) типологию

8. Соотношение $h = \frac{R}{k}$, где R — размах вариации; k — количество интервалов, применяется для

- а) динамического ряда
- б) ряда с неравными интервалами
- в) доверительного ряда
- г) ряда с равными интервалами

9. Разность наибольшего и наименьшего значений признака в ранжированном ряду называется

- а) размахом вариации
- б) средним значением
- в) медианой
- г) модой

10. Число, которое встречается в данном ряду чаще других, называется

- а) медианой
- б) модой
- в) дисперсией
- г) квартилем

Тема 8. ВЫБОРОЧНЫЙ МЕТОД В СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

8.1. Понятие выборочного метода

Анализ данных выборок составляет значительную часть современных исследований в области социальных наук. Например, исследователи используют выборочные данные переписи населения для оценки с определенной степенью достоверности и точности таких величин, как средний размер домохозяйства, доля жителей страны, которые являются безработными в течение данного месяца, и корреляция между уровнем образования и годовым заработком работников.

Данные о всех единицах, входящих в изучаемую совокупность, называют *генеральной совокупностью*. Часть элементов генеральной совокупности называют *выборочной совокупностью*.

Наиболее распространенной причиной выборки является получение информации о параметрах генеральной совокупности более простым и дешевым способом, чем это было бы возможно при изучении всей генеральной совокупности. Выборка также используется в случае, когда невозможно изучить всю генеральную совокупность. Например, в исторических исследованиях это бывает связано с утратой части генеральной совокупности. В этих условиях судить о целом можно только опираясь на данные о части совокупности, то есть выборка может быть единственным способом получения точной информации о характеристиках целого объекта.

Исследователи используют выборочный метод, чтобы сделать выводы о параметрах генеральной совокупности, опираясь на *законы вероятности*, которые в применении к большим числам показывают, что при определенных условиях выборочная статистика является объективной оценкой параметров популяции. Например, если использовать одну и ту же процедуру для получения повторных выборок из генеральной совокупности для определения доли женщин в каждой выборке, то среднее значение наблюдаемых пропорций выборки будет равно фактической доле женщин в генеральной совокупности.

Законы вероятности также показывают, что можно использовать данные из одной выборки для оценки того, насколько статистическая выборка будет отличаться от многих выборок, взятых из генеральной совокупности.

Знание изменчивости выборочной статистики (выборочной дисперсии) в свою очередь позволяет сделать выводы о соответствующем параметре генеральной совокупности, даже если имеются данные только для одной выборки.

8.2. Виды выборки

Ключевое условие, которое должно быть выполнено для расчетов, состоит в том, что выборка должна быть *случайной*. В случайной выборке каждый элемент имеет равную с другими элементами вероятность попасть в выборку. Для получения такого типа выборки нужно использовать механизм случайного отбора, в котором только законы случайности определяют, какие элементы будут включены в выборку.

Исследователи иногда используют *неслучайные выборки* (удобные выборки, квотные выборки и выборки снежного кома), чтобы избежать затрат времени и денег на вероятностную выборку.

Удобные выборки основываются на доступности единиц наблюдения, выбранных просто потому, что они легко доступны. Эти разновидности выборок иногда используются в исследованиях при разработке анкет или протоколов интервью.

В опросах общественного мнения применяют *квотные выборки*. Интервьюеры отбирают респондентов в соответствии с квотным заданием на отбор для интервью людей определенного типа (например, женщина старше 50 лет, живущая в частном доме, или мужчина в возрасте от 20 до 30 лет, живущий в центре города). Интервьюеры свободны выбирать конкретных людей, удовлетворяющих этим критериям, чтобы получить сведения, например, о политических взглядах.

Методика снежного кома применяется, когда исследователи просят известных членов группы назвать других членов, у которых можно получить информацию. Эта процедура используется для изучения некоторых небольших и труднодоступных групп, которые

знают друг друга (например, одноклассники из определенного учебного заведения).

Ни одна из перечисленных процедур отбора проб не гарантирует, что все элементы в генеральной совокупности имеют известную и ненулевую вероятность включения в выборку. В результате нельзя быть уверенным в том, что эти процедуры дадут объективные оценки параметров генеральной совокупности или позволят сделать корректные статистические выводы. Исследователи, стремящиеся оценить генеральную совокупность, используют процедуры формирования случайной выборки.

Следует различать *репрезентативность выборки* и то, была ли она составлена с использованием вероятностных процедур выборки. Хотя случайные выборки имеют лучшие показатели в отношении репрезентативности, не все случайные выборки репрезентативны и не все неслучайные выборки нерепрезентативны. Например, опросы о политических предпочтениях, основанные на квотной выборке, часто дают результаты, очень близкие к результатам последующего голосования. Однако, как правило, нет никаких оснований полагать, что процедура отбора элементов, которая была успешной в прошлом, будет давать в дальнейшем репрезентативные результаты. Напротив, процедуры случайной выборки, скорее всего, дадут репрезентативные выборки в будущем, поскольку они основаны на процедуре случайного отбора.

Теория выборок – это раздел статистической теории, который охватывает различные методы построения случайных выборок. На выбор процедуры отбора проб для конкретного исследования может повлиять множество факторов, включая временные ограничения, характеристики исследуемой генеральной совокупности, желаемую точность и стоимость.

Простые процедуры отбора достаточны для изучения небольших, доступных и относительно однородных генеральных совокупностей. Для изучения больших и разнородных генеральных совокупностей исследователи, как правило, используют более сложные процедуры, которые требуют консультации со специалистом в исследовательской организации.

Любое исследование, в котором будет использована случайная выборка, начинается с определения интересующей исследователя генеральной совокупности. Цель исследования ограничивает определение генеральной совокупности, но редко определяет ее полностью. Например, исследование характеристик крестьянских домохозяйств в Оренбургской губернии в 90-е годы XIX века, очевидно, определит население как состоящее из крестьянских домохозяйств. Однако необходимо будет точно обозначить, что считается домохозяйством, а также решить, из каких источников получить наиболее полные и подробные сведения.

Следующим шагом в случайной выборке является построение структуры выборки, которая идентифицирует и локализует случаи в генеральной совокупности, чтобы их можно было отобрать.

Основой для построения выборки служит набор элементов, составляющих генеральную совокупность. Однако такие списки часто недоступны, и поэтому исследователям обычно приходится создавать альтернативу. Например, чтобы создать выборку сельских поселений Оренбургской губернии в 90-е годы XIX века необходимо ознакомиться со статистикой генеральной совокупности, а затем обратиться к картам и материалам о домохозяйствах. В этом случае система выборки будет состоять из списка сельских поселений и соответствующих им статистических сведений о домохозяйствах.

8.3. Процедуры создания выборки

Характеристики структуры выборки влияют на конкретную процедуру, соответствующую получению вероятностной выборки. Например, некоторые процедуры выборки требуют, чтобы выборка была сформирована на основе всех элементов генеральной совокупности. Кроме того, процедуры отбора элементов часто комбинируются в ситуациях, когда структура выборки является сложной. Однако во всех ситуациях ключевым элементом, необходимым для создания вероятностной выборки, является использование случайной процедуры отбора элементов в выборку.

Простая случайная выборка является наиболее элементарной вероятностной процедурой выборки и служит ориентиром для других процедур. Чтобы использовать простой случайный отбор, необхо-

димо иметь перечень всех элементов генеральной совокупности. Обычно исследователь присваивает номер каждой записи в списке, а затем генерирует случайные числа. Это можно сделать с помощью таблицы случайных чисел (табл. 10) или компьютерной программы, которая производит случайные числа.

Таблица 10

Таблица случайных чисел (фрагмент)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5489	5583	3156	835	1988	3912	938	7460	869	4420
3522	935	7877	5665	7020	9555	7379	7124	7878	5544
7555	7579	2550	2487	9477	864	2349	1012	8250	2633
5759	3554	5080	9074	7001	6249	3224	6368	9102	2672
6303	6895	3371	3196	7231	2918	7380	438	7547	2644
7351	5634	5323	2623	7803	8374	2191	464	696	9529
7068	7803	8832	5119	6350	120	5026	3684	5657	304

Если случайное число совпадает с одним из номеров в списке, исследователь добавляет указанный элемент в выборку (если он уже не был выбран). Эта процедура выполняется до тех пор, пока не будет получен желаемый размер выборки. Важно, чтобы только случайно сгенерированные числа определяли состав выборки. Это условие гарантирует, что процедура выборки будет беспристрастной и что выбранные случаи составят вероятностную выборку.

С помощью простого случайного отбора все случаи в рамках выборки имеют равные шансы быть включенными в выборку. Кроме того, для выборки размера N все возможные комбинации N различных случаев в рамках выборки имеют равную вероятность формирования выборки.

Формулы для стандартных ошибок, содержащиеся во всех учебниках по статистике и применяемые в статистических программах для компьютеров, предполагают, что простой случайный отбор генерирует выборочные данные (табл. 10).

Однако большинство исследований используют процедуры выборки, которые менее эффективны, чем простой случайный отбор. Как следствие, исследователи часто приходят к выводу, что разли-

чия или эффекты статистически значимы, в то время как нет оснований для подобных выводов.

Систематическая выборка. Когда выборка содержит много случаев или размер предполагаемой выборки велик, исследователи устанавливают интервал выборки после применения случайного отбора. Например, предположим, что исследователь хочет создать выборку из генеральной совокупности размером N и интервалом 25.

Чтобы использовать систематическую выборку, исследователь должен определить случайное число r между 1 и 25 и, начиная с r -го случая, выбрать каждый 25-й случай в выборке. В отличие от простого случайного отбора этот способ не дает всем комбинациям случаев равных вероятностей отбора. В приведенном выше примере есть только 25 возможных комбинаций случаев, которые могли бы составить выборку (например, случаи 105 и 106 никогда не могли бы быть в одной и той же выборке).

Порядок случаев при формировании выборки является неслучайным по отношению к переменным, представляющим интерес в исследовании. Результаты систематического отбора могут значительно отличаться от результатов простого случайного. Например, предположим, что исследователь создает выборку начинающих игроков в баскетбольных командах колледжа, чтобы определить их средний рост, и имеет выборку, упорядоченную по командам, а внутри каждой команды — по позициям. Поскольку в каждой команде есть пять стартовых игроков, интервал выборки в виде любого числа, кратного 5, даст выборку, состоящую из игроков, которые все играют на одной и той же позиции. Был бы 1 из 5 шансов, что все эти игроки будут центровыми (обычно самые рослые игроки), и 2 из 5 шансов, что все они будут защитниками (обычно самые низкие). Таким образом, в данном случае выборочная вариация среднего роста игроков будет существенно больше, чем вариация, которую произведет простой случайный отбор.

На практике большинство списков генеральной совокупности упорядочены в алфавитном порядке, который по существу является случайным по отношению к целям исследования. Списки с потенциальными проблемами обычно очевидны или быстро распознаются при анализе.

Когда выборка состоит из списка всех случаев в генеральной совокупности, а также содержит дополнительную информацию о каждом случае, исследователи используют *стратифицированную* случайную выборку. Например, список людей также может указывать пол. Исследователь может воспользоваться этой дополнительной информацией, сгруппировав индивидуумов каждого пола в отдельный список, называемый стратой, а затем, используя простой случайный или систематический отбор, создать выборку для каждой страты. Можно использовать либо одну и ту же долю выборки для каждого слоя (в этом случае процедура называется пропорциональным стратифицированным отбором), либо неодинаковые пропорции для разных слоев (непропорциональный стратифицированный отбор). Информация, содержащаяся в структуре выборки, применяется для решения относительно наиболее эффективных способов отбора.

Эффективность обычно измеряется отношением выборочной дисперсии статистики к выборочной дисперсии той же статистики, полученной на основе случайного отбора с тем же числом случаев.

Эффективность пропорциональных стратифицированных выборок напрямую связана с корреляцией между переменной, используемой для стратификации выборки, и исследуемой переменной или переменными.

Пропорциональные стратифицированные выборки формируют выборки небольшого размера для страт, которые состоят из небольших долей генеральной совокупности. Таким образом, когда исследователи хотят оценить параметры для отдельных слоев в популяции, они иногда используют непропорциональные стратифицированные выборки, чтобы гарантировать, что в общей выборке будет достаточно случаев из каждого слоя.

Вторая причина использования непропорционального стратифицированного отбора — стремление разработать оптимальную выборку, которая дает наиболее точные оценки, когда существуют различия между стратами с точки зрения:

- 1) стоимости выборки и получения данных;
- 2) изменчивости исследуемых переменных;
- 3) предварительных знаний об исследуемых переменных.

Однако эффективность непропорциональных стратифицированных выборок снижается, когда требуется создать многоцелевую выборку с наблюдениями по многим переменным, поскольку оптимальные процедуры для различных переменных могут конфликтовать.

Когда изучаемый объект имеет сложную и неоднородную структуру, применяется *кластерная выборка*. Все процедуры выборки, рассмотренные выше, требуют, чтобы исследователь имел систему выборки, которая перечисляет случаи в генеральной совокупности. К сожалению, такие рамки выборки существуют редко, особенно для популяций, определяемых районом проживания. Тем не менее можно создать вероятностную выборку, если данные генеральной совокупности могут быть организованы при помощи группировки. При этом каждый случай может быть отнесен к одной из групп, называемых кластерами. Например, жилища в городах расположены в кварталах, ограниченных улицами. Даже если список домов не существует, можно создать вероятностную выборку. Структура выборки при этом включает списки блоков. Производя случайную выборку блоков, затем собирают данные о домах в выбранных блоках.

Процедура кластерной выборки применяется для обследования географически рассредоточенных элементов. В этом случае кластерный отбор является менее затратным, поскольку позволяет сконцентрироваться на определенных пространственных границах. Однако кластерный отбор обычно создает совокупности, которые имеют большие дисперсии выборки, чем те, которые взяты из простого случайного отбора. Эффективность кластерного отбора обратно связана:

- 1) со степенью внутренней однородности кластеров и их отличием друг от друга;
- 2) с количеством случаев, отобранных из каждого кластера.

Кластерный отбор максимально эффективен, когда генеральную совокупность можно разделить на идентичные кластеры. При этом каждый кластер будет моделью генеральной совокупности в целом. Когда кластеры внутренне однородны и резко отличаются друг от друга группировками по пространственным характери-

кам, кластерный отбор менее эффективен, чем простой случайный отбор. В этой ситуации исследователи обычно пытаются выбрать только несколько случаев в каждом из множества кластеров, но такая стратегия довольно затратная.

Исследователи, которые хотят собрать данные с помощью личных интервью с вероятностной выборкой людей, живущих на определенной территории, такой как Российская Федерация, субъект федерации или даже город, обычно объединяют элементы процедур, рассмотренных выше, в *многоступенчатую процедуру* выборки. Например, чтобы составить случайную выборку взрослых граждан, можно начать с получения списка генеральной совокупности по нескольким характеристикам этих единиц (регион, средний доход домохозяйства и т. д.). Эти переменные могут быть использованы для группировки единиц измерения, называемых первичными единицами выборки, в страты, чтобы можно было использовать стратифицированный отбор. Кроме того, можно было бы получить сведения о количестве жителей в населенных пунктах. Это даст возможность отбирать элементы в соответствии с пропорциональными характеристиками. Выбрав таким образом субъекты, исследователь может перейти к построению серии кластерных выборок. Крайне важно, чтобы выборка на каждом этапе процесса отбора была основана на формально случайной процедуре отбора. Многоступенчатая выборка обычно требует значительных ресурсов и опыта, и для ее построения целесообразно обратиться в исследовательскую организацию.

Потребность в многофазном отборе возникла при выборочной обработке материалов Всероссийской промышленной и профессиональной переписи 1918 года. Как показали исследования, для выявления доли промышленных рабочих Ярославской губернии, уходящих в село на полевые работы, требовалась выборка одного объема, тогда как для изучения общей связи рабочих с землей можно было ограничиться выборкой меньшего объема.

Разные объемы выборки потребовались и при изучении групп рабочих различных отраслей промышленности Ярославской губернии. Так, предварительные расчеты показали, что для достаточно надежных выводов по группе рабочих полиграфической промыш-

ленности требовалась, по крайней мере, 5%-ная выборка, а для исследования рабочих текстильной, пищевой, металлообрабатывающей и машиностроительной промышленности достаточной оказалась 1%-ная выборка.

Рассмотрим на примере одной совокупности разные виды выборки.

Пусть совокупность состоит из 900 элементов, а намеченный объем случайной выборки равен 20 единицам. Из таблицы случайных чисел отбираем числа, не превосходящие 900, до тех пор пока не наберем 20 нужных чисел. Получаем: 146, 867, 505, 139, 653, 480, 426, 765, 478, 807, 47, 220, 522, 221, 835, 368, 275, 424, 703, 543.

Выписанные числа будем считать порядковыми номерами тех элементов генеральной совокупности, которые попали в выборку.

Для очень больших совокупностей отбор с помощью таблицы случайных чисел становится трудно осуществимым, так как сложно перенумеровать всю совокупность. Здесь лучше применить *механический* отбор, который производится следующим образом. Если формируется 10%-ная выборка (из каждых десяти элементов должен быть отобран один), то вся совокупность условно разбивается на равные части по 10 элементов. Затем из первой десятки выбирается случайным образом элемент. Например, жеребьевка указала девятый номер. Отбор остальных элементов выборки полностью определяется указанной пропорцией отбора N номером первого отобранного элемента. В рассматриваемом случае выборка будет состоять из элементов 9, 19, 29 и т. д.

При собственно *типическом* отборе в выборочном методе совокупность разбивается на группы, однородные в качественном отношении, а затем уже внутри каждой группы производится случайный отбор. Типический отбор организовать сложнее, чем собственно случайный, так как необходимы определенные знания о составе и свойствах генеральной совокупности, но зато он дает более точные результаты.

При *серийном* отборе вся совокупность разбивается на группы (серии). Затем путем случайного или механического отбора выделяют определенную часть этих серий и производят их сплошную обработку. Серийный отбор представляет собой случайный или ме-

ханический отбор, осуществленный для укрупненных элементов исходной совокупности.

Изучаемая совокупность может иметь многоступенчатую структуру, она может состоять из единиц первой ступени, которые, в свою очередь, состоят из единиц второй ступени. Например, губернии включают уезды, уезды можно рассматривать как совокупность волостей, волости состоят из сёл, а сёла — из дворов. К таким совокупностям можно применять многоступенчатый отбор, т. е. последовательно осуществлять отбор на каждой ступени.

Так, из совокупности губерний механическим, типическим или случайным способом можно отобрать уезды (первая ступень), затем одним из указанных способов выбрать волости (вторая ступень), далее провести отбор сёл (третья ступень) и, наконец, дворов (четвертая ступень).

Примером двухступенчатого механического отбора может служить давно практикуемый отбор бюджетов рабочих. На первой ступени механически выбираются предприятия, на второй — рабочие, бюджет которых обследуется.

8.4. Ошибка выборки

Идеальная выборка включает все случаи из генеральной совокупности, исключает повторы и элементы, которые не относятся к генеральной совокупности. Однако большинство выборочных систем несовершенны, и неспособность включить все случаи в генеральную совокупность является наиболее серьезным типом ошибки охвата. Например, выборка телефонных номеров не охватывает людей без телефона даже в случае применения случайного их отбора. А рамки выборки, основанные на адресах проживания, не охватывают бездомных.

Ошибки недостаточного охвата смещают выборочную статистику. Степень смещения положительно связана:

- с долей генеральной совокупности, не охваченной выборкой;
- с величиной разницы между охваченными и неохваченными элементами.

Эксперты по выборке разработали множество методов для уменьшения ошибки выборки.

Доказательство репрезентативности основано на оценке ошибки выборки. Для случайной выборки ошибка рассчитывается с использованием формул. Репрезентативность целевой выборки оценивается с помощью качественных методов (сравнения, эксперимента). Выборочный метод позволяет переносить результаты выборочной обработки материалов на всю генеральную совокупность. При этом имеет место некоторая ошибка, и эффективность выборочного метода заключается в том, что он позволяет оценить эту ошибку.

Ошибки, возникающие при использовании выборочных данных для суждения о всей совокупности, показывают, насколько хорошо характеристики выборки представляют соответствующие характеристики генеральной совокупности, и называются поэтому ошибками представительности (репрезентативности). Зависимость ошибки выборки от объема выборочной совокупности представлена в табл. 11.

Таблица 11

Значение ошибки выборки

Объем выборки	Ошибка выборки, %
2500	2
1100	3
620	4
400	5
280	6
200	7
160	8
110	9
100	10 %

Различают ошибки представительности двоякого рода: систематические и случайные.

Систематические ошибки возникают в том случае, если не выполнены условия случайности отбора. Систематическая ошибка может возникнуть и в случае, когда формально отбор произведен случайным образом, но исходная совокупность не является полной

и представительной для решения поставленной задачи. В теории выборочного метода систематические ошибки не рассматриваются, но исследователь должен помнить о возможности их появления и принять меры, обеспечивающие их исключение.

С помощью выборочного метода определяются величины ошибок второго рода, то есть величины *случайных ошибок*. Случайные ошибки выборки возникают за счет того, что для анализа всей совокупности используется только часть ее. В математической статистике получены формулы, которые позволяют приближенно вычислить среднюю ошибку выборки, основываясь на данных только той выборки, которая имеется в распоряжении исследователя.

Вычисление средней ошибки выборки зависит от способа отбора элементов из совокупности в выборку.

Выводы по теме 8

Выборка — это статистический метод изучения объектов, состоящих из множества элементов, основанный на изучении части генеральной совокупности. При этом полученные выводы могут быть распространены на все элементы изучаемого объекта с определенной долей вероятности.

Если сформированная выборка отвечает требованиям репрезентативности, то проводится ее анализ с использованием аналитических показателей (средних, относительных и пр.).

В исторических исследованиях в зависимости от изучаемого объекта и цели применяются следующие виды выборки: простая (случайная), систематическая, гнездовая, стратифицированная, многоступенчатая.

В проекте выборки указывают принципы её выделения из той совокупности, в которой, собственно, и будет проведен отбор; обосновывают технику проведения отбора, обозначают подходы к определению достоверности информации, полученной в ходе отбора. Последнее необходимо для того, чтобы удостовериться в степени правомерности распространения полученных выводов на весь объект исследования.

При формировании выборки большое значение придается обоснованию критериев, которые важны для отбора единиц. Критерии

должны отображать существенные характеристики объектов. Масштаб отбора статистических единиц при формировании выборочной совокупности оказывает большое влияние на достоверность последующих выводов.

Репрезентативная выборка означает представительство того минимума состава обследуемых по выделенным параметрам (критериям) единиц совокупности, который достоверно отображает свойства генеральной совокупности.

Выборочный метод находит применение при изучении массовых явлений, которые выражаются в социально-экономических, политических, демографических процессах. Основой для проведения исследований служат материалы статистических исследований, переписи населения.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте методы несплошного наблюдения, применяемые в исторических исследованиях.
2. Какие научные принципы находятся в основе выборочного метода?
3. В чем проявляются преимущества и недостатки выборочного метода в исторических исследованиях?
4. Охарактеризуйте процедуры выборочного метода.
5. Раскройте особенности случайной выборки.
6. В каких случаях применяется механический отбор в исторических исследованиях? Опишите процедуру его применения.
7. Раскройте суть типической и серийной выборки. Приведите примеры их применения.
8. Охарактеризуйте процедуры многоступенчатой выборки.
9. Что такое ошибка выборки? В результате чего она возникает?
10. Какие существуют разновидности ошибки выборки? Раскройте их особенности.

Тестовые задания по теме 8

1. Статистический метод, который позволяет сделать выводы обо всей совокупности элементов на основе изучения части, называется

- а) аддитивность
- б) выборка
- в) индукция
- г) диалектика

2. При использовании выборочного метода выборочная совокупность является моделью

- а) сгруппированных данных
- б) динамического ряда
- в) генеральной совокупности
- г) теоретической концепции

3. Выборка характеризует

- а) теоретическую модель
- б) измерительные процедуры
- в) часть генеральной совокупности
- г) случайный отбор

4. Применение выборочного метода с соблюдением правил может оказать ... влияние на достоверность результатов.

- а) положительное
- б) отрицательное
- в) нейтральное
- г) несущественное

5. Более высокое качество результатов при применении выборочного метода обеспечивается процедурами

- а) построения таблиц
- б) построения графиков
- в) контроля качества
- г) обучения персонала

6. Свойство выборки отображать наиболее существенные свойства генеральной совокупности носит название

- а) критичность
- б) валидность
- в) устойчивость
- г) репрезентативность

7. Выбор показателей для составления выборки должен раскрывать ... черты изучаемых объектов.

- а) случайные
- б) определенные
- в) существенные
- г) динамические

8. Большое значение для составления выборки имеет выбор ... статистических единиц.

- а) качества
- б) структуры
- в) масштаба
- г) системы

9. При составлении выборки важно определить (*два варианта ответа*)

- а) единицу выборки
- б) географические границы
- в) метод отбора единиц
- г) качественные особенности

10. Этот метод отбора предполагает, что вероятность быть избранным в выборку известна и является одинаковой для всех единиц совокупности.

- а) Многоступенчатый
- б) Серийный
- в) Простой случайный
- г) Гнездовой

Тема 9. МЕТОД ГРУППИРОВКИ

9.1. Определение статистической группировки

Каждый факт истории характеризуется уникальным набором признаков, но в процессе изучения выявляется общность в показателях. Она проявляется в значении одних и тех же признаков либо в наборе признаков рассматриваемых явлений. Изучая прошлое по историческим источникам (по первичным статистическим данным), историк сталкивается с неупорядоченной последовательностью чисел, характеризующих тот или иной аспект явления или процесса, с неупорядоченностью первичных статистических данных.

Одним из наиболее распространенных приемов представления совокупности разрозненных данных в удобной для восприятия форме выступает группировка.

Группировка – начальный этап обработки данных источников, фундамент для большинства других приемов математико-статистического анализа (табл. 12).

Таблица 12

Типы трудовых конфликтов рабочих в начале XX века на текстильных фабриках Центрального промышленного района Российской империи

Вид конфликта	1900 г.	1903 г.
Стачка	3	6
Волнения	–	1
Предъявление требований	11	13
Подача жалобы	13	10
Подача прошения	8	6

Метод группировки заключается в разбиении исходной совокупности данных на группы, каждая из которых объединена общими показателями. Различия между единицами одной группы должны

быть меньше, чем различия между единицами разных групп. Содержание и приемы группировок многообразны. Различны и задачи, выполняемые ими. Однако принято выделять следующие основные задачи, решаемые с помощью метода статистических группировок:

- выделение типов социально-экономических явлений;
- анализ строения изучаемых явлений и структурных изменений, происходящих в них;
- выявление связи между изучаемыми признаками.

Для решения этих задач соответственно применяют типологические, структурные и аналитические группировки. Следует отметить, что приведенная классификация статистических группировок по выполняемым ими задачам имеет некоторую условность, поскольку они на практике применяются в комплексе. Это обусловлено многогранностью процессов, протекающих в общественной жизни, в том числе и в коммерческой деятельности.

Сгруппированные данные представляются в виде таблиц или графиков. Это позволяет охарактеризовать изучаемую совокупность как в целом, так и ее части; обнаружить и зафиксировать связи между признаками; обеспечить наглядность и компактность материала. Одним из важнейших моментов использования рассматриваемого метода и определения вида группировки является выбор группировочного признака. От приема группировки, от базового признака во многом зависят выводы, которые можно получить на основе одних и тех же материалов, анализируемых одним и тем же методом группировки.

Главное требование к группировочному признаку — достоверность отражения структуры изучаемого явления в зависимости от времени и конкретно-исторических условий. Выполнение этого правила зависит от профессиональных навыков историка, то есть от качественной стороны исследования.

9.2. Типологические группировки

Типологические группировки предназначены для выделения наиболее важных из множества признаков, характеризующих изучаемые явления.

Типологические группировки широко применяются в экономических, социальных и других исследованиях. Необходимость проведения типологического группирования обусловлена прежде всего потребностью теоретического обобщения первичной статистической информации и получения на этой основе обобщающих статистических показателей. Выделенные типы социально-экономических явлений позволяют проследить зарождение, развитие и отмирание экономических укладов. Примером типологической группировки выступает распределение промышленности в СССР периода НЭП по социальным секторам: государственный, кооперативный, частный.

При использовании метода типологических группировок важное значение имеет правильный выбор группировочного признака. На основе *атрибутивного* признака с незначительным разнообразием его значений число групп определяется свойствами изучаемого явления: группировка населения по половозрастному признаку, предприятий торговли — по формам собственности и т. д.

Выделение типов по *количественному* признаку состоит в определении групп с учетом значений величины изучаемых признаков. При этом очень важно правильно установить интервал группировки, на основе которого количественно отличаются одни группы от других, намечаются границы выделения их нового качества.

Многообразие общественных явлений вызывает необходимость дифференцированного подхода к образованию и использованию типологических группировок.

Далее можно предположить, что чем более четко сформулирована типология, включая отношения между типами, тем больше типология функционирует как теоретическая модель. Теоретическая модель, частным случаем которой является веберовское понятие «идеального типа», полезна для объяснения возможных тенденций системы, в свете которых могут быть исследованы фактические расхождения. Конечно, построение типологии (как и любой дру-

гой теоретической модели), включая ее размеры, не продиктовано логическими соображениями, но влечет за собой в значительной степени первоначальный творческий акт со стороны исследователя. Следует твердо помнить, что со строгой научной точки зрения не существует классификации сущностей по типам, которая была бы более или менее «естественной», чем любая другая. Любая классификация обладает определенной долей условности. Набор категорий, который с научной точки зрения по существу произволен, может, таким образом, быть смешан с чем-то внутренне реальным.

После того как типология построена, требуются более формальные правила процедуры. Каждый тип должен быть логически и содержательно связан со всеми другими типами того же измерения в классификации. В качестве отрицательного примера можно привести типологию крестьян в XIX веке, которая выделяет три типа: бедных, многодетных, неграмотных. Такая типология не имеет методологической ценности, поскольку эти типы не являются взаимоисключающими. Кроме того, черты, связанные с каждым типом, должны иметь логическую и содержательную согласованность друг с другом.

Следуя этим и другим правилам процедуры такого рода, довольно легко построить типологическую классификацию для явлений любого порядка, о чем может свидетельствовать множество специальных типологий, встречающихся в исследовательской литературе. Однако именно эта простота построения влечет за собой один из главных недостатков типологической классификации. Классификация вообще, структурируя многообразные измерения конкретного опыта, также искажает его, то есть подчеркивает разрывы там, где субъективный опыт находит процесс и непрерывность. На самом деле существует целый ряд способов, с помощью которых типологическая классификация может привести к определенной стерильности в отношении конкретных явлений.

Во-первых, член популяции может проявлять признаки, принадлежащие различным наборам, так что классификация этого члена как экземпляр только одного типа приобретает произвольный аспект. Это противоречит самому духу типологизации, которая направлена на создание «естественных» и легко идентифицируемых категорий.

Другими словами, хотя типологический подход наиболее полезен для осмысленной дифференциации совокупностей популяции, он не обладает достаточной гибкостью, чтобы иметь дело с индивидами по их собственным достоинствам. Во-вторых, типологическая классификация редко бывает контекстуальной; определение типов имеет тенденцию исключать временные и пространственные соображения.

Более того, сам успех и принятие типологической классификации может, как это ни парадоксально, оказать отрицательное влияние на развитие научной дисциплины, если типологическая классификация создает трудности для объяснения. Типологии имеют гораздо больший фактический объяснительный статус в социальных науках (особенно в социологии и психологии), чем в естественных науках. Типологическая классификация оказывает влияние на возможность возникновения более глубоких теоретических объяснений.

В некоторых моментах у исследователей может сложиться впечатление, что типологическая классификация равносильна причинно-следственному объяснению. Например, при описании поведения индивида объяснение может принять форму утверждения: «У. — демократ, потому что он принадлежит к рабочему классу». Такой вывод основывается на замещении объективных причинно-следственных связей стереотипами.

Следует заметить, что отнесение элемента популяции к данному типу является необходимым, но не достаточным условием для объяснения конкретного признака/признаков и поведения индивида. Объяснять что-либо, приписывая его типу, — значит замыкать объяснение свойств и действий этой сущности в областях или измерениях, отличных от тех, которые охватываются типологией, но столь же значимых в других отношениях. При дифференциации людей, которая базируется на выявлении социальных взаимодействий, ценность фиксированных типов для объяснения мотивов поведения сомнительна.

При работе с типологиями необходимо твердо помнить о способности индивидов не меньше, чем человеческих групп, существенно изменяться. Короче говоря, даже самая изящная и утонченная типология не может быть принята как самоцель, но всегда должна рассматриваться как звено в длинной цепи научного понимания.

9.3. Структурные группировки

Структурные группировки представляют качественно однородную совокупность в виде количественных групп. В основу этих группировок закладывается количественный признак. Эти группировки используются для анализа строения изучаемой совокупности. В большинстве своем структурные группировки производятся на основе образования качественно однородных групп, хотя нередко они применяются и без предварительного расчленения совокупности на части. Примером может служить распределение рабочих по стажу, по размерам заработной платы, по возрасту и т. п. Деление группировок на типологические и структурные относительно и зависит от характера задач, стоящих перед исследователем. Например, если задать границы землепользования, соответствующие определенным социальным группам крестьянства, то можно изучить и структуру крестьянских хозяйств по размерам землепользования, и типы хозяйств относительно размеров землепользования. Таким образом, отличие заключается в подразделениях группировочного признака.

С помощью структурных группировок изучается, например, состав товарооборота по товарным группам; торговая сеть — по специализации; работники торговли — по профессиям, возрасту, стажу работы, образованию и т. д. Так, группировка по образованию за ряд лет может характеризовать качественные сдвиги в рабочей силе по данному признаку. Встречается большое разнообразие взаимосвязей между группировками, выступающими в роли причины или следствия явления. Из них можно выделить следующие:

- 1) когда фактором выступает количественный признак, а результатом — качественный;
- 2) когда в основу группировки положен качественный признак, а результатом является количественный;
- 3) когда в роли фактора и результата выступает качественный признак;
- 4) когда в группировке факторный и результативный показатели представлены количественным признаком.

9.4. Комбинированные группировки

Образование групп по двум и более признакам, взятым в определенном сочетании, называется комбинированной группировкой. При этом группировочные признаки принято располагать начиная с атрибутивного в определенной последовательности, исходя из логики взаимосвязи показателей.

Применение комбинированных группировок обусловлено многообразием экополитических явлений, а также необходимостью их всестороннего изучения. Но увеличение числа группировочных признаков ведет к уменьшению наглядности, что снижает эффективность использования статистической информации. Примером комбинированной группировки может служить разделение образованных групп по формам хозяйствования на подгруппы по уровню рентабельности или по другим признакам (производительность труда, фондоотдача и т. д.).

9.5. Аналитические группировки

Аналитические группировки позволяют установить и на определенном уровне изучить взаимосвязь между признаками. В статистической литературе такие группировки еще называют факторными, при этом один из группировочных признаков рассматривается как результат, а другой – как фактор. Например, дана группировка малых предприятий по размерам прибыли и продолжительности оборота средств. Ясно, что при одном и том же сроке оборота капитала предприятия могут иметь разную прибыль. Следовательно, признак «оборачиваемость средств» – фактор (иными словами – условие), а признак «прибыль» – результат. Чтобы установить связь между признаками, данные группируются по признаку-фактору.

Изучение и интерпретация данных аналитической группировки должны начинаться с предварительного выяснения принципиальной возможности существования связи между признаками. Следующим этапом работы можно считать построчное сравнение показателей. Метод группировки позволяет примерно определить роль того или иного признака в изучаемом явлении, силу его влияния на другие характеристики. Для этого используют безусловные распределения (структурные группировки значений интересующего признака).

С помощью безусловного распределения можно выявить группу факторов, определяющих изучаемое событие, и выделить признаки, имеющие место, но не играющие заметной роли.

9.6. Динамические ряды

Особое место среди группировок занимают динамические ряды, отражающие изменение явления во времени. В зависимости от временного фактора количественные показатели изучаемых явлений могут существенно различаться. Для историка всё это имеет особое значение, так как чаще всего мы изучаем процесс, имеющий определенную протяженность во времени. Включение в группировку хронологического фактора обуславливает специфические требования к ее построению и методам анализа. Динамические ряды бывают моментные, в которых время задано в виде конкретных дат (моментов времени), и интервальные, где время задано в виде промежутков — лет, месяцев, суток.

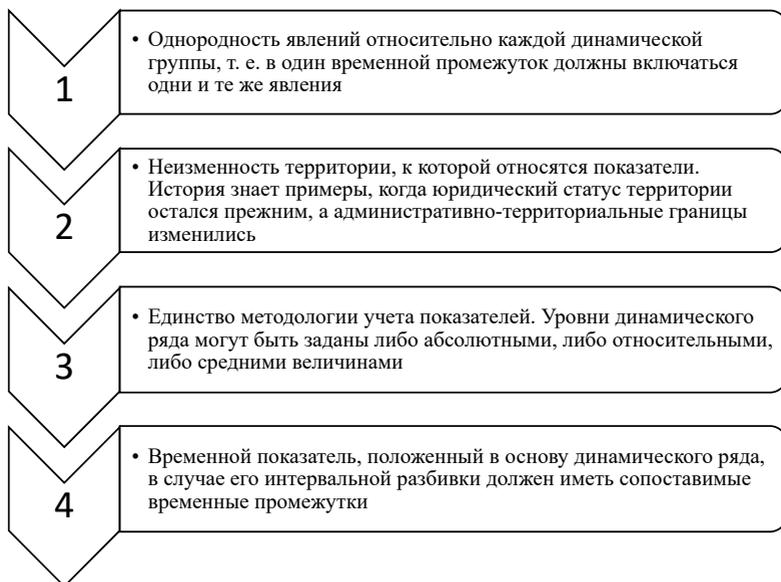


Рис. 14. Правила построения динамического ряда

Показатели временного ряда называются уровнями. Исследование динамических рядов начинается с проверки соответствия рядов требованиям и принципам построения динамических рядов (рис. 14).

9.7. Правила составления таблиц

На этапе формализации содержательной стороны источника, когда выделены интересующие исследователя признаки, их конкретные значения можно заносить в таблицу, которая строится по особым правилам (рис. 15).

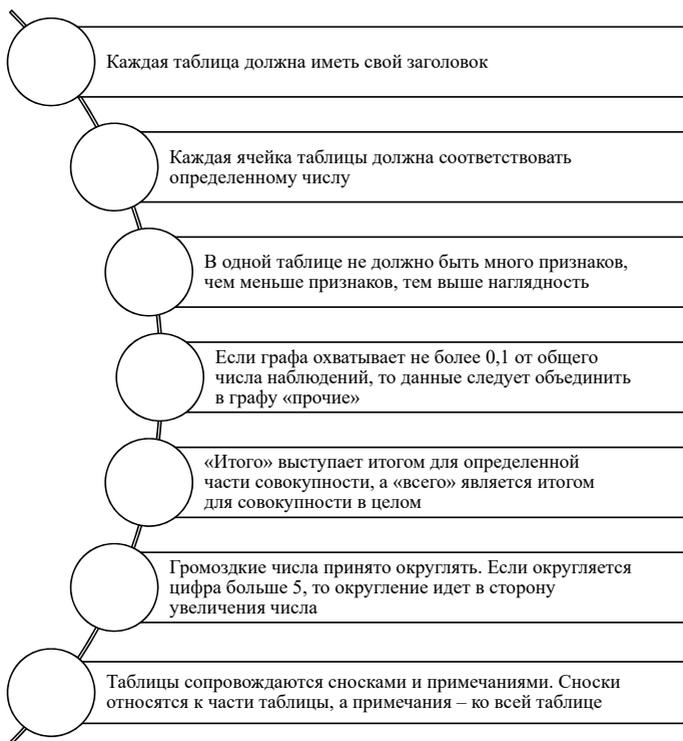


Рис. 15. Методические правила составления таблиц

Например, изучая агитационные листовки 60–70-х годов XX века, призывающие голосовать за того или иного рабочего – кандидата в депутаты, можно выделить следующие характеристики: пол, возраст, место рождения, стаж трудовой деятельности, уровень

образования, партийность и др. Эти характеристики выступают признаками изучаемого явления (в данном случае — общественно-политической активности рабочего класса) и могут выполнить роль табличных граф. Заполняется такая таблица по мере поступления информации, по мере знакомства с историческим источником. Ее построение является первым этапом статистического изучения вариации признака (признаков). Сведения источника, систематизированные в возрастающем или убывающем порядке и оформленные в виде таблицы, называются ранжированным рядом.

9.8. Чтение и анализ таблицы

Аналізу статистических таблиц предшествует этап ознакомления — их чтения.

Чтение и анализ таблиц должны осуществляться не хаотично, а в определенной последовательности.

Чтение предполагает, что исследователь, прочитав слова и числа таблицы, усвоил ее содержание, сформулировал первые суждения об объекте, уяснил назначение таблицы, понял ее содержание в целом, дал оценку явлению или процессу, описанному в таблице.

Анализ таблицы — это метод научного исследования путем разбиения предмета изучения на части. Анализ бывает структурный и содержательный.

Структурный анализ предполагает анализ строения таблицы, характеристику:

- совокупности и единиц наблюдения, формирующих ее;
- признаков и их комбинаций, формирующих подлежащее и сказуемое таблицы;
- признаков — количественных или атрибутивных;
- соотношения признаков подлежащего с показателями сказуемого;
- вида таблицы: простая или сложная, а последняя — групповая или комбинационная;
- решаемых задач — анализ структуры, типов явлений или их взаимосвязей.

Содержательный анализ предполагает изучение внутреннего содержания таблицы: анализ отдельных групп подлежащего по соответствующим признакам сказуемого; выявление соотношения

и пропорций между группами явлений по одному и разным признакам; сравнительный анализ и формулировку выводов по отдельным группам и по всей совокупности в целом; установление закономерностей и определение резервов развития изучаемого объекта.

Прежде чем приступать к анализу числовой информации, необходимо проверить ее достоверность и научную обоснованность.

Исследователь должен убедиться в достоверности и надежности источника данных и критически оценить их цифровые значения. Следует произвести логическую и счетную проверки данных. Логическая проверка состоит в возможности определения конкретных признаков теми или иными числовыми значениями (например, абсурдно, если численность работающих на фирме составила 106,7 человека). Счетная проверка предполагает выборочный расчет отдельных значений признаков по группе либо итоговых значений строк или граф и т. д.

Анализ данных таблиц производится по каждому признаку в отдельности, затем в логико-экономическом сочетании всей совокупности признаков в целом.

Анализ отдельных признаков и групп необходимо начинать с изучения абсолютных величин, затем изучать связанные с ними относительные величины. При анализе данных следует рассматривать динамику каждого признака за весь период, переходя при этом от одного периода к другому.

Анализ таблиц может быть дополнен расчетными относительными и средними величинами, если этого требуют задачи исследования.

Для получения более полного и наглядного представления об изучаемых явлениях и процессах по данным статистических таблиц строятся графики, диаграммы и т. д.

Анализ групповых и комбинационных таблиц позволяет охарактеризовать типы социально-экономических явлений, структуру совокупности, соотношения и пропорции между отдельными группами и единицами наблюдения; выявить характер и направление взаимосвязей и взаимозависимостей между различными, определенными логикой экономического анализа сочетаниями признаков и зависимости признаков-следствий от признаков-причин.

Соблюдение правил и последовательности работы со статистическими таблицами помогает исследователю осуществлять научно обоснованный экономико-статистический анализ объектов и процессов.

9.9. Кластерный анализ

Кластерный анализ дает возможность сгруппировать большое количество данных, имеющих сходные профили, в несколько групп. Этот анализ осуществляется на основе использования современных компьютерных технологий.

Кластерный анализ находит применение во всех социальных и естественных науках. Единицами кластерного анализа могут быть переписные листы, нации, племена, законодатели, растения, ископаемые, микроорганизмы, документы, языки или корпорации. Данные состоят из сведений о наблюдениях для каждой единицы измерения в соответствии с определенными критериями. Как количественные переменные, так и двоичные символы компьютерная программа оценивает как «присутствующие» или «отсутствующие».

Профиль измерений элементов может отображать меру взаимодействия нескольких переменных. Например, единицами измерения могут быть страны-импортеры, а переменными — относительная стоимость импорта из каждой другой (экспортирующей) страны. Особое внимание должно быть уделено группировке элементов внутри каждого кластера.

Функции единиц измерения и переменных могут меняться местами. В предыдущем примере при постановке задачи об экспорте «переменные» заняли бы место «единиц». При анализе протокола голосования законодателей по каждому из вопросов можно сгруппировать законодателей или сгруппировать вопросы.

Методы кластеризации относятся к совокупности методов анализа таких данных. Цель кластерного анализа состоит в том, чтобы найти, описать и объяснить простую структуру в сложной массе данных. Методы кластеризации различаются по типу создаваемой структуры. Статистические понятия определяют терминологию и методы кластеризации.

Например, допустим, что единицами являются эссе, написанные предположительно одним автором. Тогда переменными являются два количественных показателя стиля, скажем, средняя длина предложения и частота встречаемости определенного слова в эссе.

При группировке единиц в классы, в пределах которых единицы имеют сходные профили, достигается такое сокращение данных, которое легко можно описать. В дальнейшем это дает возможность выявить теоретические структуры, лежащие в основе данных.

Каждый класс характеризуется типичным или средним профилем, а также мерой изменчивости (формой и величиной) внутри класса. Как только классы определены, единицы могут быть помещены в один из классов с помощью методов дискриминантного анализа.

В некоторых случаях кластеры могут соответствовать базовым типам, объяснимым теорией. В других случаях они могут представлять собой лишь удобную эмпирическую редукцию данных. Анализ может быть связан исключительно с единицами, включенными в анализ, или может распространяться на дополнительные единицы.

Процесс кластеризации может осуществляться на основе разделения классов на подклассы. В более общем виде можно получить целую иерархическую классификацию или таксономию. Именно в этой последней форме методы кластеризации были разработаны и применены в биологии.

На разных этапах кластеризации применяются свои методы. На начальном этапе происходит выбор единиц и переменных для включения в данные. Далее, на втором этапе при помощи компьютерной программы определяют меры сходства между парами единиц, группируют единицы в кластеры. Третий этап включает интерпретацию и описание результатов группировки, возможные итерации и дальнейший анализ.

Не все методы соответствуют этой последовательности этапов, но каждый шаг имеет некоторый аналог в большинстве методов. Данные в любом процессе кластеризации могут быть расположены в прямоугольном массиве, строки которого соответствуют сгруппированным единицам, а столбцы — наблюдаемым переменным или символам.

Записи в строке формируют вектор или профиль измерений единицы по соответствующим переменным. В большинстве работ

используются переменные, которые измеряются в числовой шкале, или двоичные символы, обозначающие присутствие (1) и отсутствие (0). Хотя последнее можно рассматривать как количественную переменную, есть существенные выгоды, прежде всего в компьютерной технике, которые могут быть достигнуты за счет использования преимуществ двоичной системы. Большая часть разработок была ограничена бинарными переменными.

Технология кластеризации находится в состоянии развития. За некоторыми исключениями, разработка методов кластеризации началась в конце 1950-х годов, когда стали широко доступны высокоскоростные компьютеры. Было предложено много методов, некоторые из них были опробованы и доказали свою полезность, но ни один из них не получил полную разработку. В дальнейшем ожидаются значительные успехи в разработке новых методов, в технике компьютерного исполнения и в теоретических основах построения кластеров.

Выводы по теме 9

Метод группировки заключается в разделении исходной совокупности данных на группы на основе определенных признаков, значимых для исследования. С помощью метода статистических группировок в исторических исследованиях решают следующие виды задач:

- описание социально-экономических явлений;
- изучение строения явлений и структурных изменений, происходящих в них;
- выявление связи между изучаемыми признаками.

В зависимости от целей группировки выделяют следующие разновидности: типологические, структурные и аналитические группировки. Необходимость проведения типологической группировки обусловлена прежде всего потребностью теоретического обобщения первичной статистической информации и получения на этой основе обобщающих статистических показателей. Структурные группировки используются для изучения строения изучаемой совокупности. Аналитические группировки позволяют установить и на определенном уровне изучить взаимосвязь между признаками.

При систематизации статистического материала широкое применение находят интервальные ряды. Выделение оптимального числа групп, количества интервалов признака и определение размера интервалов зависит от степени однородности рассматриваемой совокупности. Для расчета величины интервала применяют статистические методики, например, формулу Стерджеса.

Сгруппированные данные представляют в виде таблиц или графиков, при составлении которых следуют определенным правилам. Таблицы и графики позволяют охарактеризовать как в целом изучаемую совокупность, так и ее части, обнаружить и зафиксировать связи между признаками, обеспечить наглядность и компактность представления материала.

Контрольные вопросы

1. Чем обусловлена необходимость применения метода группировки в исторических исследованиях?
2. Какие задачи позволяет решить метод группировки в исторических исследованиях?
3. В чем суть типологических группировок в исторических исследованиях?
4. Для каких целей применяются структурные группировки?
5. Охарактеризуйте комбинированные группировки.
6. Для чего используются аналитические группировки?
7. Охарактеризуйте динамические ряды.
8. Какие правила применяют при составлении таблиц в историческом исследовании?
9. Какими принципами руководствуются при структурном анализе таблиц в историческом исследовании?
10. Как проводится анализ содержания таблицы?

Тестовые задания по теме 9

1. Основным начальным этапом обработки данных источника, базой для большинства других приемов математико-статистического анализа является

- а) группировка
- б) формализация
- в) описание
- г) схематизация

2. Прием представления совокупности разрозненных данных в удобной для восприятия форме называется

- а) ранжирование
- б) описание
- в) группировка
- г) схематизация

3. Метод группировки заключается в разбиении исходной совокупности данных на группы, каждая из которых объединена

- а) средними значениями
- б) общими методами
- в) общими показателями
- г) структурой описания

4. Метод ... предусматривает разбиение исходной совокупности данных на группы, каждая из которых объединена общим показателями.

- а) группировки
- б) ранжирования
- в) описания
- г) схематизации

5. Главное требование к группировочному признаку — достоверность отражения ... изучаемого явления в зависимости от времени и конкретно-исторических условий.

- а) структуры
- б) индивидуальности
- в) количества
- г) формы

6. Сгруппированные данные представляются в виде

- а) таблиц
- б) схем
- в) формул
- г) критериев

7. Таблицы и графики позволяют характеризовать

- а) совокупность в целом
- б) каждый элемент
- в) методологию исследования
- г) методику исследования

8. Таблицы и графики позволяют обнаружить

- а) ошибки в расчетах
- б) ошибки выборки
- в) связи между признаками
- г) логику анализа

9. Эти количественные показатели характеризуют рассматриваемый признак и принимают различные значения.

- а) Константы
- б) Критерии
- в) Переменные
- г) Факторы

10. Каждая таблица должна иметь

- а) красивый шрифт
- б) четкие линии
- в) заголовок
- г) нумерацию

Тема 10. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИСТОРИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

10.1. Виды статистических зависимостей

Применение статистических методов в социально-исторических исследованиях основывается на изучении связей между явлениями. Статистика позволяет дать количественную оценку связей, обнаруживая факторы, которые оказывают на них влияние.

Рассмотрим виды отношений между явлениями, которые представляют интерес для изучения исторических явлений и процессов. Главная задача истории как науки состоит в изучении причинно-следственных отношений. Особенность этих отношений в том, что изменение причины приводит к изменению следствия. В историческом контексте этот вид отношений характеризует временную последовательность, причина всегда предшествует следствию. В частности, это проявляется в социально-экономических исследованиях, которые устанавливают зависимость между ростом производства, создающего прибавочный продукт, и возрастанием показателей торгового обмена.

Историческая наука акцентирует внимание на последовательности явлений, особенностях их проявления в конкретных исторических условиях. Статистика ставит задачу количественной оценки наблюдаемых явлений, а также связей между ними. Сосредоточив внимание на числовом выражении связей, статистика не всегда может дать ответ относительно причинно-следственных отношений между признаками.

В статистическом анализе изучаемые признаки подразделяются на факторные и результативные.

Факторы – это признаки, которые оказывают влияние на изменение других признаков. Например, рост показателей образования оказывает влияние на рост показателей квалификации. В этом случае признаки, свидетельствующие о росте образования, могут рассматриваться как факторные.

Результативные признаки возникают под влиянием изменения факторных признаков. В нашем примере рост квалификации вы-

ступает результативным признаком, поскольку зависит от показателей образования.

Исходя из соотношения результативных и факторных признаков выделяют функциональную и стохастическую зависимость.

При условии, что значению факторного признака соответствует определенное значение результативного признака, возникает *функциональная зависимость*. Например, рост производительности труда в период промышленной революции приводит к увеличению прибавочной стоимости. Функциональные связи называются линейными, если количественные характеристики выражаются уравнением вида $y = ax + b$.

Они могут быть выражены другими видами уравнений, которым соответствуют графические отображения: $y = ax^2 + bx + c$ — парабола; $y = \frac{k}{x}$ — гипербола; $y = e^x$ — экспонента и другими, характеризующими нелинейные виды связей.

Однако социальные явления в историческом развитии могут быть обусловлены множеством факторов, которые могут не проявляться в отдельных случаях, но проявляются в качестве тенденций при анализе большого количества единиц. Такие признаки называют стохастическими. Например, рост продолжительности жизни обусловлен повышением уровня жизни, улучшением состояния здравоохранения, сокращением доли физического труда и т. д.

Корреляционная связь является разновидностью стохастических зависимостей, в которых изменения факторных признаков оказывают влияние на средние значения результативного признака. При изучении роста продолжительности жизни используются количественные характеристики средних показателей продолжительности жизни и показатели уровня дохода, уровня образования и т. д. Различают несколько видов корреляционных зависимостей (рис. 16).

Идеи корреляционной зависимости были представлены в трудах биолога Жоржа Кювье в начале XIX века. В исследованиях по сравнительной анатомии было установлено, что строение живых организмов зависит от условий их существования. Кювье считал, что, следуя этой закономерности, можно восстановить строение вымерших животных по их останкам.

Парная корреляция – связь между двумя признаками (результативным и факторным или двумя факторными)

Частная корреляция – зависимость между результативным и одним факторным признаком при фиксированном значении других факторных признаков

Множественная корреляция – зависимость результативного от двух или более факторных признаков, включенных в исследование

Рис. 16. Виды корреляции

Корреляция характеризует связи между случайными величинами. При этом между факторными и результативными признаками нет строгой функциональной зависимости. Однако изменение одной из функциональных величин влияет на показатели другой. Корреляционные связи классифицируют по уровню статистической значимости, направленности.

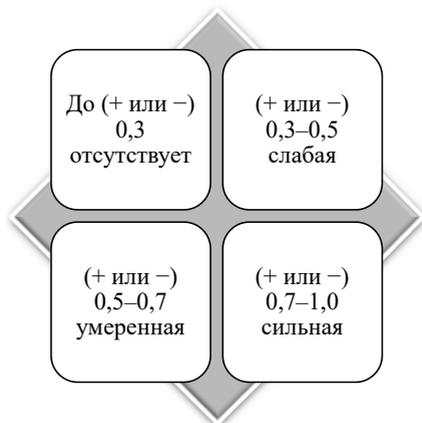


Рис. 17. Количественные характеристики статистической связи

Значения варьируются в интервале от -1 до $+1$ (рис. 17). Отрицательные показатели свидетельствуют о наличии обратной связи между признаками (при возрастании X происходит убывание Y). Положительные значения корреляции указывают на прямую связь, которая при возрастании X приводит к возрастанию Y . Если значе-

ние приближается к 0 или оно меньше 0,5, то это указывает на отсутствие связи между признаками.

10.2. Метод приведения параллельных данных

Метод приведения параллельных данных основан на сопоставлении двух или нескольких рядов статистических величин. Такое сопоставление позволяет установить наличие связи и получить представление о ее характере.

Значения факторного признака располагают в возрастающем порядке и затем прослеживают направление изменения величины результативного признака. Результативный признак (функцию) в дальнейшем будем обозначать через y , а факторный признак – через x .

Рассмотрим пример. Для 20 артелей была установлена численность работников (факторный признак) и величина дохода (результативный признак). В табл. 13 артели ранжированы по количеству работников.

Таблица 13

Зависимость доходов от количества работников в артели

Номер	Количество работников	Доход	Номер	Количество работников	Доход
1	8	800	11	10	920
2	8	850	12	10	1060
3	8	720	13	10	950
4	9	850	14	11	900
5	9	800	15	11	1200
6	9	880	16	11	1150
7	9	950	17	11	1000
8	9	820	18	12	1200
9	10	900	19	12	1100
10	10	1000	20	12	1000

Можно видеть, что в целом для артелей увеличение количества работников приводит к увеличению доходов, хотя в отдельных случаях наличие такой зависимости может и не усматриваться.

Например, сопоставим данные по артелям с порядковыми номерами 7 и 11. Здесь мы видим даже обратное соотношение: у артели № 11 доход меньше, чем у артели № 7, хотя количество работников больше, чем у артели № 7. Это наблюдение подтверждает, что в каждом отдельном случае величина дохода будет зависеть не только от количества работников, но и от того, как сложатся прочие факторы, определяющие величину результативного признака.

10.3. Графический метод определения связей

Взаимосвязь двух признаков можно изобразить с помощью поля корреляции. В системе координат на оси абсцисс откладываются значения факторного признака, а на оси ординат – результативно-го. Каждое пересечение линий, проводимых через эти оси, обозначается точкой. При отсутствии тесных связей имеет место беспорядочное расположение точек на графике. Чем сильнее связь между признаками, тем теснее точки будут группироваться вокруг определенной линии, выражающей форму связи (рис. 18).

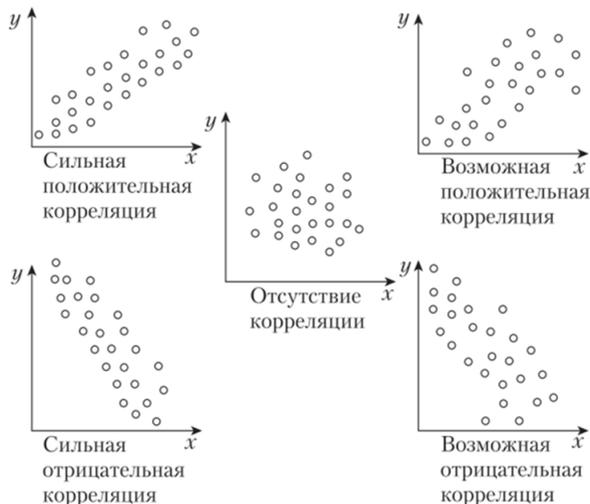


Рис. 18. Графическое отображение корреляционных связей
<https://studme.org/htm/img/33/3804/277.png>

10.4. Построение корреляционной таблицы

Методика создания корреляционной таблицы в качестве начального этапа предполагает упорядочение значений факторного признака. В табл. 14 факторным признаком выступает количество единиц в группах (Y), которые представлены в первом столбце. Значение факторного признака располагается в строках корреляционной таблицы. Расположение данных факторного признака представлено в вариационном ряду через последовательность чисел: 8, 9, 10, 11 и 12.

Группировка результативных признаков осуществляется на основе расчета интервалов. Для этого применяют формулу Стерджеса:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,322 \cdot \lg n}, \quad (7)$$

где n – число единиц совокупности.

Подставим значения из табл. 13 в формулу (7). Максимальное значение согласно таблице равно 1200, а минимальное – 720. В таблице представлено 20 значений:

$$h = \frac{1200 - 720}{1 + 3,322 \cdot 1,3} = 90.$$

Таким образом, интервал равен 90.

Далее заполняем строки табл. 14, учитывая количество значений, которые находятся в соответствующем интервале. Так, для факторного признака 8 два значения попадают в интервал от 720 до 814, одно значение находится в интервале 815–911. Аналогично заполняют остальные строки таблицы. В столбец f_x по строкам вносят суммарные значения. Для первой строки сумма составляет 3.

По расположению полученных значений в корреляционной таблице можно сделать предположение о наличии линейной зависимости между признаками. В нашем примере они распределены по диагонали из верхнего левого угла в правый нижний.

Для получения средних значений по строкам следует рассчитать центральное значение интервалов. Для этого складывают начальное и конечное значение интервала и делят полученное число на два. Для первого столбца центральное значение интервала равно 768.

Корреляционная таблица

Центральное значение интервала, у	767	863	960	1057	1153	f_x	f_y
Группы у	720–814	815–911	912–1008	1009–1105	1106–1200		
8	2	1				3	799
9	1	3	1			5	863
10		1	3	1		5	960
11		1	1		2	4	1032
12			1	1	1	3	1057
f	3	6	6	2	3	20	

Для заполнения столбца f_y следует умножить центральное значение интервала на количество значений факторного признака в каждой строке. Среднее значение будет получено в результате деления суммы значений на f_x по каждой строке.

Так, для первой строки значение было рассчитано таким образом:

$$\frac{2 \cdot 767 + 863}{3} = 799.$$

Аналогично заполняем столбец f_y для других строк. Полученные средние значения по столбцам свидетельствуют о том, что по мере возрастания факторного признака происходит рост результативного признака.

10.5. Построение групповой таблицы

Другим возможным приемом обнаружения связи является построение групповой таблицы. Все наблюдения разбиваются на группы в зависимости от величины признака-фактора, и по каждой группе вычисляются средние значения результативного признака (табл. 15).

В табл. 15 наблюдается различие в величине среднего значения доходов по группе (столбец 3). Это объясняется тем, что при расчете средних в корреляционной таблице действительные значения результативного признака заменяются центральными значениями

интервалов группировки. Сравнив средние значения результативного признака по группам (столбец 3 табл. 15), можно сделать вывод, что увеличение числа работников ведет к увеличению доходов артелей, то есть в рассматриваемом примере можно предположить наличие прямой корреляционной зависимости между признаками.

Таблица 15

Установление связей между признаками при помощи групповой таблицы

Группа артелей по числу работников	Число артелей в группе	Среднее значение доходов по группе
8	3	790
9	5	860
10	5	966
11	4	1063
12	3	1100

Важно понимать, что корреляционная зависимость отчетливо обнаруживается только при рассмотрении средних значений результативного признака, соответствующих определенным значениям факторного признака, так как при достаточно большом числе наблюдений в каждой группе влияния прочих случайных факторов при расчете групповой средней будут взаимопогашаться.

При этом отчетливее выступит зависимость результативного признака от фактора, положенного в основу группировки. Иными словами, предполагается, что все прочие причины, если они носят случайный характер, при определении средней по группам взаимопогашаются, то есть дают в каждой группе один и тот же результат. Следовательно, различия в величине средних будут связаны только с различиями в величине данного факторного признака. Если бы связи между факторным и результативным признаком не было, то все групповые средние были бы приблизительно одинаковы по величине.

Увеличение средних значений результативного признака с увеличением значений факторного признака еще раз свидетельствует о возможном наличии прямой корреляционной зависимости дохода

артелей от количества работников. Корреляционная таблица позволяет сжато, компактно изложить материал, поэтому все последующие расчеты (показателей тесноты связи и параметров уравнения регрессии) можно вести по корреляционной таблице.

10.6. Расчет линейного коэффициента корреляции

Стандартный метод (часто приписывается Пирсону) приводит к статистике, называемой r , коэффициентом корреляции Пирсона. По сути, r — это мера разброса точек вокруг лежащего в основе линейного тренда: чем ближе разброс точек к прямой, тем выше значение коэффициента корреляции; чем больше разброс точек, тем меньше коэффициент корреляции.

Задан набор из n пар наблюдений: $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$. Линейный коэффициент корреляции Пирсона рассчитывают по формуле

$$R_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (8)$$

где x_i и y_i — значения факторного и результирующего признака; \bar{x} и \bar{y} — средние показатели.

При этом x и y должны быть непрерывными случайными величинами.

Коэффициент корреляции Пирсона R может принимать значения только от -1 до $+1$.

Если значение коэффициента приближается к единице, то это означает наличие прямой или обратной линейной связи. Нулевое значение указывает на отсутствие линейной связи.

Самый простой способ проверить, правильно ли вычислен коэффициент корреляции, — это изучить диаграмму рассеяния данных.

В табл. 16 приводится расчет коэффициента корреляции для проверки зависимости между количеством земли в крестьянских хозяйствах и количеством скота.

Таблица 16

Соотношение количества земли в крестьянских хозяйствах
и рабочего скота (расчет по числителю)

Номер	Кол-во земли (x_i)	$(x_i - \bar{x})$	Кол-во рабочего скота (y_i)	$(y_i - \bar{y})$	Произведе- ние по столбцам
1	10	0,4	2	1	0,4
2	20	10,4	5	2	20,8
3	3	6,6	2	1	6,6
4	1	8,6	4	1	8,6
5	10	0,4	5	2	0,8
6	5	4,6	2	1	4,6
7	10	0,4	4	1	0,4
8	6	3,6	2	1	3,6
9	15	5,4	3	0	0
10	10	0,4	4	1	0,4
11	5	4,6	0	3	13,8
12	10	0,4	1	2	0,8
13	15	5,4	4	1	5,4
14	15	5,4	4	1	5,4
Среднее	9,6		3		71,6

Для удобства расчеты представлены для числителя и для знаменателя. Для расчета коэффициента делают расчеты средних показателей по столбцам «количество земли» и «количество скота». Далее рассчитывают разницу среднего показателя и данных по каждой строке, заполняя сначала значения для столбца $(x_i - \bar{x})$, а затем для столбца $(y_i - \bar{y})$. По каждой строке умножают соответствующие значения $(x_i - \bar{x})$ и $(y_i - \bar{y})$, считают сумму полученных значений. Таким образом по числителю получили значение 71,6.

В табл. 17 представлены данные для расчета коэффициента Пирсона по знаменателю. По каждой строке разницу между средним показателем возводят в квадрат. Сначала заполняют столбец $(x_i - \bar{x})^2$, а затем считают сумму по этому столбцу. Аналогичный рас-

чет делают для $(y_i - \bar{y})^2$ с последующим подсчетом суммы. Полученные данные вводят в формулу.

Если подставить значения из табл. 17 в формулу (8), то получим величину коэффициента 0,801. Значение коэффициента указывает на существование статистической взаимосвязи между количеством земли и количеством рабочего скота в крестьянских хозяйствах.

Таблица 17

Пример расчета данных для линейного коэффициента корреляции по знаменателю

Номер	Кол-во земли, десятин	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	Кол-во рабочего скота	$(y_i - \bar{y})$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	10	0,4	0,16	2	1	1
2	20	10,4	108,16	5	2	4
3	3	6,6	43,56	2	1	1
4	1	8,6	73,96	4	1	1
5	10	0,4	0,16	5	2	4
6	5	4,6	21,16	2	1	1
7	10	0,4	0,16	4	1	1
8	6	3,6	12,96	2	1	1
9	15	5,4	29,16	3	0	0
10	10	0,4	0,16	4	1	1
11	5	4,6	29,16	0	3	0
12	10	0,4	0,16	1	2	4
13	15	5,4	29,16	4	1	1
14	15	5,4	29,16	4	1	1
Среднее/ сумма	9,6		377,24	3		21

$$\frac{71,6}{\sqrt{377,24 \cdot 21}} = 0,801.$$

Хотя коэффициент корреляции является полезной мерой для обобщения того, как связаны две непрерывные переменные, существуют определенные ситуации, когда его не следует вычислять, как уже упоминалось выше. Поскольку он измеряет линейную связь

между двумя переменными, его не следует использовать, когда связь нелинейна. В тех случаях, когда в данных присутствуют выбросы (результаты измерения, выделяющиеся из общей выборки), следует проявлять осторожность при интерпретации их значения. Его не следует использовать, когда значения одной из переменных заранее фиксированы. Причинно-следственная связь не должна выводиться из коэффициента корреляции.

Для вывода о существовании причинно-следственной связи недостаточно информации о корреляционной зависимости. Наконец, только потому, что две переменные коррелируют в определенном диапазоне значений, не следует предполагать, что одна и та же связь имеет место для другого диапазона.

Корреляция просто количественно определяет степень линейной связи между двумя переменными или ее отсутствие. Часто более полезно описать взаимосвязь между двумя переменными или даже предсказать значение одной переменной для заданного значения другой, и это делается с помощью регрессии. Если предположить, что одна переменная может вызывать реакцию в другой, то следует использовать регрессионный анализ.

10.7. Факторный анализ и регрессия

Факторный анализ объединяет методы анализа структуры множества признаков, характеризующих изучаемые явления и процессы, и выявления обобщенных факторов. В его основе лежит положение о том, что корреляционные связи между большим числом наблюдаемых показателей определяются существованием меньшего числа гипотетически наблюдаемых показателей или факторов.

Факторный анализ — это практика группировки многих переменных в несколько, чтобы с данными было легче работать.

Теория заключается в том, что существуют более глубокие факторы, определяющие базовые концепции в данных. Факторный анализ также иногда называют «уменьшением размерности». Всё многообразие данных можно свести к нескольким переменным, которые иногда являются скрытыми.

Эти более глубокие концепции не сразу очевидны. Они могут представлять черты или тенденции, которые трудно измерить.

В любом методе, который упрощает процесс исследования, существует компромисс между точностью данных и тем, насколько легко с ними работать. С помощью факторного анализа лучшим решением является то, которое дает упрощение, отражающее истинную природу данных с минимальной потерей точности.

Факторный анализ — это не один метод, а семейство статистических методов, которые могут быть использованы для выявления скрытых факторов, определяющих наблюдаемые переменные. Факторный анализ проводится в несколько этапов (рис. 19).

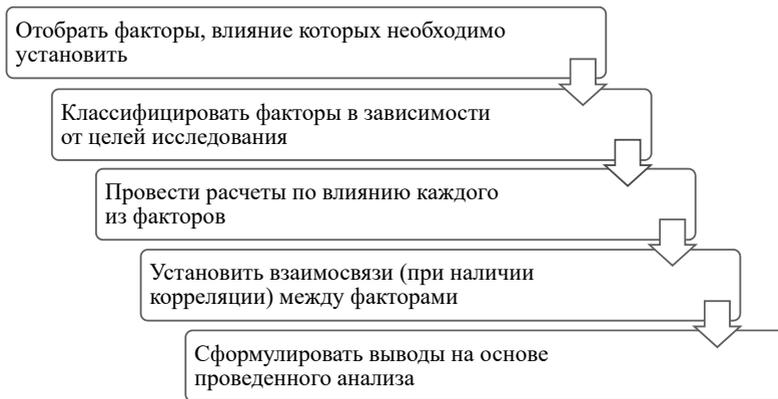


Рис. 19. Этапы факторного анализа

Одной из самых важных идей в факторном анализе является дисперсия — мера разброса. Она показывает, насколько ваши числовые значения отличаются от среднего. При выполнении факторного анализа важно выяснить, как различные базовые факторы влияют на дисперсию переменных. Влияние некоторых факторов объясняет бóльшую дисперсию. Это означает, что фактор более точно представляет переменные, из которых он состоит.

Величина дисперсии, которую объясняет фактор, выражается в собственном значении. Если факторное решение имеет собственное значение 1 или выше, оно объясняет больше дисперсии, чем одна наблюдаемая переменная. Такое решение может быть полезно для сокращения числа переменных. Факторные решения с собственными значениями меньше 1 объясняют меньшую изменчивость, чем одна переменная, и не сохраняются в анализе. В этом

смысле решение будет содержать меньше факторов, чем исходное число переменных.

Еще одним важным показателем является *факторный вес*. Эта числовая мера описывает, насколько сильно переменная из исходных данных исследования связана с данным фактором. Другим термином для этой ассоциации или взвешивания по отношению к определенному фактору является факторная нагрузка.

Существуют две основные формы факторного анализа: исследовательский и подтверждающий.

В *подтверждающем* факторном анализе исследователь начинает с гипотезы о своих данных, которые он хочет доказать или опровергнуть. Факторный анализ может подтвердить, где находятся скрытые переменные и насколько они учитывают значение дисперсии.

Анализ главных компонент является популярной формой подтверждающего факторного анализа. Используя этот метод, исследователь проведет анализ, чтобы получить несколько возможных решений, которые разделят их данные по ряду факторов. Элементы, которые загружаются на один фактор, более тесно связаны друг с другом и могут быть сгруппированы исследователем, использующим свои концептуальные знания.

Исследовательский факторный анализ проводится без учета гипотезы. Это исследовательский процесс, который помогает понять, существуют ли ассоциации между исходными переменными, и если да, то где они лежат и как они сгруппированы.

Примером применения факторного анализа в исторических исследованиях служит анализ «Кратких бюджетных сведений по хуторским и общинным крестьянским хозяйствам Симбирской губернии», проведенный А.В. Коноваловым [25]. Факторный анализ дал возможность выявить особенности хуторского и общинного хозяйства на основе анализа видов деятельности и способов удовлетворения потребностей.

В качестве примера эффективного использования факторного анализа можно назвать работу И.Д. Ковальченко и Л.И. Бородкина, посвященную изучению аграрной структуры районов Европейской России на рубеже XIX–XX веков [22]. Исследователи не только охарактеризовали основные компоненты аграрной структуры, опре-

делив их сравнительные доли, но и получили обобщенные характеристики общего уровня аграрного развития отдельных районов и губерний страны.

Регрессионный анализ ставит задачу описания корреляционной связи с помощью построения уравнения, которое характеризует зависимость факторного и результативного признака.

Примером линейной регрессии служит уравнение $y = ax + b$. Факторный признак в уравнении обозначен x , а результативный признак — y . Соответственно, символы a и b — это параметры уравнения, которые могут быть найдены методом наименьших квадратов.

Регрессионный анализ не используется для определения наличия связи между переменными, ввиду того что наличие такой связи и есть предпосылка для применения анализа.

Рассмотрим очень большую выборку случаев с мерой некоторой переменной X и другой переменной Y для каждого случая. Например, исследуем связь образования и доходов фабричных рабочих в XIX веке в России. Рассмотрим для каждого из них показатель их образования (годы обучения в школе, X) и их дохода (доход, заработанный за двенадцать месяцев, Y). Разделим этих индивидов по годам обучения в школе и для каждого такого подмножества вычислим средний доход для данного уровня образования. Каждое такое среднее называется условным средним и представлено отношением средней величины \bar{Y} к значениям X .

Теперь представим упорядоченное расположение подмножеств слева направо в соответствии с количеством лет обучения в школе — от нулевого значения (полная безграмотность) до максимального срока обучения в школе в этом наборе случаев. Предположим, что каждое из значений, характеризующих отношение средней величины \bar{Y} к значениям X , образует прямую линию. Эта прямая линия является линией регрессии Y на X . Таким образом, линия регрессии Y на X — это линия, проходящая через среднее значение \bar{Y} для каждого значения X (например, средний доход для каждого уровня образования).

Если эта линия регрессии является прямой, то доход, связанный с каждым дополнительным годом обучения в школе, одинаков независимо от того, представляет ли этот дополнительный год обучения

увеличение, например, с шести до семи лет обучения в школе или с девяти до десяти лет.

Предположение о том, что линия регрессии является прямой линией, известно как предположение о линейности.

Наклон линии регрессии отражает одну особенность взаимосвязи между двумя переменными. Если линия регрессии идет вверх «в гору», как показано, то Y увеличивается с увеличением X , и чем круче подъем, тем больше Y увеличивается для каждого единичного увеличения X .

Напротив, если линия регрессии идет «вниз» по мере движения слева направо, Y уменьшается по мере увеличения X , и чем круче наклон, тем больше Y уменьшается для каждого единичного увеличения X . Если линия регрессии вообще не наклоняется, а идеально горизонтальна, то между переменными нет никакой связи. Но наклон не говорит о том, насколько тесно эти две переменные взаимосвязаны.

Выводы по теме 10

Объектом изучения статистики являются стохастические связи, которые обусловлены взаимодействием большого количества случайных величин. Особой разновидностью стохастических величин выступают корреляционные связи. Они свидетельствуют об изменениях средних показателей результативного признака, вызванных изменениями факторных величин.

Для изучения корреляции в статистике разработан ряд методов, которые основываются на построении таблиц и графическом представлении данных. Упорядочивание данных при помощи таблицы параллельных данных позволяет проследить тенденции в изменении показателей, выдвинуть предположения о закономерностях.

Построение корреляционной и групповой таблицы дает представление о характере связей между переменными, а также об их направленности.

Графический метод в изучении корреляции дает возможность проиллюстрировать наличие или отсутствие связей между признаками при помощи построения графиков.

Количественные аспекты корреляционных связей могут быть изучены при помощи коэффициента линейной корреляции, факторного или регрессионного анализа.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте виды статистических зависимостей.
2. Сформулируйте определение корреляции.
3. Какие разновидности корреляции выделяют в науке?
4. Для чего применяется метод приведения параллельных данных?
5. Опишите процедуры графического метода для поиска связей между переменными.
6. Сформулируйте принципы построения корреляционной таблицы.
7. Как установить наличие связей между признаками при помощи групповой таблицы?
8. Охарактеризуйте сущность факторного анализа.
9. Раскройте суть регрессионного анализа.

Тестовые задания по теме 10

1. Разновидность статистической взаимосвязи, при которой значение результивного признака соответствует только одному значению факторного признака, носит название

- а) логической
- б) функциональной
- в) индуктивной
- г) вариационной

2. Причинная зависимость, которая проявляется при большом числе наблюдений, называется

- а) вероятностной
- б) описательной
- в) стохастической
- г) устойчивой

3. Между случайными величинами возникает статистическая зависимость, которая называется

- а) вариацией
- б) абдукцией
- в) корреляцией
- г) дедукцией

4. Когда оба признака одновременно увеличиваются или уменьшаются, говорят о ... зависимости.

- а) функциональной
- б) прямой
- в) обратной
- г) эмпирической

5. Этот вид статистического анализа выявляет структуру взаимосвязей.

- а) Корреляционный
- б) Статистический
- в) Формализованный
- г) Геометрический

6. Количественная связь между двумя признаками в статистике — это

- а) мода
- б) регрессия
- в) кумулята
- г) парная корреляция

7. При ... зависимости величина одного признака увеличивается, а другого — уменьшается.

- а) обратной
- б) условной
- в) геометрической
- г) прогнозной

8. Уравнением $y = ax + b$ характеризуется ... зависимость.

- а) линейная
- б) нелинейная
- в) формальная
- г) эмпирическая

9. В результате применения ... изображается взаимосвязь двух признаков с помощью поля корреляции.

- а) экстраполяции
- б) моделирования
- в) интерполяции
- г) графического метода

10. Метод, который позволяет проводить анализ факторов и описание их структуры, носит название

- а) антропометрический
- б) факторный
- в) статистический
- г) клиометрический

Тема 11. МЕТОДЫ АНАЛИЗА КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

11.1. Классификация качественных признаков

В основе применения статистических методов находится представление об исходных данных как о фактической информации. Результаты измерений или статистических наблюдений применяются в качестве основы для расчетов, анализа. Понимание данных является базой для выбора статистических методов, постановки гипотез, а также формулировки выводов.

Среди данных выделяют качественные (категориальные) и количественные (числовые) данные.

Качественные или категориальные данные отвечают на вопрос «какого типа?» или «какой категории?». В качестве примера можно привести сведения о семейном положении, о национальности, о профессиональной занятости. В рамках категориальных данных существуют подтипы (рис. 20). Номинальные данные представляют собой перечень возможных вариантов, например, «женат», «разведен», «вдовец», «холост». В этом перечне последовательность категорий не является строгой. Напротив, материальное положение может быть ранжировано, например, «отличное», «хорошее», «удовлетворительное», «неудовлетворительное». Такое описание характеризует порядковые данные.



Рис. 20. Классификация качественных признаков

Категориальные данные также могут быть классифицированы в зависимости от количества категорий. Если присутствуют только две категории, например, «мужчина/женщина», «женатый/нежена-

тый», то данные являются двоичными, или дихотомическими. Если присутствует более двух категорий, например, «женатые», «разведенные», «вдовы», «одинокие», то это недвоичные данные. Таким образом, качественные данные имеют дело с характеристиками, признаками, описаниями или суждениями.

При сборе данных нельзя упускать важную информацию. Для этого категории должны отображать все возможные качественные аспекты. При необходимости исследователь может переставить категории и свернуть их в двоичные данные (две категории) для удобства анализа и интерпретации.

Количественные или числовые данные можно подсчитать и ответить на вопрос «сколько?». Например, к количественным данным относятся сведения о возрасте, росте, весе, кровяном давлении, количестве детей, частоте посещения больницы.

Числовые данные могут быть дополнительно классифицированы на дискретные и непрерывные.

Дискретные данные могут быть подсчитаны только в целых числах, например, количество посещений больницы, количество учеников в школе, количество членов семьи. Этот тип данных не может быть представлен в десятичных дробях.

Непрерывные данные не имеют зазора между точками данных, могут быть подсчитаны в десятичных дробях (в зависимости от точности измерительного прибора), например, стаж работы, возраст. Таким образом, количественные данные имеют дело с объективными измерениями.

Один и тот же результат может быть измерен как числовыми, так и категориальными данными в зависимости от измерительного инструмента. Например, материальное положение семьи может быть измерено при помощи показателей дохода. Это пример метрической шкалы, указывающей на количественные характеристики. Однако материальное положение можно измерить на основе удовлетворенности уровнем благосостояния, что является примером использования качественных характеристик. Таким образом, цель данных состоит в том, чтобы окончательно ответить на вопрос исследования, и классификация данных не является абсолютной.

11.2. Традиционные меры связи

Принцип статистической независимости признаков является основой для изучения связи между признаками.

Таблица 18

Матрица для статистического анализа альтернативных признаков

	A	$\text{He-}A$	
B	a	b	$a + b$
$\text{He-}B$	c	d	$c + d$
	$a + c$	$b + d$	Σ

Таблица сопряженности двух признаков, один из которых представлен в данной переменной, а другой отсутствует, характеризует связи между альтернативами, например, «крестьяне» (a) и «не крестьяне» (c), «грамотные» (b), «неграмотные» (d) (табл. 18). Столбцы A и $\text{He-}A$ включают сгруппированные данные по принадлежности к сословию, а B и $\text{He-}B$ — по грамотности. Таблица включает данные о количестве объектов, которые характеризуются определёнными свойствами.

Числа в ячейках табл. 19 определяют численности объектов, обладающих сочетанием соответствующих свойств. Буква c обозначает количество объектов, которые относятся к крестьянам, но не являются грамотными.

Таблица 19

Отношение к крестьянскому сословию и грамотность населения

	A — крестьяне	$\text{He-}A$ — другие слои населения (не крестьяне)	Σ
B — грамотные	a 30	b 50	$a + b$ 80
$\text{He-}B$ — неграмотные	c 60	d 50	$c + d$ 110
	$a + c$ 90	$b + d$ 100	190

Связь между альтернативными признаками определяют при помощи коэффициента ассоциации и коэффициента контингенции.

При условии что признаки являются независимыми, коэффициенты принимают значения от -1 до $+1$. Коэффициенты могут быть равны 0 , что характерно при отсутствии взаимосвязи.

Коэффициент ассоциации K_a характеризует односторонне направленную связь между признаками. Его вычисляют по формуле

$$K_a = \frac{ad - bc}{ad + bc}. \quad (9)$$

Подставим значения из таблицы в формулу (9):

$$\frac{30 \cdot 50 - 60 \cdot 50}{30 \cdot 50 + 60 \cdot 50} = -0,33.$$

Значение коэффициента ассоциации составляет $-0,33$, что говорит о слабой связи между принадлежностью к сословию и грамотностью населения.

Коэффициент ассоциации равен $+1$, когда подавляющее большинство объектов обладают каким-либо свойством, а альтернативные объекты не обладают данным признаком, т. е. находятся в обратном соотношении.

Коэффициент K_a приближается к -1 , когда значения a или d приближаются к нулю.

Коэффициент контингенции характеризует двустороннюю взаимосвязь между признаками и вычисляется по формуле

$$K_k = \frac{ad - bc}{\sqrt{(a+b)(b+d)(a+c)(c+d)}}. \quad (10)$$

В нашем случае

$$K_k = \frac{30 \cdot 50 - 60 \cdot 50}{\sqrt{80 \cdot 100 \cdot 110 \cdot 90}} = -0,17.$$

Значение коэффициента контингенции составляет $-0,17$.

11.3. Коэффициент взаимной сопряженности

Для оценки существенности различий между реальными данными и «сконструированными» в соответствии с гипотезой о независимости признаков применяется коэффициент взаимной сопряженности F^2 , основанный на так называемом критерии согласия χ^2 (хи-квадрат). Вычисление этого коэффициента производится путем

суммирования относительных различий между числами по всем клеткам таблицы сопряженности:

$$F^2 = N \left(\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m \frac{n_i^2 j}{n_i n_j} - 1 \right). \quad (11)$$

Таблица 20

Тип хозяйства и сословная принадлежность владельца

Сословие	Отработочное хозяйство	Капиталистическое хозяйство	$\sum n_i$
Крестьяне	5	25	30
Купцы, мещане	10	40	50
Дворяне	50	10	60
$\sum n_j$	65	75	140

Исходя из этой формулы признаки должны быть признаны зависимыми, если $F^2 = 0$. Однако это утверждение будет верным лишь в том случае, когда данные, содержащиеся в таблице сопряженности, относятся к генеральной совокупности. Если же эти данные получены в результате случайной выборки, то это утверждение может оказаться ошибочным (вследствие возможных ошибок репрезентативности). Поэтому основной целью применения критерия F^2 в выборочных исследованиях является установление критического значения $F^2_{кр}$. Это значение определяется на основе значений χ^2 исходя из того, что вероятность получения значений χ^2 , превышающих критическое, за счет случайностей выборки весьма мала. Таким образом, если χ^2 окажется больше χ_p , гипотеза об отсутствии взаимосвязи между признаками должна быть отклонена для выбранного уровня значимости.

Уровень значимости означает вероятность риска ошибиться, отвергая гипотезу о статистической независимости.

Удобство использования критерия χ^2 на практике определяется наличием таблиц, содержащих критические значения этого критерия для различных уровней значимости и размерностей задачи (прил.). В табл. П1 слева указано число степеней свободы k (раз-

мерность задачи), а сверху – уровень значимости α . В нашей задаче таблицы сопряженности номинальных признаков число степеней свободы определяется по формуле

$$k = (l - 1)(m - 1), \quad (12)$$

где l и m – число градаций рассматриваемых признаков. Уровень значимости обычно выбирают равным 0,01; 0,05 или 0,10.

Критическое значение $\chi^2_{\text{кр}}$ определяется по табл. ПЗ на пересечении строки, соответствующей данной величине k , и столбца, соответствующего выбранному уровню значимости α .

Поясним методику применения критерия F^2 на следующем иллюстративном примере.

Определим значение коэффициента F^2 для данных табл. 21 по формуле (11):

$$F^2 = 140 \left(\frac{5^2}{30 \cdot 65} + \frac{25^2}{30 \cdot 75} + \frac{10^2}{50 \cdot 65} + \frac{40^2}{50 \cdot 75} + \frac{50^2}{60 \cdot 65} + \frac{10^2}{60 \cdot 75} \right) = 57,56.$$

В данном случае число степеней свободы $k = (3 - 1)(2 - 1) = 2$. Установим величину уровня значимости для 0,945 равной 0,01. Как следует из табл. П1, критическое значение χ^2 в этом случае равно 9,2. Это означает, что значение, равное этой величине или превышающее её, может встретиться только один раз из ста (так как $\alpha = 1/100$) при условии, что гипотеза о статистической независимости верна. Поскольку в нашем примере значение $\chi^2 = 57,56 > 9,2$, то связь между типом хозяйства и сословием владельца следует считать существенной. Нет и одного шанса из ста, что этот вывод получен вследствие случайных факторов.

Если бы значение χ^2 в данном примере получилось меньше 9,2, то это означало бы, что анализируемые данные согласуются с гипотезой о статистической независимости признаков и не дают оснований отвергнуть эту гипотезу (при данном уровне значимости 0,945).

Итак, с помощью критерия F^2 можно оценить величину риска в принятии предположения о существовании связи. Однако, установив факт наличия связи между признаками, исследователь должен измерить ее силу, чтобы иметь возможность сравнивать степень взаимосвязи между различными признаками, сопоставлять результаты, полученные в различных исследованиях.

11.4. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

В зависимости от проявления какого-либо признака объекты могут быть упорядочены при помощи присвоения числовых значений, которые называют рангами. Ранги обозначают порядковыми числительными, они характеризуют положение объекта среди других объектов. Связь объектов между двумя признаками, которые устанавливают ранги, определяется при помощи коэффициентов ранговой корреляции.

Коэффициент Спирмена обозначается символом ρ или r_s , причем r используется для обозначения коэффициента корреляции, а индекс s — для обозначения того, что он назван в честь английского психолога и статистика Чарльза Спирмена.

Принципы ранговой корреляции представлены на рис. 21.

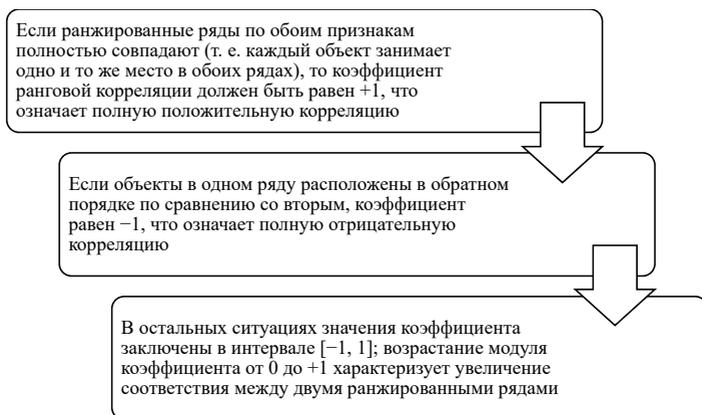


Рис. 21. Принципы ранговой корреляции

В первую очередь исследователь должен решить, следует ли рассматривать порядковую шкалу так, как если бы она была интервальной, или использовать коэффициент корреляции, предназначенный для порядковой шкалы.

Существуют различные типы коэффициентов корреляции, которые были построены, чтобы позволить исследователю установить связь между двумя переменными, каждая из которых имеет по крайней мере порядковый уровень измерения.

Если шкала является порядковой, то можно ранжировать различные значения переменной, но различия между этими рангами могут быть несущественными.

Чтобы вычислить коэффициент Спирмена для двух переменных, значения которых были ранжированы, используются числовые различия в соответствующих рангах. Предположим, что существуют две переменные – X и Y . Ранг каждого наблюдаемого случая для каждой из переменных X и Y определяется путем упорядочения значений от низкого к высокому или от высокого к низкому. Для каждого случая i определяется разница в ранге по переменным X и Y и задается символ D_i , производящий суммирование P .

Коэффициент ранговой корреляции Спирмена вычисляется по формуле

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (d_i^2)}{n(n^2 - 1)}, \quad (13)$$

где d_i – разность между парами рангов для i -го объекта; n – число сопоставляемых пар рангов (объектов).

Поясним технику вычисления коэффициента r_s на примере табл. 21.

Таблица 21

Зависимость показателей рождаемости и смертности

Период	Рождаемость	Ранг 1	Смертность	Ранг 2	Разность рангов	Квадрат разности
1897	49,3	6,5	29,3	6	0,5	0,25
1898	48,5	7	32,3	3,5	3,5	12,25
1899	55,2	1	35,8	2	1	1
1900	52,4	2	35,9	1	1	1
1901	51,3	3	30,8	5	2	4
1902	49,3	6,5	32,3	3,5	3	9
1903	50,1	5	28,8	7	2	4
						31,5

Для проверки значимости коэффициента Спирмена обратимся к таблице приложения (табл. П2). Для таблицы из семи строк при $\alpha = 0,05$ значение составляет 0,745, а для $\alpha = 0,01$ оно выражается коэффициентом 0,893.

Подставив в формулу (13) табличные значения, получим

$$1 - \frac{6 \cdot 31,5}{7(49-1)} = 0,44.$$

Полученный результат находится за пределами значимого интервала. Следовательно, статистическая связь между рождаемостью и смертностью отсутствует, изменения рождаемости не сопровождались изменением смертности.

11.5. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла

Коэффициент ранговой корреляции Кендалла вычисляется по формуле

$$\tau = \frac{S^+ - S^-}{\frac{1}{2} \cdot n(n-1)} = \frac{S}{\frac{1}{2} \cdot n(n-1)}, \quad (14)$$

где n — объём выборки; S — суммарное число наблюдений; S^+ и S^- вычисляются в результате ранжирования признака по рангу II.

Значение коэффициента при $n > 10$ проверяют при помощи формулы

$$\tau_k = \frac{S}{\sqrt{n(n-1) \cdot (2n+5)/18}}. \quad (15)$$

Критическое значение $t_{кр}$ сравнивают с вычисленным значением τ_s или τ_k с уровнем значимости α . Значения для сравнения берут из табл. П2.

Рассмотрим пример на основе анализа демографических данных с 1903 по 1913 год (табл. 22).

Третий и четвертый столбцы содержат значения рангов. В столбце «Ранг I» находятся ранги, которые характеризуют периоды по возрастанию. В столбце «Ранг II» ранжированы данные по естественному приросту населения. Ранг I соответствует самому большому значению, а ранг II — самому малому.

Динамика естественного прироста населения

Период	Естественный прирост населения	Ранг I	Ранг II	S^+	S^-
1903	20	1	3	8	2
1904	16,3	2	8	3	4
1905	19,4	3	4	6	2
1906	16,5	4	9,5	1	4
1907	20,5	5	2	5	1
1908	17	6	6,5	2	2
1909	21,3	7	1	4	0
1910	16,5	8	9,5	1	2
1911	13,9	9	11	0	2
1912	17,6	10	5	1	0
1913	17	11	6,5	0	0
				31	19

Столбец S^+ заполняют сверху вниз в зависимости от количества позиций, которые превышают значение в данном столбце. В первой строке «Ранг II» содержится значение 3. В строках, которые расположены ниже, 8 рангов превышают значение 3. Во второй строке «Ранг II» находится значение 8. В строках, расположенных ниже, три значения (9,5; 9,5; 11) превышают значение 8. Аналогично делают подсчеты по остальным строкам.

Сумма S^+ по столбцу равна 31.

Столбец S^- заполняют сверху вниз в зависимости от количества позиций, которые меньше, чем значение в данном столбце. В первой строке «Ранг II» содержится значение 3. В строках, которые расположены ниже, 2 ранга меньше, чем значение 3. Это ранги 1 и 2. Во второй строке «Ранг II» находится значение 8. В строках, расположенных ниже, четыре значения ранга (4; 6,5; 5; 6,5), меньше, чем 8.

Сумма S^- по столбцу равна 19.

Подставим полученные значения в формулу (14):

$$\tau = \frac{12}{\frac{1}{2} \cdot 11(11-1)} = 0,21.$$

Коэффициент Кендалла τ дает более осторожную оценку корреляции, чем коэффициент Спирмена ρ (числовое значение τ всегда меньше, чем ρ). Хотя вычисление коэффициента ρ менее трудоемко, чем вычисление коэффициента τ , последний легче пересчитать, если к ряду добавляется новый член.

Проверим значимость коэффициента для данных при помощи табл. ПЗ ($n = 11$). По формуле (15)

$$t_k = \frac{12}{\sqrt{11(11-1) \cdot (2 \cdot 11 + 5)/18}} = 0,93.$$

По данным приложения для $\alpha = 0,05$ находим, что $t_{кр} = 1,96$. Поскольку $t_k < t_{кр}$, то τ не имеет статистической значимости.

Значимость коэффициентов ранговой корреляции определяют с помощью таблиц, построенных на основе более сложных критериев.

Выводы по теме 11

Для измерения качественных признаков применяются дихотомические, номинальные шкалы. При помощи специальных процедур они могут быть преобразованы в ранги. Ранжирование признаков по степени проявления тех или иных качеств дает возможность использовать специальные статистические методики, применяемые для измерения связей между качественными величинами.

Связи между альтернативными признаками измеряют при помощи коэффициентов ассоциации и контингенции. Значения коэффициентов находятся в интервале от -1 до $+1$. Приближение к крайним значениям указывает на наличие сильной статистической связи между признаками. Приближение значений коэффициента к нулю свидетельствует об отсутствии связей между признаками.

Коэффициент взаимной сопряженности применяется для исследования соответствия реальных данных идеальной модели, которая базируется на модели независимости признаков.

При ранжировании значений в совокупности объектов находят применение коэффициенты Спирмена и Кендалла.

Контрольные вопросы

1. Какие разновидности качественных признаков выделяют в науке?
2. При помощи каких методик решают вопрос о связи альтернативных признаков? Опишите процедуру.
3. Как рассчитывается коэффициент квадратичной сопряжённости?
4. На основе каких принципов осуществляется построение коэффициентов ранговой корреляции?
5. Опишите процедуру построения коэффициента ранговой корреляции Спирмена.
6. Опишите процедуру построения коэффициента ранговой корреляции Кендалла.
7. Как определяют значимость коэффициентов ранговой корреляции?
8. В чём состоит практическое значение коэффициентов ранговой корреляции?

Тестовые задания по теме 11

1. При изучении информации, полученной на основе массовых источников, применяется ... анализ.
 - а) качественный
 - б) статистический
 - в) аналитический
 - г) типологический
2. Измерение, при котором объект относится к одному из классов по данному признаку, осуществляется при помощи ... шкалы.
 - а) порядковой
 - б) номинальной
 - в) метрической
 - г) интервальной

3. На предположении о независимости признаков базируется ... способ изучения связи.

- а) методический
- б) традиционный
- в) инновационный
- г) условный

4. Для оценки связи между альтернативными признаками используют два коэффициента: ... и ...

- а) контингенции
- б) дисперсии
- в) ассоциации
- г) валидности

5. Шкала измерения альтернативных (дихотомических) признаков является примером ... шкалы.

- а) критической
- б) номинальной
- в) формальной
- г) устойчивой

6. Коэффициенты ассоциации и контингенции находятся в интервале

- а) от 0 до 1
- б) от -1 до $+1$
- в) от -10 до $+10$
- г) от 1 до 100

7. Упорядоченность признака по степени проявления соответствующего свойства осуществляется в ... шкале.

- а) эмпирической
- б) ранговой
- в) метрической
- г) факторной

8. Если признаки статистически независимы, то коэффициенты контингенции и ассоциации принимают значение

- а) 10
- б) 0
- в) 0,1
- г) 0,01

9. Наличие двусторонней взаимосвязи между альтернативными признаками устанавливается при помощи коэффициента

- а) контингенции
- б) ассоциации
- в) Спирмена
- г) Кендалла

10. Если большинству объектов A присущи также свойства B , а при этом большинство элементов B не обладают свойствами A , то коэффициент контингенции приближается к значению

- а) -1
- б) 0
- в) 1
- г) 5

Тема 12. МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В СОЦИАЛЬНО-ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

12.1. Общая характеристика метода моделирования

Модели – это упрощенные представления системы. Модели, создаваемые наукой, дают возможность представить мир как фундаментальный набор элементов и законов, что помогает ученым лучше понять и предсказать явления и процессы.

Ряд моделей направлен на описание структуры и динамики различных объектов и процессов. Структуру характеризуют как закономерность в поведении элементарных частей системы, основанную на наблюдениях повторяющихся процессов взаимодействия (рис. 22).

Археологические предпосылки	Использование оружия	Естественно-научные предпосылки
<ul style="list-style-type: none"> • Остеологический материал с застрявшими наконечниками • Вещевой материал • Ситуационный план, реконструкция фортификаций • Остеологический материал о предполагаемом стрелке 	<ul style="list-style-type: none"> • Цель • Стрела • Стрелок • Лук 	<ul style="list-style-type: none"> • Раневая баллистика, криминалистика • Аэродинамика • Внешняя баллистика • Механизм лука

Рис. 22. Схема реконструкции древних стрел [26]

Описание географического или семантического пространства осуществляется с помощью структурных моделей. Типичные временные рамки, используемые в структурных моделях, могут быть как короткими (месяц), так и длинными (десятилетие).

Динамика характеризует процессы и поведение, которые приводят к изменениям (например, возникновение, слияние, разделение или разрушение) в структурных единицах (табл. 23).

Описательная модель реконструкции динамики
эволюции видов оружия [32]

Историческая эпоха решающих видов оружия	Мировые цивилизации в хронологических рамках (по Ю.В. Яковцу)	Хронологические рамки эпох решающих видов оружия	Длительность эпохи (века)
Эпоха холодного оружия	Неолитическая (включая мезолит), раннеклассовая, античная, средневековая — до конца XIII в.	Около 2 млн лет до н. э. (ранний палеолит) — конец XIII в.	Около 20 тыс. лет
Эпоха огнестрельного оружия	Средневековая — до середины XIV, преиндустриальная, индустриальная до середины XX в.	XIV в. — середина XX в.	6,5
Эпоха ядерного оружия	Индустриальная — до конца 1973 г., постиндустриальная	Конец XX в. — 2130 гг.	1,8

Исследовательская работа ученых на современном этапе направлена на разработку моделей, описывающих взаимодействие структуры и динамики.

Ученые-гуманитарии используют в своей моделирующей деятельности те же математические и статистические инструменты, что и естествоиспытатели, но они часто видят модели в ином свете, чем естествоиспытатели. Для представителей социальных и гуманитарных наук модели, как правило, являются весьма абстрактными и даже нереалистичными изображениями объектов. Этот контраст между взглядами представителей гуманитарных и естественных наук отчасти объясняется тем, что, говоря о моделях, гуманитарии часто называют их «формальными» или «математическими». Они кажутся безнадежно простыми по сравнению с социальными явлениями, которые они стремятся объяснить. Хотя под «формальными моделями» в гуманитарных науках обычно подразумевают математические модели, модель не обязательно должна быть математической, чтобы быть формальной.

Любая модель, представленная символически или схематически, позволяющая применять ее для получения различных результатов или предсказаний, может рассматриваться как формальная. Хорошим примером формальных, но не математических моделей являются химические формулы (например, H_2O для воды).

Некоторые философы, особенно последователи семантической концепции теорий, различают «абстрактные модели» и математические средства, используемых для их выражения. С их точки зрения, набор математических уравнений, то есть то, что в гуманитарных науках часто называют математической моделью, на самом деле следует рассматривать не как модель, а как абстрактную сущность, к которой относятся эти уравнения.

Отличительной чертой научных моделей является разнообразие форм и функций, которые они могут принимать в научных исследованиях: это могут быть диаграммы, физические трехмерные объекты, математические уравнения, компьютерное моделирование, модельные организмы или даже лабораторные популяции. Помимо объяснения и предсказания модели используются в эвристических целях и в качестве инструмента построения теории.

Более того, для моделирования характерно, что модели часто используются для изучения следствий, динамики или внутренней согласованности множества теоретических предположений. Эти примеры иллюстрируют и другие типичные особенности моделей: их дидактическую ценность и применимость в качестве общих шаблонов к самым различным видам задач. Например, диаграмма Эджворта — Боули использовалась для анализа различных видов экономических ситуаций: потребители в обмене, производственные решения фирм, вопросы благосостояния и т. д. Модель Хотеллинга — Даунса, в свою очередь, прошла путь от экономики к политологии, и в этом случае первоначальное ее значение — модели линейного города — стало просто метафорическим.

Учитывая многообразие моделей и их использование в науке, было трудно объяснить их сущность и их познавательные возможности. В литературе можно выделить два различных философских подхода к моделям.

С одной стороны, предпринимались попытки установить в формальных рамках, что такое научные модели: более ранний синтаксический взгляд на теории и преобладающий семантический подход к моделям являются попытками такого рода.

Согласно *синтаксическому* взгляду, задача модели состояла в том, чтобы дать интерпретацию скелетной аксиоматизированной теории в терминах более или менее знакомых концептуальных или визуализируемых материалов.

Синтаксический взгляд был оспорен *семантической* концепцией: теории — это не совокупности пропозиций или утверждений, а скорее совокупности моделей, которые рассматриваются как структуры, определяемые с помощью подходящего логико-математического языка.

С другой стороны, такие вопросы, как научное рассуждение, научное открытие и изменение теории, побудили философов сосредоточиться на роли и месте моделей в научной практике. Сторонники этой концепции предположили, что модели следует понимать как инструменты исследования, которые опосредуют отношения между теорией и данными в силу их автономной природы.

Автономность моделей обусловлена их неоднородным построением: наряду с теоретическими понятиями и эмпирическими данными они могут содержать также аналогии, математические методы, стилизованные факты и политические взгляды. Такой подход обеспечивает отправную точку для рассмотрения моделей как средств для получения новых знаний. Функции моделей не ограничиваются только представлением о свойствах объекта.

Ценность моделей традиционно состоит в репрезентации. Это оказалось проблематичным, особенно для социальных и гуманитарных наук. Исходным пунктом исследований в этих видах знания выступает предварительное понимание социальной реальности, которое может не совпадать с теоретическими представлениями о ней. Данная проблема важна для экономической науки, что находит отражение в дискуссиях о «реалистичности» экономических теорий и их основных предпосылок. Как известно, лауреат Нобелевской премии по экономике 1976 года Милтон Фридман утверждал, что «нереальность» допущений экономики не имеет значения.

Целью науки является разработка гипотез, дающих «обоснованные и значимые» предсказания о явлениях.

Следовательно, теория может быть истинной, даже если она включает условные предпосылки, которые верно отображают причинно-следственные связи. Общее между этими двумя подходами к моделированию состоит в том, что они рассматривают моделирование как разработку правдоподобных причинно-следственных механизмов, которые порождают наблюдаемые явления.

12.2. Разновидности моделей

Существуют два основных типа моделей. Качественные модели часто используют вербальные описания общего поведения. Количественные модели отражают единицы анализа, их взаимосвязи и динамику, используя свойства, поддающиеся измерению.

По используемым подходам модели делят на дедуктивные и индуктивные. *Дедуктивные* модели используют подход «сверху вниз», производя переход от более общего к более конкретному. Дедуктивный подход к моделированию начинается с общей теории, а затем сужается до более конкретных гипотез, которые могут быть проверены. Дедукцию можно рассматривать как идентификацию неизвестного частного, основанную на сходстве частного с набором известных фактов. *Индуктивные* модели используют подход «от фактов – к обобщениям». Индукция также известна как формирование обобщения, полученного в результате изучения набора отдельных случаев. Построение индуктивных моделей начинается с конкретных наблюдений и измерений. На основе систематизации эмпирического материала выявляют закономерности, затем формулируют некоторые предварительные гипотезы, которые могут быть проверены. Результаты проверки индуктивных моделей приводят к построению концепций или теорий.

Детерминированные модели описывают поведение объекта или явления, которое полностью определяется его начальным состоянием и входными данными. В детерминированных моделях заданные входные данные всегда приводят к одним и тем же следствиям. Для представления значения каждой переменной модели используется одна оценка. Примерами могут служить физические законы,

например, законы Ньютона, которые могут быть использованы для описания и предсказания движения планет.

Стохастические (также называемые вероятностными) модели позволяют прогнозировать поведение объекта или явления при значительном влиянии нескольких неизвестных факторов. Последующее состояние определяется как предсказуемыми действиями, так и случайным элементом. Они не могут определить точные данные, но предсказывают вероятность того, что определенное значение будет наблюдаться в определенное время в пределах известного доверительного интервала. Диапазоны значений (в виде распределения вероятностей) используются для описания каждой переменной модели.

Количественные модели, применяемые в науке, можно далее разделить на две категории: описательные модели и модели процессов. Их можно использовать для прогнозирования. *Описательные* модели направлены на обнаружение основных особенностей типичных статистических наборов данных. Результаты передаются с помощью таблиц, диаграмм или карт. *Модели процессов* охватывают механизмы и временную динамику, с помощью которых создаются реальные сети. Они дают возможность выявить элементарные механизмы, приводящие к возникновению специфических сетевых структур и динамики.

Модели осуществляют статистическое описание или формальное воспроизведение статистических характеристик, представляющих интерес, как правило, с помощью формул или реализованных алгоритмов.

Формальные математические подходы к моделированию процессов лучше всего годятся для статистических, однородных совокупностей. Вычислительные модели, однако, позволяют нам исследовать динамичные среды с большей точностью. Вычислительные модели описывают структуру динамики объектов с использованием различных вычислительных подходов, таких как агентное моделирование, популяционные модели, клеточные автоматы или статистическая механика.

Модели могут быть разработаны на различных уровнях общности или универсальности.

Универсальные модели предназначены для моделирования процессов, которые справедливы в различных областях и наборах данных. Примером могут служить масштабные модели свободных сетей, которые генерируют сетевые структуры. Их можно обнаружить в самых разнообразных системах, таких как социальные, транспортные или биологические сети. Базовые модели, созданные для описания процессов в одной области, могут быть применены по аналогии для изучения других объектов, например, американский социолог Ирвинг Гофман применил эпидемическую модель для изучения распространения идей и роста количества научных специальностей. Используя исследования клеток в качестве примера, он продемонстрировал, что рост и развитие можно рассматривать как последовательность перекрывающихся эпидемий. В этой и других динамических моделях интерпретируются процессы изменения свойств, количественных и качественных параметров систем.

Применение определенных глобальных законов, характерных для сложных систем, полезно для моделирования роста всей системы или некоторой её части.

Целесообразно моделировать систему на нескольких уровнях с использованием различных точек обзора. Например, различные уровни могут представлять:

- временные масштабы, описывая структуру или динамику системы в различные моменты времени;
- типы данных, представляя различные отношения/динамику для одного и того же набора элементов;
- справочные системы, отражая разные представления об одних и тех же данных;
- уровни агрегации: геопространственные, тематические или сетевые (индивидуальные, групповые, популяционные данные).

На сегодняшний день большинство прогностических моделей стремятся описать явления на высоких уровнях агрегации. Описательные модели гораздо чаще способны описывать явления на очень детальных уровнях. Перспективным направлением является слияние масштабов, которые в настоящее время возможны с использованием описательных моделей, с предсказательной силой вычислительных

моделей. Такое сочетание дает беспрецедентную возможность весьма существенным образом влиять на развитие науки.

12.3. Сферы применения моделирования в историческом познании

Сущностно-содержательный анализ информации значительно углубляет изучение объектов моделирования. Очевидно, что это становится возможным при неизменном условии, что модель адекватно выражает суть исследуемых явлений и процессов и применение ее корректно. В целом же успех моделирования обеспечивается соблюдением основных методологических принципов построения моделей: четкостью понимания целей моделирования, его этапов, типов моделей, принципов их построения и анализа. Всё это определяется характером теории и методологии научного познания, на которых базируется исследование.

Моделирование исторических явлений имеет свои этапы. Начинается оно с выбора объекта познания и постановки исследовательской задачи. Специфика состоит в необходимости четкой логической постановки задачи, поскольку этим определяются тип модели и математические методы ее построения.

Для построения модели исследовательская задача должна быть сформулирована в виде определенной гипотезы, которая затем проверяется математическими методами, построением соответствующей модели. В итоге выдвинутая гипотеза либо подтверждается, либо опровергается (математическая верификация).

Применение моделирования для проверки тех или иных историко-содержательных гипотез — широко распространенная, но далеко не единственная и даже не главная его функция. Построение моделей для проверки гипотез сравнительно ограничено, ибо здесь моделирование направлено прежде всего на раскрытие лишь отдельных черт или сторон соответствующих явлений и процессов.

Наиболее важной задачей моделирования и наиболее высоким его познавательным уровнем является построение моделей, которые позволяют выявить коренную суть изучаемых явлений и процессов в целом, то есть рассмотреть их как определенные си-

стемы. Такое моделирование основывается на *дедуктивном подходе* к реальности, на принципе и методах восхождения от абстрактного к конкретному. В итоге наиболее глубоко раскрывается то общее и особенное, что присуще изучаемым объектам, явлениям и процессам, выявляется их синтез. Выраженный в математической форме, такой путь познания раскрывает и количественную меру соответствующего качества во всех его вариациях.

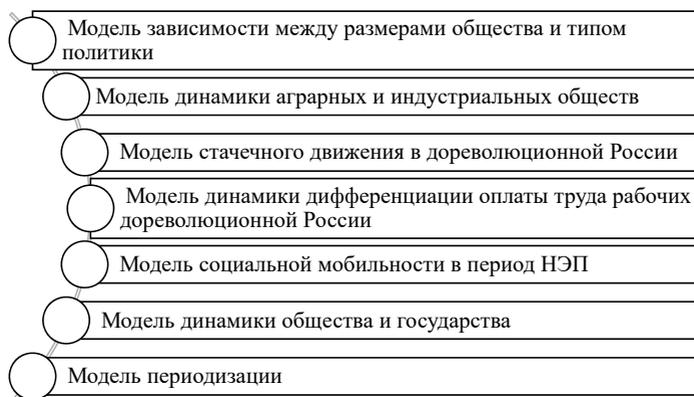


Рис. 23. Виды моделей, построенных кафедрой исторической информатики МГУ

Смысл построения модели состоит в том, чтобы с ее помощью углубить изучение свойств, функций и развития объекта моделирования (рис. 23). Это становится возможным по двум причинам.

Во-первых, анализ теоретически допустимых параметров модели дает информацию о диапазоне возможных состояний рассматриваемых явлений и процессов.

Во-вторых, математическая обработка системы количественных показателей, характеризующих конкретное состояние этих явлений и процессов, позволяет получить новую, явно не выраженную в исходных данных (скрытую, структурную) информацию о них.

Однако моделирование в исторических исследованиях применимо и тогда, когда еще нет основы ни для дедуктивного подхода, ни для выдвижения гипотезы.

Модель в этих случаях может быть построена на основе *эмпирического анализа* явлений. Моделирование здесь будет содействовать переходу от эмпирического знания к теоретическому. Этот уровень моделирования более низкий по сравнению с двумя указанными выше. Но в исторических исследованиях возможности для него являются наиболее широкими. Таким образом, задачи и уровень моделирования исторических явлений и процессов могут быть разными. По познавательной ценности (в восходящем порядке) их можно расположить так:

- эмпирическое моделирование;
- математическая верификация гипотез;
- дедуктивное моделирование.

12.4. Построение и проверка моделей

Проектирование модели обычно включает формулирование научной гипотезы или определение конкретной структуры или динамики. Часто эта гипотеза основывается на анализе закономерностей, обнаруженных в эмпирических данных. Независимо от того, основана ли гипотеза на данных или на теории, эмпирический набор данных должен быть доступен для проверки результатов модели. Далее разрабатывается и реализуется алгоритмический процесс с использованием компьютерных программ, которые дают возможность математически описать интересующую структуру или динамику.

Затем модель запускается и проверяется путем сравнения смоделированных данных с эмпирическими. Полученные результаты выступают основанием для новых научных гипотез. В результате модель уточняется или разрабатываются новые модели.

На вопросы об изменении системы во времени обычно отвечают динамические модели, основанные на линейной регрессии и использующие внезапные всплески активности в качестве индикатора новых событий. Они могут имитировать действия людей: поиск информации, сотрудничество, формирование репутации в сообществе — по аналогии с добычей пищи, изучаемой антропологами.

Другие модели заимствуют подходы из эпидемиологии, чтобы помочь понять влияние происхождения диффузионной сущности — материальной (люди) или нематериальной (идеи), оценить уровень заражения/принятия, влияние сезонности и т. д. Последние работы в области эпидемиологии направлены на понимание взаимодействия распространения эпидемии и социального поведения. Аналогично моделируют влияние прорывных идей на формирование и использование научной сети. Существуют модели, которые рисуют рост сетей, динамику диффузии по сетям или взаимодействие внутри сетевой структуры.

Теоретические модели в социальных и гуманитарных науках проверяются либо экспериментально, либо путем их оценки статистическими методами. Однако часто эмпирические модели в социальных науках основаны на неформальных теоретических рассуждениях, не имея формальной модели в качестве отправной точки. Помимо целей тестирования, интеграции данных и руководства дальнейшими наблюдениями и построением теории эмпирические количественные модели также строятся в прогностических целях. Статистические методы, используемые для прогностического анализа, могут быть сгруппированы в различные регрессионные методы, широко используемые эконометрикой и подходами машинного обучения, которые берут свое начало в исследованиях искусственного интеллекта.

Сочетая характеристики как теории, так и эксперимента, компьютерное моделирование предлагает альтернативу традиционному математическому моделированию: оно позволяет теоретикам экспериментировать с более сложными теоретическими моделями, которые при этом аналитически разрешимы. Более того, мультиагентные модели предоставляют возможность исследовать поведение системы на макроуровне из взаимодействий субъектов микроуровня, это в некоторых экологических контекстах весьма привлекательно с точки зрения социальной науки.

12.5. Применение метода моделирования при изучении истории науки

Британско-американский историк Дерек Джон де Солла Прайс изучал развитие науки, используя данные примерно до 1960 года, и наблюдал экспоненциальный рост. С тех пор рост был в значительной степени линейным, отражая массовый, но линейный же рост финансирования научно-исследовательских работ. Сегодня принято считать, что наука может развиваться двумя путями: гомогенно и гетерогенно.

Гомогенный (однородный) рост — это простое расширение данной единицы. Гетерогенный рост означает дифференциацию или перегруппировку составляющих элементов. Высокодифференцированный гетерогенный рост науки можно рассматривать через особенности авторства. Важно не только то, что в одной статье стало больше авторов, но и то, что эти авторы принадлежат к разным дисциплинам, различным институтам и различным местам производства знаний (например, университетам и промышленности). Кроме того, существует также широкое географическое распределение соавторов. Это отражает глобализацию науки и возрастающее значение специализированных знаний в развитии науки.

Модели, характеризующие науку как социальную деятельность, рассматривают взаимодействия между исследователями команды, членами «невидимых научных сообществ». Здесь используются следующие термины: исследователь, команда, «невидимый колледж» (группа исследователей из разных организаций, работающих над одной проблемой), исследовательское сообщество, специальность, институт, сотрудничество.

Модели, определяющие науку как сеть знаний, базируются на исследовании документов и научных журналов. Они отводят центральную роль библиографическим данным, применяемым при их проверке, оперируют библиографическими терминами: автор, документ (например, статья, патент), ссылка, цитирование, журнал, термин, тема.

Модели, которые представляют науку как эволюционирующую систему соавторства, цитирования статей и других сетей,

основываются на сетевых терминах: сеть, узел, связь, кластеризация, сетевая метрика.

Другие модели нацелены на то, чтобы охватить феноменологию науки или попытаться предоставить действенные знания для принятия научно-политических решений. Поэтому они используют феноменологические термины и термины политики или инфраструктуры: ядро и рассеяние, центры и авторитеты, агрегация, перекрытие, распределения, всплески, дрейфы, тенденции.

Известно, что темы в науке рождаются, могут сливаться или разделяться и в конце концов умирать. Некоторые описательные модели отображают динамику тем или дисциплин. Прогностические модели воспроизводят рост, характерный для продолжительности жизни многих научных областей. Однако до настоящего времени не было проведено комплексное исследование, позволяющее:

1) отслеживать сообщества или специальности по всей науке для выявления эмпирических показателей рождаемости, слияния, разделения и смертности (всеобъемлющая описательная модель);

2) коррелировать эти показатели со свойствами сообществ или специальностей (всеобъемлющая прогностическая модель).

Такая комбинация приведет к созданию модели, которая найдет применение для прогнозирования состояния научного сообщества в течение следующих нескольких лет. Такая прогностическая модель имеет значение не только для исторической науки, но и для практики управления научными исследованиями.

Выводы по теме 12

Модель воспроизводит свойства и отношения изучаемого объекта, важные для исследования. Применение моделирования базируется на аналогии, в основе которой находится принцип подобия.

Метод моделирования широко применяется во всех научных дисциплинах. Это связано с тем, что существует множество разновидностей моделирования. В исторических исследованиях модели чаще всего выполняют функции наглядности на основе классификации и систематизации фактов. В истории часто используются макеты, которые реконструируют какие-либо объекты.

В связи с широким распространением информационных технологий в исторической науке применяются математические модели. На основе количественных данных, полученных в процессе исследований, математические модели описывают процессы или явления, которые имели место в прошлом. Применяя понятийно-знаковую форму, математические модели характеризуют суть изучаемого объекта. В качестве средств отображения применяются формулы, диаграммы, таблицы, графики и т. д.

Для применения моделирования в исторических исследованиях необходима постановка задачи в логической форме. Это дает возможность определить тип модели, разработать алгоритм ее построения. В основе моделирования находится гипотеза, которую проверяют при помощи количественных методов. Проверка гипотезы происходит на основе применения информационных технологий. С помощью моделирования исследователи углубляют знания об исторических процессах, явлениях, их системных свойствах.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте метод моделирования в научном познании. Чем обусловлена широкая сфера его применения?
2. Какие разновидности моделей выделяют в научном познании?
3. В чем состоят особенности семантического и синтаксического подхода к моделированию?
4. Охарактеризуйте функции моделей в научном познании.
5. Опишите разновидности моделей, которые применяются в исторической науке.
6. Какие модели раскрывают сущность исторических явлений?
7. Охарактеризуйте способы проверки моделей, применяемых в научном познании.
8. Опишите этапы построения модели.
9. Какие модели применяются в историческом исследовании?
10. Охарактеризуйте особенности моделей, которые применяются в истории науки.

Тестовые задания по теме 12

1. Объект, замещающий в процессе исследования объект-оригинал, — это

- а) модель
- б) схема
- в) структура
- г) форма

2. Модель отображает ... свойства объекта.

- а) незначительные
- б) существенные
- в) все возможные
- г) дифференцированные

3. Одним из направлений исторической информатики и математической истории является

- а) моделирование
- б) структурирование
- в) прогнозирование
- г) интегрирование

4. Моделирование в истории позволяет (*два варианта ответа*)

- а) более глубоко понимать явления и процессы
- б) получать неопровержимые аргументы
- в) раскрывать внутренние стороны процессов и явлений
- г) развивать методологию истории

5. Формализация в процессе исторического моделирования дает возможности (*два варианта ответа*)

- а) получения неопровержимых аргументов
- б) развития методологии истории
- в) наглядности восприятия
- г) автоматизированной обработки

6. Разновидностью моделирования материальных объектов в истории является

- а) историческая реконструкция
- б) детерминационный анализ
- в) изучение факторов
- г) разработка методик

7. Моделирование материальных объектов осуществляется на основе

- а) идеальных объектов
- б) мифологических образов
- в) фрагментов объекта
- г) социальной статистики

8. Моделирование исторических явлений и процессов называется

- а) синергетика
- б) клиодинамика
- в) историософия
- г) методология

9. Клиодинамика находит применение (*два варианта ответа*)

- а) в экономической истории
- б) в истории искусства
- в) в политической истории
- г) в демографии

10. Отражательно-измерительные модели содержат

- а) качественные описания
- б) теоретические принципы
- в) количественные меры
- г) методические процедуры

Тема 13. ИМИТАЦИОННОЕ И МНОГОМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОЦИАЛЬНО- ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

13.1. Особенности имитационных моделей

Моделирование уже давно рассматривается как инструмент, который имеет очень широкую сферу применения. При этом исследователю не требуется специальной математической или статистической подготовки для разработки и использования модели. Для решения задач построения имитационных моделей были разработаны различные языки моделирования. Каждый из них предлагает конструкции моделирования, в рамках которых имитационная модель может быть построена и проанализирована. Хотя языки менялись с течением времени, подход к моделированию неразрывно связан с перспективой выполнения поставленных задач.

Язык моделирования служит для динамического воспроизведения поведения системы с течением времени. Данную задачу решают с помощью изменения значения переменных состояния в течение моделируемого времени. Процесс имитационного моделирования представлен на рис. 24.

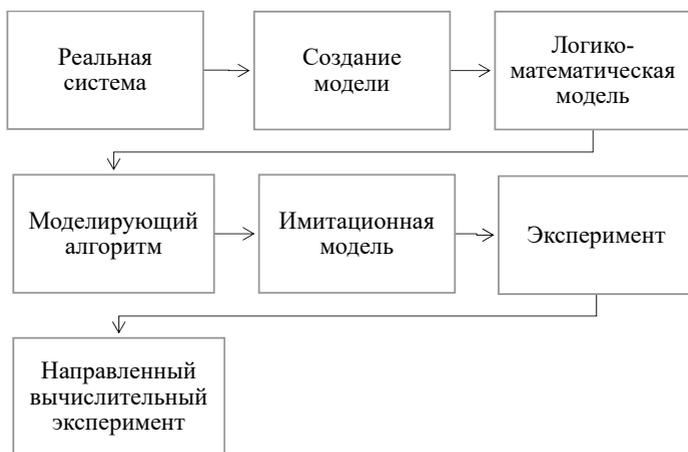


Рис. 24. Процесс имитационного моделирования

Способы моделирования можно разделить на две большие группы: дискретные и непрерывные. *Дискретные* инструменты моделируют системы, в которых состояние системы изменяется в определенные моменты времени. *Непрерывные* инструменты моделируют системы, в которых состояние системы непрерывно изменяется в течение определенных отрезков времени. В настоящее время большинство языков моделирования являются мультимодальными и поддерживают несколько парадигм моделирования, которые обычно смешивают дискретные и непрерывные инструменты.

13.2. Дискретное моделирование явлений и событий

Дискретное моделирование состоит из набора переменных состояния и механизма изменения этих переменных во время событий. Имитационное моделирование явлений предоставляет практикующую структуру для достижения целей определения системы достаточно подробно, чтобы он мог моделировать поведение системы. Моделирование явлений характеризует изменения состояния, которые происходят с течением времени. Описание явлений предоставляет определенный набор правил для продвижения во времени и изменения дискретного (или непрерывного) состояния модели.

За 60-летнюю историю построения имитационных моделей были разработаны четыре разновидности дискретных моделей явлений: событие, деятельность, процесс и объекты. Все они были созданы пионерами моделирования в 1960-х годах, и, хотя с тех пор эти взгляды на мир были значительно усовершенствованы, основные идеи не изменились.

Эволюция инструментов моделирования была направлена на достижение баланса между простотой использования и гибкостью. Дискретные модели явлений обеспечивают наибольшую гибкость. Однако они сложны в использовании. Отображение деятельности при помощи модели дает представления об условиях ее реализации, но с некоторыми ограничениями в моделировании. Представление непрерывного процесса проще в использовании, но эта простота достигается ценой снижения гибкости моделирования. Моделирование объекта является самым простым и естественным, но также сталкивается с трудностями моделирования.

Разработка средств моделирования, как правило, была сосредоточена на том, чтобы сделать представление процессов и объектов более гибким, сохраняя при этом преимущество простоты использования. В то же время большинство современных языков моделирования смешивают методы выполнения, используют мультимодальное представление, поэтому они являются сложными и не удобными.

События — это последовательные моменты времени, когда система меняет состояние. Ответственность за то, чтобы имитационная модель воспроизвела события, изменения состояний, лежит на разработчике модели. Выбор событий — это выбор исследователя, и он не всегда очевиден. Этот выбор частично определяется поведением системы, но также и исходными данными, необходимыми для моделирования. Решение о выборе событий для моделирования — это только часть задачи.

Чтобы отобразить при помощи модели событие, необходимо составить карту перехода от настоящего состояния к последующему. Кроме того, в модели должны быть предусмотрены средства для последовательного поддержания и добавления событий. Для этого необходимо собрать соответствующие выходные данные, отобразить их при помощи информационных технологий.

Центральное место в моделировании событий занимает календарь событий, который поддерживает последующие события. Язык дискретного моделирования событий предусматривает:

- 1) удаление событий в календаре событий по мере их свершения, а также обновление времени моделирования до этого времени события;
- 2) выполнение процедуры обновления состояния, связанного с этим событием.

Инструменты событийного моделирования широко использовались в течение первых двух десятилетий моделирования. Многие исследователи отдавали предпочтение этим инструментам, поскольку они были гибкими и могли использоваться для моделирования различных сложных систем. Однако модели, основанные на событиях, были трудны для понимания и требовали навыков программирования, что ограничивало их общее использование.

Общим методом визуального моделирования дискретных событий являются *графы* событий. Хотя граф событий является ценным инструментом для построения дискретных моделей событий, его использование довольно ограничено, так как требует ряд расширений и дополнений.

Моделирование событий доминировало в разработке имитационных моделей в США. В Англии был разработан трехфазный подход к моделированию дискретных событий. Действия (операции, инициируемые событиями) формируют основу изменений состояния, когда происходят события. Трехфазный подход состоит:

- 1) из продвижения времени до следующего события, называемого следующим (зависящим от времени) связанным событием;
- 2) обработки одного или нескольких следующих связанных событий;
- 3) обработки всех других действий, которые обусловлены возникновением связанных событий.

13.3. Моделирование процессов

Центральное место в трехфазном подходе занимает использование концептуального инструмента моделирования, который называют диаграммой цикла активности. Для описания действий в любой системе необходимо описать их последовательность, условия осуществления и возможные последствия.

Имитационное моделирование процессов возникло параллельно с развитием событийного и деятельностного моделирования. Программное средство GPSS, разработанное в IBM, является инструментом моделирования, а также языком моделирования. Имитационная модель имеет не только письменную, но и визуальную интерпретацию. Вместо синтаксиса языка визуальная семантика стала основным средством моделирования. Такой подход означал, что исследователю не нужно быть программистом, чтобы построить имитационную модель.

Одним из важных преимуществ ориентации процесса является то, что модель процесса определяется графически в виде блок-схемы. Логика модели процесса намного проще для определения и понимания/изучения и не требует профессиональных навыков

программирования. Тем не менее языки моделирования процессов имеют присущие им ограничения.

Еще одним концептуальным достижением в моделировании процессов стало внедрение инструментов иерархического моделирования, которые поддерживали идею библиотек процессов, специфичных для предметной области. Основная концепция заключается в том, чтобы позволить пользователю определить свои собственные этапы процесса и блоки, объединив существующие этапы процесса и блоки.

Другой подход к моделированию процессов заключается в том, что модель — это совокупность взаимодействующих процессов или, в более общем смысле, объектов. Язык программирования Simula (Dahl and Nygaard, 1966), разработанный в 1960-х годах, обеспечил раннюю реализацию идеи объектов как элементов моделирования. Создатели языка — норвежцы Кристен Нюгор и Оле-Йохан Даль — исходили из того, что эти объекты могут включать действия, описываемые логикой, которые управляют этим объектом и которые могут взаимодействовать синхронно или асинхронно с другими объектами (некоторые идеи развились из списка языков искусственного интеллекта).

Объектно ориентированное имитационное моделирование обычно делится на два лагеря. Сторонники первого, на примере Simula, считают, что язык моделирования должен содержать объектно ориентированные концепции, позволяющие разработчику моделей создавать сложные программы моделирования. При подобном подходе используются понятия «абстрактные типы данных», «наследование», «полиморфизм», «композиция», «параметризованные типы» и т. д. Эти модели компактны, эффективны и расширяемы. Другими словами, они являются лучшей средой для имитационного программирования. В настоящее время модели обычно строятся на C++ или Java в контексте пакетов моделирования.

Идеи, представленные Simula, обеспечивают основу для некоторых недавних достижений разработчиков языков моделирования, чтобы сделать объектно ориентированный подход к моделированию простым в использовании и гибким. Хотя эти идеи были введены как концепции имитационного моделирования, они полностью из-

менили дизайн и реализацию программных средств в целом. Идеи Simula непосредственно повлияли на многие более поздние языки программирования, включая Smalltalk, LISP, C++, Java и C#. Объектно ориентированные идеи, представленные в Simula, являются не только самым значительным развитием программного обеспечения для моделирования, но и, возможно, самым большим достижением в области компьютерных наук за последние пятьдесят лет.

Помимо моделирования как задачи программирования другой подход рассматривает объектно ориентированное моделирование как составленное из широкого спектра предопределенных объектов. Каждый из них имеет набор поведений, которые, как считается, имеют отношение к управлению и использованию объектов. Такой подход к моделированию упрощает процесс построения модели, обеспечивая более простую в использовании парадигму моделирования.

В объектно ориентированном подходе к моделированию создают модель, помещая в нее программные объекты, представляющие физические компоненты системы, например «врач», «машинист», «вилочный погрузчик», «конвейер» и т. д. Эти объекты могут быть настроены путем указания значений свойств для этого объекта (время обслуживания, скорость перемещения и т. д.). Например, при моделировании фабрики помещают и через свойства описывают рабочих, машины, конвейеры, роботов и другие объекты, составляющие фабрику.

Исследователь описывает действия, которые происходят в системе по мере перемещения сущностей через процессы. Этапы процесса характеризуют глаголами (захватить, поднять, поставить), объекты описывают существительными (машина, робот, рабочий).

В объектной ориентации исследователь описывает физические компоненты системы, а также поведение и действия, которые уже встроены в объекты. Следовательно, каждый объект имеет предопределенное поведение, которое позволяет ему взаимодействовать с машинами и другими рабочими в модели.

Использование набора готовых компонентов моделирования имитирует компоненты реальной системы. Проблема заключается в том, что для моделирования какого-либо реального объекта необходима обширная библиотека объектов. Например, недоста-

точно иметь один объект, называемый роботом, поскольку в реальном мире существует много различных типов роботов. Стремление разработчиков языка моделирования создать практический инструмент моделирования, основанный на объектном подходе, иллюстрирует проблему гибкости и простоты использования одного и того же инструмента имитационного моделирования.

За последние десятилетия произошел сдвиг от ориентации на событие к ориентации на процесс, а также от ориентации на процесс к ориентации на объект. Новые объектно ориентированные инструменты имеют богатый набор объектных библиотек, созданных для конкретных областей применения.

Некоторые из этих инструментов также позволяют пользователям создавать и настраивать собственные библиотеки объектов. Основная идея возможности создания пользовательских объектов как формальной концепции была воплощена в Норвежском вычислительном центре в Осло в 1960-х годах в *Simula* и *Simula 67*.

В языке *Simula* были введены понятия классов поведения и их экземпляров как часть явной парадигмы моделирования. Исследователь может создать класс объектов, а затем поместить несколько экземпляров этого класса в свою модель и настроить поведение каждого экземпляра, задав значения свойств. Также было введено понятие подклассов объектов. Эта мощная концепция позволяет пользователю создавать новый класс объектов из уже существующего путем наследования, переопределения и расширения поведения класса объектов. Возможность создания нового класса объектов, начиная с существующего класса объектов, который имеет некоторые желаемые модели поведения, значительно упрощает разработку библиотек объектов.

13.4. Динамическое моделирование систем и агентное моделирование

Системная динамика — это подход к моделированию, разработанный в Массачусетском технологическом институте в конце 1950-х годов Джейм Форрестером. Это форма непрерывного моделирования, где переменные могут непрерывно изменяться со временем. Иногда системная динамика используется для построения

крупномасштабных дискретных систем (например, моделирование популяций). В своей общей форме системная динамика имеет набор переменных состояния, которые динамически связаны с набором дифференциальных уравнений. Однако для большинства приложений модели состоят из «уровней» и «скоростей», где уровни являются просто переменными состояния, а скорости – дифференциалами первого порядка. Ограничившись этой простой формой, можно смоделировать широкий спектр задач динамической системы. Динамика систем часто характеризуется диаграммами причинно-следственных связей, а также диаграммами запасов и потоков.

Диаграмма причинного цикла – это визуальное средство отображения структуры и поведения системы. Однако более детальная модель – это представление запасов и потоков. Запас может быть представлен как резервуар, который заполняется или освобождается и измеряет уровень переменной состояния.

Одной из наиболее известных моделей системной динамики является модель роста населения Земли, которую создал американский профессор Деннис Медоуз в 1972 году. Эта модель предсказывает экспоненциальный рост населения и капитала при ограниченных ресурсах, приводящий к экономическому коллапсу при широком разнообразии сценариев. Первоначальная модель имела пять уровней, которые измеряли численность мирового населения, темпы индустриализации, масштаб загрязнения окружающей среды, объем производства продовольствия и степень истощения ресурсов.

Альтернативой системной динамике для крупномасштабных дискретных систем является агентное моделирование (АВМ). Оно расширяет понятие объектов до «агентов», свойства которых имеют сильную связь с человеческим поведением. Это означает, что агенты должны обладать автономными интеллектуальными характеристиками и способностью принимать независимые решения. Хотя агенты могут быть независимыми, они находятся в окружении других агентов, и поэтому существуют правила, которые управляют как принятием индивидуальных решений, так и взаимодействием с другими агентами.

Основная концепция агентного моделирования заключается в том, что система моделируется путем размещения в ней агентов

и возможности её развития в результате взаимодействия этих агентов. Каждый агент является автономной сущностью, которая взаимодействует с другими сущностями в системе. Основное внимание уделяется моделированию поведения агента, а не поведения системы. Агентное моделирование определяет локальные правила поведения (часто простые) каждой сущности снизу вверх. Поведение системы возникает как совокупный результат взаимодействия агентов друг с другом.

Структура перехода состояний для агентов может быть смоделирована с использованием любых условий. Агентное моделирование часто реализуется с помощью объектно ориентированного инструмента моделирования. Следовательно, это не новая дискретная картина событий, а скорее группа приложений, которые часто моделируются с помощью объектной картины мира. Агенты (объекты) взаимодействуют, и состояние системы развивается с течением времени. Некоторые области применения агентного моделирования представляют собой уникальные проблемы, особенно когда задействовано большое количество агентов.

13.5. Анимационное моделирование

Большая часть инновационной работы в области разработки языка моделирования происходит в объектно ориентированных инструментах моделирования. Эти инструменты становятся более гибкими, сохраняя при этом свое преимущество с точки зрения простоты использования, и поэтому вытесняют процессно ориентированные инструменты. У них также есть ключевое преимущество с точки зрения анимации.

В случае ориентации событий и процессов добавление анимации представляет собой двухэтапный процесс, в котором пользователь сначала строит логическую модель, потом создает анимацию как отдельный шаг, а затем связывает эти два компонента вместе. В объектной ориентации predeterminedные объекты имеют не только связанные с ними свойства, состояния и поведение, но и связанные с ними 3D-анимации. Это позволяет пользователю быстро построить как логику модели, так и анимацию за один шаг.

В настоящее время анимация рассматривается как важнейший компонент успешных имитационных проектов и играет ключевую роль в расширении приложений моделирования на предприятии. Одним из существенных преимуществ анимации является ее способность донести поведение модели до всех заинтересованных сторон. Анимация делает предположения моделирования ясными и является мощным инструментом как для верификации, так и для валидации модели.

До использования анимации лица, принимающие решения, должны были верить, что модель точно воспроизводит поведение реальной системы на соответствующем уровне детализации. В логике модели часто могли быть ошибки, но не было простого и наглядного способа их обнаружить. С анимацией модель оживает, и поведение становится отчетливо видимым. Анимация в сочетании с интерактивными средствами увеличила способность находить и исправлять логические ошибки в модели. Анимация является важным компонентом для установления уверенности в результатах модели.

Некоторые разработчики утверждают, что 2D-анимации достаточно для получения большей части преимуществ анимации и что дополнительные усилия, необходимые для создания 3D-анимации, непродуктивны. Хотя более качественная 3D-анимация не изменяет модель по сравнению с 2D-анимацией, улучшенная реалистичность повышает эффективность модели. Кроме того, с развитием 3D-анимации и широкой доступностью 3D-символов возрастает удобство создания 3D-модели. Большинство современных инструментов моделирования обеспечивают среду 3D-анимации.

13.6. Формальные модели и история

Вычислительные модели всё чаще используются для изучения исторической динамики. Эта новая тенденция, которую можно было бы назвать модельной историей, использует недавно опубликованные наборы данных и инновационные количественные методы для улучшения нашего понимания прошлого различных обществ на основе их письменных источников. Широкое использование формальных моделей позволяет историкам пересматривать гипоте-

зы, сформулированные десятилетия назад и до сих пор вызывающие споры из-за отсутствия адекватной количественной базы.

Исторические дисциплины представляют свои идеи в виде описательных моделей, выраженных на естественном языке (рис. 25). Историки используют гибкость этой коммуникационной системы, чтобы объяснить сложность и разнообразие человеческих обществ через их письменные памятники. Этот подход отличается от большинства научных дисциплин, которые формулируют свои теории на формальных языках (например, математика). Формальные языки не так гибки, как естественные, но они гораздо лучше определяют понятия и отношения, без двусмысленностей. Гипотезы, определенные на формальном языке, могут быть затем сфальсифицированы эмпирическими данными, и количественные методы могут быть затем применены для сравнения предсказаний, генерируемых теорией, с наблюдаемыми паттернами. Как следствие, старая теория может быть заменена новой, когда она обладает большей объяснительной силой.

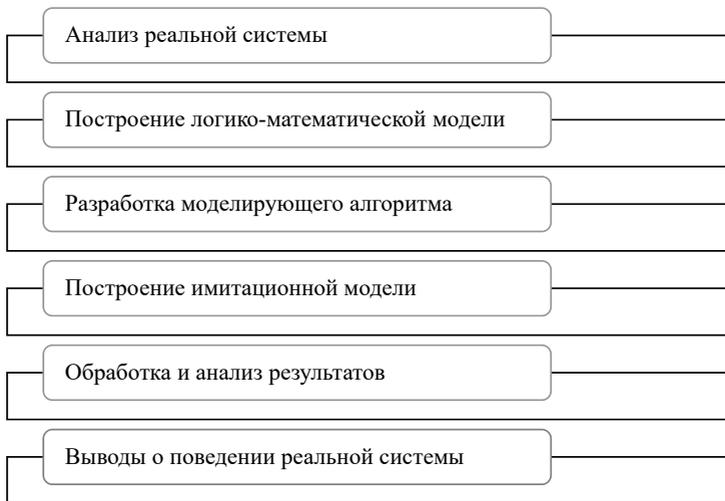


Рис. 25. Этапы построения имитационной модели

В исторической науке такой переоценки идей не бывает. Количественные методы не могут быть использованы для фальсификации описательных моделей или выполнения межвременного

и межпространственного сравнения. Эти недостатки занимают центральное место в современных методологических дискуссиях.

Одним из возможных подходов к решению этой научной проблемы является переход от описательных моделей к формальным. Это нововведение может позволить историкам узнать, в какой степени рабочая гипотеза объясняет историческую динамику, путем количественной оценки расстояния между предсказаниями модели и закономерностями, наблюдаемыми в доказательствах. Данный подход имеет явные преимущества, но это непростая задача, поскольку он требует наличие формальных моделей, количественных наборов данных и методов сравнения обоих компонентов.

Эти проблемы неразрывно связаны с увеличением числа доступных баз данных и исторических исследований, использующих формальные модели. Появление модельной истории меняет сам процесс изучения исторического развития. На сегодняшний день этот новый подход к прошлому был сосредоточен на трех основных темах: торговые сети, социокультурная эволюция и война. Исследования, проводимые при помощи имитационного моделирования в истории, включают такие направления, как обмен знаниями и эволюция религии.

Количественное сравнение модели и результатов наблюдений является одним из преимуществ этого нового подхода. Наиболее распространенной статистической основой для выполнения этой оценки является проверка значимости нулевой гипотезы. Во-первых, решаемая задача определяется как четкий исследовательский вопрос и рабочая гипотеза H_1 . Эта гипотеза является возможным ответом, который может быть фальсифицирован существующими доказательствами. Объяснение, предоставленное H_1 , будет тогда конкурировать с нулевой гипотезой H_0 — альтернативой, которая не учитывает H_1 . Рабочая гипотеза H_1 переводится в формальную модель, обычно это компьютерное моделирование динамики, представленной в гипотезе. История, основанная на моделях, часто предпочитает восходящие методы, такие как агентные модели или комплексный сетевой анализ.

Классические модели, основанные на уравнениях, также применяются, но эти инновационные методы, по-видимому, лучше подходят для социальных процессов, изучаемых дисциплиной. Созданная модель определяет систему на маломасштабном уровне (например, индивидуум или группа) и развивается через взаимодействие между этими сущностями. Появление характерных крупномасштабных паттернов, порожденных этим набором взаимодействий, затем сравнивается с эмпирическими данными. Если вероятность получения наблюдаемых паттернов без H_1 меньше заданного доверительного интервала (то есть p -значения), мы можем отклонить H_0 , приняв таким образом H_1 .

Проверка значимости нулевой гипотезы полезна для доказательства того, что наша модель обладает большей прогностической силой, чем случайный процесс. Однако такой подход не предназначен для сравнения нескольких потенциально допустимых объяснений.

Выбор модели — это другой подход, предназначенный для количественной оценки того, насколько эта модель адекватнее альтернативных моделей. Выбор модели приобретает всё большую популярность в связи с текущими дискуссиями об использовании статистического анализа для научных исследований.

Стоит отметить, что ни один из методов не кажется лучше другого и выбор будет зависеть от цели исследования. Проверка значимости нулевой гипотезы направлена на то, чтобы узнать, может ли наблюдаемый процесс быть объяснен без рабочей гипотезы, в то время как выбор модели направлен на выбор того, какая гипотеза лучше соответствует доказательствам.

Метод имитационного моделирования позволяет решать задачи высокой сложности, обеспечивает имитацию сложных и многообразных процессов с большим количеством элементов. Отдельные функциональные зависимости в таких моделях могут описываться громоздкими математическими соотношениями. Поэтому имитационное моделирование эффективно используется в задачах исследования систем со сложной структурой с целью решения конкретных проблем.

Выводы по теме 13

Метод имитационного моделирования — это экспериментальный метод исследования реальной системы по ее имитационной модели, который сочетает особенности экспериментального подхода и специфические условия использования вычислительной техники. Имитационный характер исследования предполагает создание логических и математических моделей, характеризующих изучаемый процесс. В описании имитационной модели выделяют две составляющие: статическое и динамическое описание системы.

Имитационное моделирование появилось благодаря развитию информационных технологий, которые создают возможности для проведения экспериментов с моделью. В процессе имитационного моделирования исследователь имеет дело с четырьмя основными элементами: реальной системой, логико-математической моделью объекта, имитационной (машинной) моделью, компьютерным устройством, при помощи которого осуществляется вычислительный эксперимент.

Имитационное моделирование представляет динамическое поведение системы с помощью изменения параметров в соответствии с определенными правилами. Имитационное моделирование есть динамическое отражение изменений состояния системы с течением времени.

Контрольные вопросы

1. Перечислите особенности имитационного моделирования.
2. Раскройте особенности дискретного моделирования явлений и процессов.
3. Опишите алгоритмы создания имитационной модели процессов.
4. В чем значение имитационного моделирования для изучения системной динамики?
5. В чем проявляются особенности агентного моделирования?
6. Раскройте особенности анимационного имитационного моделирования.

7. Охарактеризуйте имитационные модели, применяемые в историческом познании. Приведите примеры на основе статьи В.А. Пьянкова [47].

8. Опишите технологическую схему имитационного моделирования.

9. В каких сферах находит применение имитационное моделирование?

10. Каковы перспективы применения имитационного моделирования в исторической науке? Приведите пример на основе статьи Н.М. Жирновой и Ю.Г. Карпова [16].

Тестовые задания по теме 13

1. Метод имитационного моделирования является

- а) описательным
- б) экспериментальным
- в) конструктивным
- г) прикладным

2. Моделирование, которое включает проведение эксперимента с системой, воспроизводящей свойства реального объекта, называется

- а) имитационным
- б) квалиметрическим
- в) динамическим
- г) агентным

3. К элементам имитационного моделирования относятся (*два варианта ответа*)

- а) логико-математическая модель
- б) тексты
- в) программисты
- г) реальная система

4. Имитационная модель описывает (*два варианта ответа*)

- а) уникальные события
- б) структуру модели
- в) утраченные тексты
- г) множество элементов

5. Построение имитационной модели осуществляется на основе

- а) моделирующего алгоритма
- б) описания процедур
- в) вариационных рядов
- г) имитации процессов

6. Воспроизведение свойств объектов в имитационной модели происходит с сохранением (*два варианта ответа*)

- а) всех составных частей системы
- б) качественных характеристик
- в) структурных взаимосвязей
- г) особенностей поведения

7. При отображении структуры моделируемого объекта в имитационной модели исследователи стремятся к ее ... воспроизведению.

- а) стохастическому
- б) адекватному
- в) случайному
- г) выборочному

8. На построенной имитационной модели проигрываются процессы

- а) схематизации
- б) интеграции
- в) функционирования
- г) локализации

9. Для создания имитационной модели реальную систему представляют как совокупность ... элементов.

- а) взаимодействующих
- б) случайных
- в) устойчивых
- г) движущихся

10. В имитационной модели реальный объект представляют в виде

- а) конгломерата
- б) суммы
- в) системы
- г) программы

Тема 14. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ТЕКСТОВ В ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

14.1. Понятие контент-анализа

Контент-анализ — это методология исследования, позволяющая проанализировать содержание сообщений — будь то тексты, изображения, символы или аудиоданные. Существует множество других исследовательских методик, связанных с текстом, сообщениями, а также с их содержанием и смыслом (например, дискурсивный анализ). Однако контент-анализ отличается от других методов работы с текстами, так как акцентирует внимание на контексте. Это подчеркивает специфику контент-анализа: посредством индуктивного, дедуктивного или абстрагирующего процесса выводы делаются из определенных посылок.

Контент-аналитики разрабатывают исследовательские подходы, основанные на существующих теориях, предыдущих исследованиях или опыте. Для проведения контент-анализа разработаны специальные процедуры, правила перехода от неструктурированного текста к ответам на исследовательские вопросы. Во время этого процесса должное внимание уделяется контексту, поскольку одинаковые предложения содержат разные смыслы в разных условиях.

Общее различие в социальных науках, которое также относится к методам контент-анализа, заключается в качественном и количественном анализе.

Процедура контент-анализа состоит в алгоритмизированном выделении в тексте определенных интересующих исследователя элементов содержания или смысловых единиц — тем. Затем определяется то, как выражены в тексте эти смысловые единицы, находят соответствующие индикаторы. Далее производится подсчет того, как часто упоминается интересующая смысловая единица, определяется объем или частота обращения к тем или иным проблемам или темам.

Обширная практика использования контент-анализа в исследованиях дает возможность определить условия, при которых его применение становится крайне необходимым:

- при требовании высокой степени точности и объективности анализа;
- при наличии обширного по объему несистематизированного материала;
- при работе с ответами на открытые вопросы анкет и глубоких интервью, если категории, важные для целей исследования, характеризуются определенной частотой появления в изучаемых документах;
- когда большое значение для исследуемой проблемы имеет сам язык изучаемого источника информации, его специфические характеристики.

14.2. Количественный и качественный подходы к проведению контент-анализа

Истоки первого контент-анализа восходят к 1950-м годам, когда он был разработан для исследований коммуникации. Газетные данные кодировались при помощи категорий, а затем их систематизировали с помощью статистических инструментов (например, кросс-табуляции, корреляционного или регрессионного анализа). Именно этот подход стал рассматриваться как *количественный* контент-анализ, который вытекает из позитивистской традиции.

Основными его элементами являются выдвижение гипотез, выборка данных и четкая схема кодирования. Это подразумевает дедуктивный подход, при котором категории определяют на начальном этапе, а также разрабатывают правила кодирования. После кодирования статистические методы используют для анализа результатов, а также для проверки их надежности и валидности. В рамках этого подхода контент-анализ определяют как метод исследования для объективного, систематического и количественного описания явного содержания коммуникаций. Прилагательное «явный» относится к информации в текстах, доступной исследователю, в противоположность латентному содержанию, которое скрыто в тексте и требует субъективной интерпретации.

Контент-анализ также называют обобщающим, количественным анализом сообщений, который опирается на научный метод. Подобный анализ текста опирается на критерии научной объек-

тивности, надежности, валидности, обобщаемости, воспроизводимости и проверки гипотез. Текст при таком подходе к контент-анализу рассматривается как «контейнер», содержащий смысл, поэтому анализ текста сопоставим с «выгрузкой» содержания, которое извлекает исследователь.

Качественный подход к контент-анализу также требует аналитического процесса, который включает формулировку исследовательских вопросов, формирование выборки, работу с категориями, кодирование и определение надежности. Однако он отличается от количественных подходов в отношении категоризации и кодирования.

Начальная стадия качественного контент-анализа опирается на индукцию, поскольку в нем нет заранее определенных категорий, основанных на других исследованиях. Кодирование и анализ происходят взаимозаменяемо, в процессе чтения текста и при построении категорий, которые появляются (впервые) или квалифицируют исследовательские вопросы. Доказательства так же важны, как и первоначальные вопросы, направляющие исследование. Этот процесс называют герменевтическим кругом: пониманию текста предшествует предпонимание, интерпретация порождает новые вопросы, на которые дает ответ текст. Код и вопрос совместно конструируются в стратегии качественного исследования.

Качественный контент-анализ также уделяет больше внимания не просто наличию слов, а семантическим отношениям и вообще смыслу, стоящему за текстами. Он выходит за рамки простого подсчета слов или столбцов, классифицируя данные текста, которые представляют сходные значения. Эти категории тоже выходят за рамки явного содержания, включая также предполагаемую коммуникацию или скрытое содержание. Качественный контент-анализ — это метод исследования субъективной интерпретации содержания текстовых данных посредством систематической классификации процесса кодирования и выявления тем или паттернов. Качественный подход состоит в сохранении преимуществ, которые имел количественный контент-анализ, с большим вниманием к теории создания категорий.

Наконец, качественные подходы необязательно отличаются тем, что исключают «числа» или проверку надежности. Индуктивный подход часто заканчивается описательной статистикой (проценты, перекрестные таблицы) и несколькими стандартами измерения (такими как надежность и валидность).

Проверка достоверности исследования применима и к качественным подходам, таким как адекватность интерпретации (вместо внешней валидности) или подтверждаемость (вместо межкодовой надежности).

В конечном счете всё чтение текстов является качественным, а текст впоследствии преобразуется в числа. Системные характеристики контент-анализа дают возможность определить его как количественный анализ качественных данных.

14.3. Дискурсивный анализ

Контент-анализ обязательно имеет качественное измерение, связанное с чтением и осмысленностью. Это сближает его с другим видом исследования – с дискурс-анализом (рис. 26).

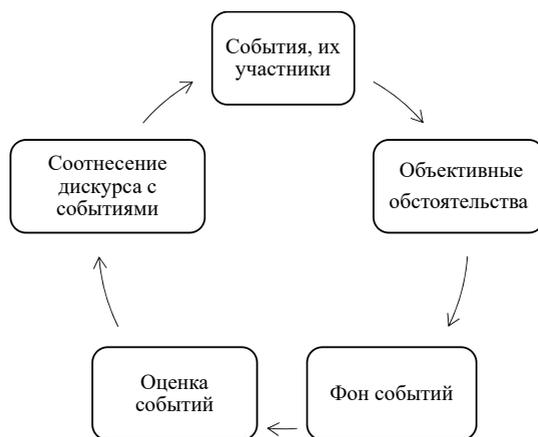


Рис. 26. Элементы дискурса

Контент-анализ, дискурс-анализ – это исследовательские подходы, которые связаны с изучением коммуникации и смыслообразованием в контексте.

Задачи дискурс-анализа связаны с тем, как смысл формируется и интерпретируется в конкретной ситуации. Часто этот анализ приводит к критической и нормативной оценке того, как эти коммуникативные процессы влияют на социальный мир.

Тексты не обладают независимыми от читателя качествами, не имеют единого значения, которое может быть объективно «раскрыто», текст относится к контекстам, дискурсам, практическим действиям людей.

Дискурс-анализ — это теоретически обусловленная деятельность. Независимо от разновидностей, дискурс-анализ имеет конкретные предписания относительно того, как можно изучать процесс создания смысла.

Для контент-анализа идея о том, что тексты не обладают независимыми от читателя качествами, является руководством к тому, как делать обоснованные выводы. Для дискурс-анализа — это предположение о том, как формируются смыслы и значения. Дискурс-анализ рассматривает процессы конструирования смыслов.

Дискурс-анализ изучает интересубъективное конструирование реальности, объектом его интереса является то, как идеи и понятия применяются в дискурсе. Этот процесс сборки может включать нетекстуальные компоненты для некоторых форм дискурс-анализа (например, в постструктуралистской теории дискурса). В этом случае дискурс-анализ выходит за рамки контент-анализа, поскольку он связан в первую очередь с анализом текста.

Знания, полученные при помощи контент-анализа и дискурс-анализа, взаимно дополняют друг друга. Контент-анализ фокусируется на преобладании идей в текстах, а не на их построении. Дискурсивный анализ начинается там, где контент-анализ останавливается: на идее или понятии, которое является наименьшей исследовательской единицей.

Дискурсивные подходы, особенно радикально конструктивистские, делают акцент на деконструкции. Они выделяют различные части содержания текста, из которых состоит идея. Однако при этом они часто теряют нормативную основу, чтобы предпочесть некоторые композиции головоломки другим. По мере раскрытия процесса конструирования текущий экземпляр конструируемой реальности

теряет свой необходимый характер: все варианты конструирования конкретной реальности возможны в равной степени. В этом случае возникает проблема обоснования того, почему тот или иной вариант интерпретации предпочтительнее, чем другие.

14.4. Формирование единиц контент-анализа

Контент-анализ — это позитивистский строгий метод извлечения содержания из текстов, изображений или любого типа сообщения, имеющего смысл. Исследователи используют специальные приемы, чтобы упорядочить и оценивать результаты его применения.

Для организации контент-анализа важны четыре методических принципа: формирование единиц наблюдения, создание выборки, кодирование и оценочные тесты контент-анализа.

При проведении контент-анализа важно решить вопрос о единицах измерения. Единица измерения — это идентифицируемое сообщение или компонент сообщения. Она служит основой для идентификации элементов текста и составления выборки. На единицах измерения базируются переменные, которые применяются для расчетов.

Существует три типа единиц измерения: выборка, кодирование и контекстные единицы. При организации опросных исследований нет различия между единицами выборки и кодирования, поскольку единицы выборки и кодирования совпадают. В контент-анализе они различаются.

Единицы выборки (единицы отбора) — это элементы текста, которые выделяются для анализа. Самый простой пример — газета или газетная статья. Эти единицы должны быть строго ограничены, так как они являются независимыми единицами выборки. Поэтому необходимо определить единицы выборки таким образом, чтобы связи между ними не влияли на содержание. Информация должна содержаться в отдельных единицах выборки, которые оказались в выборочной совокупности на основе определенных правил отбора. Если генеральная совокупность не является слишком большой, то могут быть проанализированы все единицы совокупности (например, все газетные статьи из газеты X по определённой тематике за год).

Единицы кодирования (единицы описания) – это элементы текста, которые выделяются для отдельного описания, транскрипции, записи или кодирования. Они, как правило, меньше единиц выборки, в лучшем случае совпадают с ними, но никогда не превышают их. Отбор единиц часто бывает сложным, его не всегда можно описать достоверно. Даже газетная статья как единица выборки содержит много информации, которую можно разделить на составные части. В контент-анализе описывают единицы, которые можно выделить в соответствии с определёнными признаками, а затем использовать аналитические процедуры для получения описаний более крупных единиц. Например, определенные газетные статьи по определенной теме могут быть единицами выборки. Отдельные высказывания в рамках этих статей являются единицами кодирования.

Таблица 24

Разновидности единиц контент-анализа

Группы единиц	Состав единиц	Конкретные примеры
Физические	Время, длина, размер и т. д.	Период времени, статьи, содержащие ключевые слова, каждый <i>n</i> -й выпуск
Синтаксические	Синтаксис	Отдельные слова, предложения, цитаты
Категориальные	Членство в классе/ категории	Тематические признаки, отображенные в тексте
Пропозиционные	Конкретные пропозиционные формы, отношения между концептуальными компонентами	Предложения, выражающие позицию субъекта по теме
Тематические	Свободно генерируемые нарративы	Варианты обозначения темы

Контекстная единица (единицы разграничения) – это элементы текста, которые устанавливают пределы информации, подлежащей учету при описании регистрирующих единиц. В отличие от других единиц они не подсчитываются, могут быть зависимыми, могут накладываться друг на друга и могут быть использованы при описании нескольких единиц текста. Это части текста, которые формируют

контекст и более широкое понимание конкретной кодирующей единицы. Например, предложение «Я против этого» само по себе не имеет большого смысла и требует чтения большего блока текста. Этот «большой блок текста» является контекстной единицей. Определения в разрезе категорий должны быть достаточно большими, чтобы иметь смысл и быть достоверными, и настолько малыми, чтобы быть надежными. Увеличение объема повышает шанс, что интерпретация и кодирование кем-то другим будут измерять то, что планируется измерить. Однако это увеличивает риск того, что другой исследователь будет кодировать его по-своему, что снижает надежность, расширяя возможности для интерпретации.

Существует пять способов классификации единиц, применяемых в контент-анализе: физический (разделение по времени, длине), синтаксический, категориальный, пропозициональный и тематический (табл. 24).

Эти пять способов различаются по видам когнитивных операций, которые использует исследователь для идентификации единицы в тексте. Чем проще и естественнее эти операции, тем они эффективнее и надежнее. Однако они могут оказаться не самыми продуктивными с аналитической точки зрения. Следовательно, применение методики контент-анализа всегда связано с компромиссами.

14.5. Формирование выборки контент-анализа и кодирование

Выборка — это процесс отбора подмножества единиц из большой популяции. Выборка может быть либо случайной, когда каждый элемент имеет равные шансы быть выбранным, либо неслучайной.

Для формирования случайной выборки существуют различные способы:

- простой случайный бесповторный отбор;
- систематическая случайная выборка, когда отбирают элементы в соответствии с определенным шагом;
- гнездовая выборка, когда отбору подлежат элементы текста, содержащие единицы анализа (например, отбирают статьи по определенной теме, а анализируют высказывания);

- стратифицированная выборка (отбор производится в соответствии с категориями из нескольких переменных, например, сначала публикации систематизируют по месяцам, а затем проводят случайный отбор публикаций из группировок по каждому месяцу);
- многоступенчатые выборки или комбинации;
- целевые выборки, которые предполагают отбор всех текстовых единиц, способствующих ответу на исследовательские вопросы.

Общепринятого набора критериев для определения объема выборки не существует, но его лучше всего вычислить с помощью формул для стандартных ошибок и доверительных интервалов.

Общее правило гласит: когда единицы текста, которые значимы для исследования, редки, размер выборки должен быть больше, чем в случае, когда такие единицы являются общими.

Проблемы выборки не возникают, когда аналитики могут ответить на исследовательский вопрос, изучая все тексты определенной совокупности. Если существует потребность узнать что-либо об освещении в прессе определенного события и собрать все газетные статьи, относящиеся к этому событию, этот полный набор текстов представляет собой генеральную совокупность. Если все тексты можно изучить полностью, то нет необходимости уменьшать ее с помощью выборки.

Процесс кодирования неструктурированных текстов в категории (индуктивный или дедуктивный) представляет собой кропотливую работу. Категории и правила кодирования, на основе которых проводят наблюдения, должны быть кристально ясными и исчерпывающими. Для каждой кодируемой единицы определяют категорию. Эти категории также должны быть взаимоисключающими, они не могут пересекаться, даже частично.

Правила кодирования – это процедура, с помощью которой единица классифицируется определенным образом. Коды обычно оформляют в виде списков. В них часто присутствует высокий уровень детализации с учетом надежности. Цель состоит в том, чтобы сделать правила кодирования как можно более однозначными, чтобы каждый кодировщик классифицировал или обозначал единицы одним и тем же способом. В начале работы ученые взаимодействуют, чтобы убедиться, что они однозначно понимают содержание кодов.

14.6. Стандарты измерений

Контент-анализ включает процедуру кодирования, которая чревата ошибками. Если такие ошибки случайны, то проблема решается за счет их нейтрализации в большом количестве наблюдений. Проблема становится более сложной, когда такие ошибки не являются случайными и, следовательно, подразумевают предвзятость. Например, систематически неправильное кодирование переменной порождает ошибки и искажает измерение переменной. Чтобы справиться с этими проблемами измерения, контент-анализ включает тестирование для проверки достоверности результатов. Здесь важны показатели надежности и валидности.

Надежность является самым важным критерием качества в контент-анализе, особенно когда в кодировании задействовано много людей. Результаты кодирования должны быть одинаковыми (то есть воспроизводимыми), когда одну и ту же схему кодирования используют разные люди. Для определения надежности применяют несколько критериев, которые свидетельствуют о том, что разные кодировщики получают одинаковые результаты.

Меры соглашения подразумевают вопрос, кодировали ли оба кодировщика одинаково. Если код предполагает, что пол может быть только «мужской» или «женский», например, то результаты кодирования одного текста должны совпадать у разных кодировщиков. Наиболее часто используемыми критериями здесь является критерий согласованности (процент одинаково кодированных единиц по отношению к общему количеству кодированных единиц) или «диапазон согласия» (если в одном и том же диапазоне ответов он считается равным).

Критерий согласованности основывается на наблюдении, что даже случайное кодирование приведет к совпадению кодов в 50 % случаев. Поэтому несколько статистических тестов пытаются оценить надежность за пределами случайности. Самый известный из них — альфа-коэффициент Криппендорфа, который обобщает все шкалы измерений (номинальные, интервальные и т. д.). Он может использоваться с любым количеством кодировщиков, даже с отсутствующими данными и удовлетворяет всем критериям высокой степени надежности.

Ковариационные меры используются при работе с переменными уровня интервала или отношения. Если кодируют возраст в годах, то двум кодировщикам трудно достичь одного и того же результата. Вот почему эти критерии подразумевают вопрос: изменяются ли кодированные результаты одинаково? Соответствуют ли результаты одного кодировщика результатам другого кодировщика? Для оценки надежности разработано несколько статистических показателей: коэффициенты корреляции и коэффициенты конкордации.

Что представляет собой приемлемый уровень надежности результатов кодирования? 90 % или выше было бы приемлемо для всех авторов, 80–90 % приемлемо для большинства, но уровень ниже 80 % действительно зависит от авторов. Наилучшей практикой является представление полной отчетности по крайней мере по одному коэффициенту надежности каждой переменной, измеренной кодировщиком. В любом случае плохо выполненная схема кодирования, недостаточная подготовка кодировщика или его усталость — всё это источники снижения надежности. Кроме того, будет сложнее кодировать латентные (например, агрессию, мнение), а не явные переменные (например, пол). Чтобы выявить расхождения или несоответствия, рекомендуется провести пилотный тест надежности в начале кодирования. Если переменные не совпадают при тестировании надежности, рекомендуется отбросить переменную или не использовать контент-анализ для конкретной переменной.

Если работу проводит один кодировщик, иногда измеряют надежность с помощью методов, позволяющих увидеть, кодируется ли переменная одинаково в течение определенного времени.

Валидность — это степень, в которой процедура измерения отображает предполагаемую концепцию. Этот показатель отвечает на вопрос, действительно ли мы измеряем то, что хотим измерить.

Валидность может принимать форму триангуляции: придания достоверности выводам путем включения в них множества источников данных, методов или теорий. Контент-анализ является достоверным и значимым только в той мере, в какой результаты связаны с другими показателями.

Однако валидность может быть оценена и без триангуляции. Тогда используются различные типы валидности.

Внешняя валидность, например, часто отождествляется с обобщаемостью. Она показывает, могут ли результаты измерения быть экстраполированы на другие параметры, времена и т. д.

Внутренняя валидность, напротив, определяет, насколько подлинным является результат. Существует несколько способов решения этой проблемы, самый основной и очевидный из которых – достоверность, которая соотносится со здравым смыслом. Другими словами, следует убедиться, что процедура измерения соответствует понятию «на поверхности вещей».

Другие виды валидности имеют свой функционал:

- критериальная валидность определяет соответствие меры установленному стандарту или нормативному поведению;
- содержательная валидность характеризует степень, в которой мера отражает всю область измеряемого понятия;
- теоретическая валидность показывает степень, в которой мера связана с другими мерами в соответствии с гипотезами, полученными из теории.

Некоторые вопросы, связанные с валидностью, касаются самой схемы кодирования:

- измеряет ли эта шкала то, что она должна измерять?
- включено ли достаточное количество переменных, чтобы охватить весь массив?
- соответствуют ли результаты измерения теории?
- соответствуют ли результаты измерения внешнему критерию?

Все вопросы валидности должны быть учтены при составлении перечня кодов и при формировании категорий. Эти категории должны быть исчерпывающими, взаимоисключающими и измеряемыми.

Выводы по теме 14

Контент-анализ — это качественный исследовательский инструмент или метод, который широко используется для анализа контента и его особенностей. Этот подход используется для количественной оценки качественной информации путем сортировки данных и сравнения различных фрагментов информации, чтобы суммировать их в полезную информацию.

Контент-анализ определяют как метод, позволяющий делать выводы путем объективного и систематического выявления определенных характеристик сообщений.

Содержание может варьироваться от простого слова, текста, изображения до данных социальных сетей, книг, журналов и веб-сайтов. Целью контент-анализа является представление качественного контента в виде объективной и количественной информации.

При контент-анализе качественные данные, собранные для исследования, будут систематически анализироваться для преобразования их в количественные данные. Контент-анализ отличается от других исследований тем, что он не собирает данные непосредственно от людей. Это изучение данных, которые уже записаны в социальных сетях, текстах, книгах или любых других физических или виртуальных формах.

Цель контент-анализа — «читать между строк». Он работает с текстовыми массивами, выявляя в них числовые закономерности с целью последующей интерпретации их содержания.

Контент-анализ — это исследование, которое может анализировать человеческие коммуникации, то, как люди планируют свою жизнь, их информированность и реакцию на информацию.

Контент-анализ стал альтернативой традиционным опросам средств массовой информации, которые затем использовались для исследования общественного мнения. Контент-анализ используется для изучения различных типов текстов: сообщений СМИ, заявлений политических деятелей, программ партий, правовых актов, рекламных и пропагандистских материалов, исторических источников.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте особенности контент-анализа. Приведите примеры его применения, опираясь на статьи И.С. Астаховой [3].
2. В чем суть количественного подхода при контент-анализе?
3. Охарактеризуйте сущность качественного подхода к организации контент-анализа. Приведите пример на основе статьи Г.И. Герасимова [10].
4. Раскройте суть термина «дискурс». Какое значение он имеет для исторического познания?
5. В чем состоят различия дискурс-анализа и контент-анализа?
6. Какие единицы контент-анализа выделяют на начальном этапе?
7. Как осуществляется формирование выборки в контент-анализе?
8. Опишите критерии, которые используются для проверки надежности измерения в контент-анализе.
9. Что означает понятие «валидность измерения»?
10. Приведите примеры применения контент-анализа в исторических исследованиях. Для ответа на вопрос используйте публикации [4; 35].

Тестовые задания по теме 14

1. В середине XX века контент-анализ нашел широкое применение при изучении ... текстов.
 - а) исторических
 - б) политических
 - в) художественных
 - г) научных
2. Содержание информации раскрывается при помощи
 - а) информационной единицы
 - б) смысловой единицы
 - в) единицы воображения
 - г) системного кода

3. Введение термина «единица информации» позволило изучать ... формы текстового материала.

- а) грамматические
- б) любые
- в) синтаксические
- г) некоторые

4. «Положительная», «отрицательная», «нейтральная информация» определяют ... материала.

- а) стиль
- б) тон
- в) уровень
- г) критерий

5. Необходимость обычного (т. е. содержательного) анализа документов не отменяется

- а) контент-анализом
- б) моделированием
- в) картографированием
- г) экспериментом

6. При исследовании политической направленности газеты контент-анализ выступает ... методом.

- а) вспомогательным
- б) основным
- в) частным
- г) общенаучным

7. При изучении эффективности функционирования средств массовой информации контент-анализ выступает ... методом.

- а) основным
- б) частным
- в) параллельным
- г) общенаучным

8. При классификации ответов на открытые вопросы анкет контент-анализ выступает ... методом.

- а) основным
- б) частным
- в) вспомогательным
- г) общенаучным

9. При изучении с помощью контент-анализа окружающей действительности, автора или адресата объектом выступает

- а) слово
- б) контекст
- в) единица информации
- г) тон

10. Для проведения контент-анализа необходимо сформировать

- а) структуру
- б) модель
- в) категории анализа
- г) методические принципы

Тема 15. ИСТОРИЧЕСКАЯ ДЕМОГРАФИЯ КАК ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ

15.1. Историческая демография и демографическая история

Принято проводить различие между исторической демографией и демографической историей.

Историческая демография, строго говоря, представляет собой применение массива традиционных демографических методов к наборам данных из прошлого, которые достаточно точны для анализа. Такие наборы данных могут принимать форму записей о жизни и переписей. Но чаще всего до XIX века подобные документы создавались не в целях демографического исследования. Приходские книги, полицейские или налоговые списки, завещательные записи и родословные наиболее информативны среди огромного разнообразия документальных источников, используемых историческими демографами.

Демографическая история может включать историческую демографию как область исследования, но она более широка по своему предмету. Она столь же заинтересована в составлении карт влияния демографических процессов на общество и экономику и в измерении и учете демографических изменений как таковых. Например, демографические историки заинтересованы в изучении массовых демографических потерь, таких как последствия вспышек чумы в Европе середины XIV века для позднесредневековой экономики или последствия для новых мировых цивилизаций внедрения болезней Старого Света в Америке.

Хотя приведенные выше различия терминов могут показаться четкими, на практике контрасты между подходами и их практиками могут быть довольно размытыми. Большинство первопроходцев-демографов (статистики Джон Граунт, Уильям Петти, экономист Ричард Кантильон, пастор Иоганн Зюссмильх, социолог Адольф Кетле, эпидемиолог Уильям Фарр, Жак Бертильон, Вильгельм Лексис и Альфред Лотка) начиная с XVII века были заняты разработкой технических средств, с помощью которых они могли лучше понять

демографию своего времени, а не разработкой набора процедур для изучения конкретных демографических событий прошлого.

15.2. Становление исторической демографии в Европе

Историческая демография впервые получила официальный статус во Франции, в Национальном институте демографии, где после Второй мировой войны Луи Анри (1911–1991) начал исследования современной рождаемости и плодovitости. Его исследования этих вопросов были связаны с серьезными трудностями. К середине XX века в тех государствах, которые собирали наиболее надежные статистические данные, население контролировало рождаемость. Развивающиеся государства по большей части не имели хорошо организованных и точных систем регистрации актов гражданского состояния. Поэтому парижского демографа привлекали записи из более глубокого европейского прошлого.

Во-первых, Анри использовал генеалогические источники женеvской буржуазии XVI–XVII веков. Он обнаружил, что эти семьи контролировали рождаемость с конца XVII века. Впоследствии, в 1958 году, Анри использовал данные из приходской книги нормандской деревни Крюле, чтобы реконструировать жизнь отдельных семей, проживавших в этой общине в XVIII веке.

Метод Анри, известный как восстановление семьи, применялся для наборов данных, накопленных в приходских регистрах христианской церкви, при расчете подробных и точных показателей рождаемости, смертности и брачности за столетия, предшествовавшие появлению государственных систем переписи населения и регистрации актов гражданского состояния.

До изобретения Анри историческая демография в эпоху, когда не было переписей и регистрации актов гражданского состояния, не имела очевидных средств измерения демографических ресурсов и потоков. Метод реконструкции, придуманный Анри, позволил разработать набор правил, определяющих период времени, в течение которого определенная семья может рассматриваться как находящаяся под наблюдением. Эта методика была быстро принята и модифицирована для работы над английскими приходскими

ми реестрами, которые существуют в большом количестве с конца 1530-х годов.

Сэр Эдвард Энтони Ригли, историк экономики и демограф, профессор Кембриджского университета, завершил первое из этих исследований в приходе города Колитон (Восточный Девон) в 1966 году. Результаты этого исследования привлекли большое внимание, поскольку, по-видимому, прихожане Колитона ограничивали рождаемость в браке уже в конце XVII века, а также снижали общую фертильность, значительно повышая брачный возраст женщин.

В последующие три десятилетия с помощью приходских регистров было проведено большое количество исследований в различных европейских странах. Самые крупные национальные выборки по-прежнему происходят из Франции и Англии, но есть значительные общие данные из Германии, растет число статистических сведений из Испании и Скандинавии. Одна из распространенных тем в этих исследованиях касается анализа рождаемости в браке.

Оказалось, что уровни рождаемости в браке существенно различаются, даже несмотря на то, что все рассматриваемые сообщества демонстрировали характеристики «естественной рождаемости». Например, рождаемость в браке в бельгийской Фландрии была на 40 % выше, чем в Англии в XVIII веке, хотя эти два региона разделены всего несколькими милями через Ла-Манш. Точно так же рождаемость в браке в Баварии была почти на 50 % выше, чем в Восточной Фрисландии (ныне часть Нижней Саксонии) в XVIII и XIX веках.

Демографы провели сравнение интервалов между вступлением в брак и первым рождением с интервалами между первым и вторым рождением, а также сравнили интервалы между рожденьями после рождения детей, умерших в течение первого года жизни, с интервалами после рождения детей, которые выжили по крайней мере в течение первого года жизни. Так метод восстановления семьи позволил сделать вывод о том, что основным фактором, определяющим такие вариации рождаемости, является частота и продолжительность грудного вскармливания.

На раннем этапе становления исторической демографии как признанной субдисциплины (1965) было проведено исследование на основе данных переписей населения Северной и Западной Европы

XIX века. Предметом исследования являлся институт брака, для которого была характерна тенденция повышения возраста вступления в брак и высокая доля одиноких женщин. Такая картина, по-видимому, отсутствовала во всех других крупных регионах мира. Методики исторической демографии позволили рассчитать брачный возраст, изучая записи в церковных книгах о крещении и венчании одних и тех же людей.

Методики исторической демографии предоставили подробную информацию о европейских популяциях. Однако эта техника не лишена определенных недостатков. Сбор данных трудоемкий и требует хорошего состояния приходских реестров, чтобы дать надежные результаты. В Англии были исследованы с использованием этого метода менее 40 приходов из примерно 10 000. Во Франции крупный проект с использованием метода восстановления семьи, контролируемый Луи Анри, был основан на выборке всего лишь 1 % из 40 000 французских сельских приходов.

Методики исторической демографии предназначены, главным образом, для оседлого населения. Демографические данные в исторической демографии не учитывают миграционные процессы. В частности, для Англии характерны высокие темпы перемещения населения от одного прихода к другому. Этот недостаток также означает, что демографические характеристики высокоомобильного городского населения менее изучены, чем характеристики сельских и малых городов. Но, возможно, самая серьезная трудность возникает из-за того, что методики исторической демографии не позволяют вычислить совокупные показатели, например, коэффициенты рождаемости и смертности, индексы воспроизводства или показатели естественного прироста. Вариант решения этой проблемы был предложен исследователями Кембриджской группы по истории населения и социальной структуры в 1970-х и 1980-х годах.

15.3. Методы демографической истории в Англии

Кембриджская группа Тони Ригли была первым центром, который занимался исключительно историко-демографическими исследованиями. В Кембридже исследования были направлены на объяснение высоких темпов роста численности населения в Англии

XVIII столетия. Изучение семьи в исторической демографии не смогло дать ответа на этот важный вопрос. По существу, необходимо было найти средства для получения дополнительной информации о численности населения, кроме сведений из приходских регистров.

В конце 1970-х годов для достижения этой цели Джеймс Оппен, который опирался на новаторские работы Рональда Ли (Калифорнийский университет в Беркли), разработал метод «обратной проекции». В начале XXI века эта техника известна как обобщенная обратная проекция. Для этой методики требуются ежегодные общие данные о рождениях и смертях. Важны данные переписи с доказанной надежностью, особенно при учете смерти пожилых людей. Все оценки демографических переменных в обобщениях обратной проекции должны быть взаимно согласованными.

Обобщенная обратная проекция дает возможность получить сведения об общей численности населения и возрастной структуре на любую более раннюю дату. Она позволяет рассчитать рождаемость в виде валовых коэффициентов воспроизводства, оценки ожидаемой продолжительности жизни при рождении и связанных с ними возрастных коэффициентов, а также чистых коэффициентов миграции. Этот метод позволил создать долгосрочные ряды рождаемости и смертности для Англии, Дании, Скании и Тосканы.

Следует отметить, что европейские страны значительно различаются по возможностям получения сведений о рождениях и смертях. Например, во многих католических странах захоронения детей, умерших до того, как они достигли возраста причастия, часто не заносились в регистры.

Исследования позволили проверить применимость мальтузианской модели, касающейся взаимосвязи между рождаемостью и смертностью и показателями дохода на душу населения. В результате применения метода обобщенной обратной проекции можно проследить динамику численности английского населения между XVI и XIX веками и сравнить его с мерой реальной заработной платы за тот же период. Периоды быстрого роста населения были связаны со значительным снижением реальной заработной платы. На самом деле, между 1541 и 1801 годами темпы роста населения до 0,5 % в год не снижали уровень жизни. Однако в дальнейшем на

фоне роста численности населения уровень жизни упал. Примечательно, что в случае с Англией эта экономико-демографическая связь исчезла как раз в тот момент, когда английский священник и демограф Т.Р. Мальтус опубликовал свое знаменитое эссе в 1798 году.

Не все предсказания Мальтуса выдерживают эмпирическую проверку. Реальная заработная плата в Англии значительно выросла между 1650 и 1750 годами, но продолжительность жизни заметно упала. Фертильность, обусловленная изменениями брачных отношений, по-видимому, менялась в соотношении с реальной заработной платой, как это постулировал Мальтус, особенно в его более оптимистичном втором издании эссе, опубликованном в 1803 году.

В 1700 году темпы естественного прироста населения Англии приближались к нулю, но к началу XIX века этот показатель вырос примерно до 1,5 %, и более трех четвертей этого прироста можно было объяснить снижением возраста вступления женщин в брак и ростом доли тех, кто когда-либо был женат. Изменения брачной и внебрачной рождаемости мало влияли на темпы роста населения.

В результате исследований подобного рода, проведенных на основе материалов, собранных в Англии, историческая демография вышла на центральное место в дебатах о причинах промышленной революции, а также о ее влиянии на демографическое поведение. На эти вопросы были получены ответы, когда историческая демография начала генерировать надежные наборы демографических данных. Это дало возможность реконструировать при помощи моделирования исторические экономико-демографические отношения.

15.4. Значение социальных и региональных факторов для изучения демографических тенденций

Демографическое исследование, основанное на приходских регистрах, было лишь одним из направлений работы Кембриджской группы в период с 1965 по 1985 год. Английский историк Питер Ласлетт, соучредитель группы вместе с Тони Ригли, проводил взаимосвязанное исследование демографии домашних хозяйств и семей и был заинтересован в построении моделей формирования домашних хозяйств и оборота населения.

Существенным коррелятом поздних браков в северо-западной Европе является склонность молодых людей покидать своих родителей в раннем и среднем подростковом возрасте и до брака работать в качестве слуг в домашних хозяйствах лиц, с которыми они, как правило, не были связаны. При вступлении в брак они по большей части создавали нуклеарные семьи в общинах, где ни жених, ни невеста не родились.

Эта особенность была использована для того, чтобы выявить главный контраст в динамике формирования семьи в исторических и почти современных обществах. Ласлетт назвал его «северо-западноевропейскими правилами формирования семьи», отличающимися от правил «совместного формирования семьи». Для последних характерны ранние браки женщин, которые переезжали непосредственно из своего дома рождения в дом родителей мужа (мужчина, как правило, вступив в брак, проживал совместно с родителями).

Такие исследования помогли обосновать способ изучения демографических процессов в сочетании с исследованием семьи и социальной структуры, обеспечивая прочные дисциплинарные связи с исторической социологией и антропологией.

По мере накопления результатов исследований к 1980-м годам стало очевидно, что европейские демографические модели XVIII и XIX веков также примечательны своей географической изменчивостью.

В Англии и некоторых других частях Британии после 1750 года наблюдалась быстрая демографическая экспансия. Рост населения во Франции был гораздо более сдержанным, рождаемость снижалась, а ожидаемая продолжительность жизни повышалась, то есть создавались условия нулевого роста. В Швеции смертность из года в год была гораздо более изменчивой, рождаемость мало изменилась. Демографический рост в начале XIX века стал результатом значительного увеличения продолжительности жизни.

Шведский случай соответствует образу модели долгосрочных демографических изменений, связанных с классической теорией демографического перехода (табл. 25). Кроме того, поскольку шведские демографические данные середины XVIII века были доступны, Швеция была ошибочно использована в качестве парадигмального примера.

Фазы демографического перехода

Фаза перехода	Характеристика процессов	Динамика воспроизводства
1-я	Высокая рождаемость при резком сокращении смертности	Высокий естественный прирост
2-я	Снижение смертности, снижение рождаемости в связи с переходом к малодетной семье	Замедление естественного прироста
3-я	Повышение уровня смертности на фоне старения населения, снижение рождаемости	Слабо расширенное воспроизводство
4-я	Показатели рождаемости и смертности выравниваются	Прекращение роста населения

Однако инновации в использовании ранних наборов данных изменили представление исследователей о демографическом ландшафте того, что долгое время считалось первой стадией классической теории перехода. Предполагается, что эта стадия в досовременных обществах отличается высокой смертностью и высокой естественной рождаемостью. Последнее рассматривалось как мало изменяющееся как в региональном, так и во временном отношении.

Классическая теория демографического перехода подчеркивала роль, которую играет индустриализация и связанная с ней урбанизация, ведущие к улучшению благосостояния и успехам медицины. Эти социально-экономические изменения рассматривались как инструмент смещения смертности с высокого плато на более низкие и стабильные уровни.

Проект «Европейская рождаемость», созданный американским демографом Энсли Коулом (1917–2002) в Принстонском университете в 1963 году, исследовал падение рождаемости в браке в Европе с конца XIX века. Используя данные ранних национальных переписей населения и бюро регистрации актов гражданского состояния, он подтвердил, что общая рождаемость была весьма изменчивой. Она отражала основные региональные различия в брачной и внебрачной рождаемости.

Исследования, основанные на приходских регистрах, впоследствии показали, что эта особенность распространилась еще в XVI и XVII веках. Кроме того, полевые исследования Коула также показали, что существует незначительная корреляция между уровнем экономического развития и уровнем жизни в европейских странах, с одной стороны, и использованием контроля рождаемости их населением, с другой.

Результаты исследований исторических демографов, работавших в допереходный и переходный периоды, свидетельствуют о том, что трактовка этих эпох как отдельных демографических систем мало что дает. Однако они повышают роль исторической демографии в рамках демографической практики.

15.5. Развитие исторической демографии в конце XX века

70–80-е годы являются «золотым веком» исторических демографических исследований. В последующие годы наблюдалось расширение исследовательских интересов и, в частности, исследовательских контекстов.

Западноевропейский подход, наблюдавшийся в ранних демографических исследованиях, с его концентрацией на брачности и мальтузианских понятиях в качестве основы для понимания демографической динамики был поставлен под сомнение. Наблюдался рост исследований неевропейских, особенно азиатских, демографических ситуаций в прошлом с использованием регистров домашних хозяйств и генеалогических архивов в качестве ключевых демографических источников. Сложность работы заключалась в том, что в нехристианских странах не было приходских метрических книг.

Было обнаружено что, несмотря на распространенность в этих районах очень ранних женских браков, темпы роста населения в целом были не выше, чем в районах, где преобладал европейский брачный режим. Длительное грудное вскармливание, отсроченное начало размножения в браке через разделение супругов, воздержание и аборты были определены как средства, с помощью которых рождаемость регулировалась в Китае и Японии. В этих регионах общий уровень рождаемости в браке часто падал ниже, чем в Западной

Европе. Детоубийство и детская беспризорность еще больше сдерживали рост населения.

Исследователи этих вопросов теперь склонны оспаривать распространенное в 1980-х годах мнение о том, что темпы демографического роста в Западной Европе были ниже, чем в других регионах. В связи с этим нет оснований рассматривать снижение рождаемости как фактор, способствовавший сохранению высокого уровня жизни и долгосрочному экономическому росту. Эта тема, вероятно, будет доминировать во многих будущих исследованиях, связывающих историческую демографию и историю экономического роста.

Использование регистров населения как в Восточной Азии, так и в некоторых частях Западной Европы (в Швеции с 1750 года, в Нидерландах, Бельгии и некоторых частях Италии с начала или середины XIX века) позволяет проводить более сложные демографические исследования. Предметом изучения является демографическое поведение на уровне домашних хозяйств и на индивидуальном уровне с помощью надежной статистической модели. Однако существуют ограничения географических и хронологических контекстов для применения подобных методик. Для развития исследований в этих направлениях необходимы более эффективные средства создания продольных наборов данных. Для решения этой задачи необходима увязка переписей с данными регистрации актов гражданского состояния в Европе и за ее пределами с начала XIX века.

15.6. Современный этап развития исторической демографии в России

Весомый вклад в развитие исторической демографии внесли сотрудники Центра изучения территории и населения России Института российской истории РАН под руководством академика РАН Ю.А. Полякова.

В 1984 году по инициативе и под руководством Ю.А. Полякова был создан Научный совет Академии наук СССР по проблемам исторической демографии и исторической географии, а в 1992 году — Центр по изучению истории территории и населения России в Институте российской истории, включающий научную группу «Население России в XX веке» (руководитель доктор исторических наук,

профессор В.Б. Жиромская). Сотрудниками Центра и Совета создан капитальный труд, первая в нашей стране история российского населения XX века, в котором исследуется развитие всех категорий населения России на протяжении XX века, в том числе научной интеллигенции. В настоящее время Центр разрабатывает теоретическую базу двух новых направлений исторических исследований, также близких к кругу интересов демографии, — «Историческая экология» и «Человек в российской повседневности». В Институте российской истории РАН работает Научный совет РАН «Человек в повседневности: прошлое и настоящее», созданный по инициативе и под руководством Ю.А. Полякова.

В связи с ростом интереса к исторической демографии и актуализацией ее проблем активизировались региональные исследования. В 1980-е годы ученые отдела экономических исследований Башкирского филиала АН СССР активно изучали демографические проблемы, но в основном — в ракурсе анализа воспроизводства и эффективности занятости рабочей силы (Р.А. Галин, З.Ш. Кутлубаев). А с конца 90-х годов в Центре этнологических исследований УНЦ РАН осуществлялись изыскания по этнодемографическому картографированию, религии и верованиям, позитивно влияющим на формирование новых ориентаций самых различных структур общества. В 1950-е гг. в Институте истории АН СССР вопросами исторической демографии, демографической дифференциации регионов занимался видный ученый В.К. Яцунский, опубликовавший в 1957 г. программную статью «Изменения в размещении населения Европейской России в 1724–1916 гг.». В этой статье была представлена динамика народонаселения с использованием данных ревизий (включая архивные), а для пореформенного периода — переписей населения 1897 и 1916 гг. Работа Яцунского положила начало изучению миграций в отечественной историографии.

В 1963 г. вышла монография В.М. Кабузана «Народонаселение России в XVIII — первой половине XIX в. (по материалам ревизий)» и в 1971 г. — его же монография «Изменения в размещении населения России в XVIII — первой половине XIX в. (по материалам ревизий)». В обеих книгах Кабузан использовал ревизские сказки (агрегированные показатели по количеству податного населения) для изучения народонаселения и миграций.



Рис. 27. Направления историко-демографических исследований

Сопоставление материалов ревизского, церковного и административно-полицейского учета населения дало основание судить о ревизиях как о самом полном и точном из всех источников по учету численности и состава населения России. В монографиях Кабузана была представлена историография предшествующего обращения к ревизским сказкам, история разных видов учета населения в России (в том числе метрических книг, клировых табелей, окладных книг и др.) и их содержательная ценность.

Заслугой сотрудников Центра изучения территории и населения России Института российской истории РАН под руководством академика РАН Ю.А. Полякова является создание источниковой базы для исследования одного из сложных периодов истории СССР — 1930-х годов. В 1990-е годы были осуществлены первые издания переписи населения СССР 1937 года и неизвестных материалов переписи 1939 года. В начале XXI века удалось осуществить наиболее полное издание сохранившихся материалов «репрессированной» и засекреченной в свое время Всесоюзной переписи населения 1937 года. Собранные в ней сведения позволяют дать всестороннюю характеристику населения в тот сложный исторический период (численность, возрастно-половой и национальный состав, занятия, уровень грамотности и образования), а также ответить на дискуссионные вопросы о людских потерях в 1930-е годы, обнаружить «демографические ямы» в возрастной пирамиде населения.

Все эти сведения служат исходной позицией для исследований ученых. Трагической судьбе этой переписи посвящена монография В.Б. Жиромской, И.Н. Киселева, Ю.А. Полякова «Полвека под грифом «секретно»: Всесоюзная перепись населения 1937 года». Перепись 1937 года дает материалы для изучения истории регионов: установления подлинной численности населения, его возрастного и полового состава, уровня грамотности и образования в предвоенные годы.

Исследование истории отдельных социальных групп или населения города (региона) в целом затрагивает разнообразные аспекты демографической ситуации: рождаемость, смертность, а также связанные с этим вопросы семьи и брака (рис. 27). Историков интересуют проблемы этнического состава изучаемой общности или история отдельной этнокультурной группы. В этой ситуации незаменимым источником являются церковные метрические книги, в которых фиксировались факты крещения, венчания и отпевания прихожан.

Выводы по теме 15

Историческая демография – перспективное направление современных научных исследований, которое изучает демографические явления и процессы в их исторической ретроспективе. Объектом исторической демографии выступает народонаселение, а также факторы, которые оказывают влияние на его количественные и качественные характеристики.

В центре внимания исторической демографии находится режим воспроизводства населения, который является совокупностью показателей рождаемости, смертности, продолжительности жизни, социального состава, территориального размещения. Источниками для исторической демографии выступают материалы переписи населения, завещания, дарственные и другие хозяйственные и юридические документы.

Современный этап исторической демографии характеризуется применением информационных технологий для обработки демографических источников, это открывает возможности для обработки больших массивов данных, использования методик математиче-

ского моделирования. Историческая демография дает возможность изучать воспроизводство населения как на региональном уровне, так и на уровне глобальных исторических процессов.

Контрольные вопросы

1. В чем различие понятий «историческая демография» и «демографическая история»?
2. Какие направления выделяют в исторической демографии?
3. Раскройте значение метода восстановления семьи для исторической демографии.
4. Приведите примеры исследований в исторической демографии, проведенных в середине XX века в европейских странах.
5. В чем суть метода обратной проекции, который используется в исторической демографии?
6. Охарактеризуйте тенденции демографического перехода. В каком историческом периоде они приобрели актуальность?
7. Какие особенности тенденций демографического перехода прослеживаются на региональном уровне?
8. Какие исследования получили развитие в исторической демографии в конце XX века?
9. Приведите примеры исследований, которые проводятся в российской исторической демографии.
10. Какое практическое значение имеет историческая демография?

Тестовые задания по теме 15

1. Научная дисциплина, которая находится на стыке истории и демографии, называется
 - а) историческая антропология
 - б) историческая демография
 - в) статистика
 - г) квалиметрия

2. Социально-демографические данные, которые содержатся в публикациях Росстата, являются ... источниками.

- а) первичными
- б) эмпирическими
- в) вторичными
- г) дедуктивными

3. Переписи населения, учет событий естественного движения населения относятся к ... видам демографического наблюдения.

- а) устойчивым
- б) выборочным
- в) сплошным
- г) постоянным

4. Определённые типы явлений или единицы объекта изучают при помощи ... исследований.

- а) описательных
- б) монографических
- в) формальных
- г) критических

5. Данные из переписи населения или выборочных обследований называются

- а) вторичными
- б) исходными
- в) упрощенными
- г) первичными

6. Церковные записи, административные записи, переписи населения являются источниками для исторической

- а) аналитики
- б) демографии
- в) статистики
- г) картографии

7. Новый взгляд на традиционные исторические проблемы демографии, связанный с реконструкцией прошедшего, возникает в результате применения

- а) клиометрии
- б) синергетики
- в) статики
- г) динамики

8. Постепенное изменение закона роста численности населения, замедление этого роста и последующая стабилизация численности в исторической демографии называются

- а) социальным конфликтом
- б) демографическим переходом
- в) социальной революцией
- г) прогрессивной тенденцией

9. В ... демографическом исследовании учету подлежит лишь часть единиц изучаемой совокупности.

- а) сплошном
- б) первичном
- в) выборочном
- г) вторичном

10. Одной из целей анализа исторических процессов с позиций синергетики является разработка теорий

- а) управления рисками
- б) комплексной оценки
- в) социальной политики
- г) факторной нагрузки

Тема 16. ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В ИСТОРИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ

16.1. Начальный этап социально-экономических исследований в истории

В развитии экономической истории выделяют несколько этапов. Первый период развития экономической истории как самостоятельной науки длился с конца XIX до середины 50-х гг. XX в. В англоязычных странах новая наука утвердилась под названием «экономическая история», в Германии и России она существовала как «история хозяйственного быта», «история экономического быта», «история народного хозяйства».

В отличие от историков, стремившихся на основе исследования хозяйственной практики по-новому посмотреть на историю собственных стран, у экономистов интерес к историческому прошлому был обусловлен стремлением создать новую теорию, которая объяснила бы современное экономическое состояние и определила перспективы будущего общественно-экономического развития. Наиболее полно такой подход был представлен в трудах Карла Маркса и его последователей.

Материалистическая концепция истории была выдвинута Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом, принята их последователями и включена в учение марксизма-ленинизма. Согласно историческому материализму структура общества и его историческое развитие определяются материальными условиями жизни или способом производства материальных средств существования. В предисловии к первому изданию «Капитала» Маркс рассматривал развитие экономической структуры общества как естественный процесс. Он считал, что общая наука о человеческом обществе может быть разработана только путем описания и объяснения общества в эмпирических терминах. Таким образом, материалистическая концепция истории призвана быть натуралистическим, эмпирическим, научным объяснением исторических событий, в основе которого лежат производственные и экономические факторы. Материальные условия жизни являются фундаментальными в структуре обще-

ства, важные изменения в материальных условиях жизни рано или поздно приносят с собой важные изменения в правовой, политической и идеологической надстройке. Считается также, что важные изменения в надстройках могут быть вызваны только изменениями в базисе, что политика, право и идеология сами по себе не способны оказать существенное влияние на общественное развитие. Все важные социальные изменения, как утверждается, должны исходить из производственной деятельности и организаций, в которых они происходят. Это центральный элемент теории исторического материализма.

Эта теория также является теорией исторических эпох. Первоначальное состояние первобытного коммунизма сменилось, согласно учению Маркса, древними формами рабовладельческого общества; на смену им пришел феодализм, а на смену феодализму — капитализм. Переход от первобытного общества к следующему этапу был обусловлен введением частной собственности. Следующей эпохой после периода первобытного общества была эпоха древнего рабовладельческого общества. Маркс и Энгельс считали, что именно труд рабов сделал возможными искусство и науку Древней Греции и города, торговлю и бюрократию Древнего Рима. Рабовладельческий строй распался во многом из-за своей расточительности и был заменен феодальным строем, в котором использовались черты, заимствованные из общественного строя варваров-захватчиков.

Основой феодального строя была собственность на землю феодалов: зависимые от них крестьяне должны были оказывать им разного рода услуги. Феодальная система была в основном земледельческим обществом, но в городах некоторым людям удавалось разбогатеть посредством торговли и организации производства товаров в больших мастерских, где они нанимали значительное количество людей за плату. Эти буржуа, как их называли, были предшественниками капиталистического строя, они выступали против господствующих феодальных порядков.

По мере распространения новых методов производства и сопутствующих им новых форм жизни внутри старого общества постепенно формировался новый порядок. Были приняты новые виды производства и торговли, которые могли быть осуществлены только

в случае отмены законов и обычаев, мешавших им. Поэтому, когда буржуазия стала достаточно сильна, она предприняла политические действия для достижения этой цели и получила политическую власть в результате ряда революций, кульминацией которых стала Французская революция 1789 года. Из прогрессивного класса буржуазия превратилась в господствующий класс, а их землевладельческие противники из господствующего класса превратились в реакционный класс, который, однако, не мог вернуть общество в прежнее состояние, потому что новые производительные силы превосходили старые.

Эта интерпретация перехода от феодализма к капитализму иллюстрирует марксистский анализ политических революций. Маркс и Энгельс рассматривали такие революции как средство, с помощью которого прогрессивный класс, то есть класс, контролирующий какую-либо вновь возникающую производительную силу, производит те изменения в производственных отношениях, которые позволяют новым производительным силам стать эффективными.

16.2. Становление экономической истории во Франции

На рубеже XIX–XX веков возрос интерес к исследованию историко-экономических проблем.

Становление современной экономической истории как науки связано с именами Марка Блока и Люсьена Февра. В межвоенный период в западной историко-экономической науке сложилась школа «Анналов». Группировавшиеся вокруг французского журнала «Анналы: Экономика. Общества. Цивилизации» исследователи предложили новый подход, новые методы анализа прошлого.

Согласно идее М. Блока, Л. Февра, Ф. Броделя – основателей этого направления – глобальная история людей – это история событий, конъюнктуры и кризисов, общественных структур и масс. Такая постановка вопроса способствовала формированию нового направления в исследовании – «истории ментальностей».

В основе концепции школы «Анналов» лежит объяснение исторических событий через выявление экономических, демографических и экологических закономерностей. История человечества должна исследоваться как целое, состоящее из совокупности

социальных отношений, формирующихся под воздействием множества факторов: экономических, географических, климатических, демографических, духовных, социально-психологических, оказывающих влияние на жизнь человека. Таким образом, всё, что имеет отношение к человеку и его деятельности, подлежит изучению историка, ибо здесь, как отмечал Фернан Бродель, заключены «источники жизни» общества.

Идея глобальной, или тотальной, истории подразумевала стремление к синтезу взаимодействующих и взаимопересекающихся материальных, природных, хозяйственных, социокультурных, психологических воздействий, определявших жизнь человека.

Реализация этой идеи потребовала пересмотра всего исследовательского инструментария историка, введения принципиально новых понятий и категорий, позволяющих выразить новые представления об истории и формах ее движения.

Понятие «ментальность» появилось в арсенале историков «новой исторической науки» благодаря работам М. Блока и Л. Февра. Несмотря на то, что это понятие сегодня используется достаточно широко, оно остается одним из наиболее расплывчатых, плохо поддающихся четкому определению.

По мысли историков «новой исторической науки» ментальность — это мир веры, символов, культурных образцов, устойчивых стереотипов восприятия, часто не осознанных полностью, скрытых от самих их носителей. Этот мир реален и объективен, он подчинен временному движению «большой длительности». Это одна из устойчивых, непрерывных и малоподвижных структур, которая наряду с окружающей природой, экономической и социальной организацией составляет необходимую предпосылку исторической действительности.

Введение категории ментальности позволило историкам увидеть мир прошлого глазами людей исследуемой эпохи. Но реализация данного исследовательского подхода потребовала признать, что, во-первых, история, замкнутая в себе и не обогащенная методами, категориями и открытиями других социально-гуманитарных научных дисциплин, оказалась не в состоянии вести анализ на необходимом уровне и, во-вторых, история, отвергающая творческую

активность ученого и отводящая ему роль пассивного собирателя фактов, — это не более чем «глупая история».

Заслугой адептов «новой исторической науки» явилось, во-первых, признание и обоснование эффективности системного анализа общества, поскольку социальное целое — это сложная система, распадающаяся при рассмотрении на множество подсистем, внутренне единых и взаимодействующих между собой.

Во-вторых, они обратились к изучению объективных процессов, происходящих на разных уровнях социального целого в различных временных потоках, включенных в «большую длительность», доказывали существование непрерывных и преемственных структур.

В-третьих, они отрицали социальный детерминизм и понимали историю как сложное функциональное взаимодействие многих систем, процессов и компонентов исторической реальности.

В-четвертых, историки «новой исторической школы» резко осуждали «событийную историю», выступали за проведение анализа не событий, а существовавших систем и процессов.

В-пятых, они выдвинули концепцию «тотальной» или «глобальной» истории, рассматривавшую структуры, процессы, их взаимодействие как целостную систему.

16.3. Развитие клиометрии в США

Хотя всегда трудно определить точную дату зарождения какого-либо интеллектуального движения, принято считать, что клиометрия началась со статьи 1958 года «Экономика рабства на довоенном Юге», которую Альфред Конрад и Джон Мейер опубликовали в «Журнале политической экономии» (табл. 26). В 60-х годах возникло противостояние между сторонниками стандартной экономической истории и представителями нового направления, которое получило название «новая экономическая история». В 1960 году американский экономист Дуглас Норт, один из первых сторонников этого новаторского подхода, стал соредактором «Журнала экономической истории», официального издания Ассоциации экономической истории. Всего несколько лет спустя этот журнал стал основным изданием для публикации клиометрических исследований. Также в начале 60-х годов были организованы ежегодные совещания по клиоме-

трии. На этих мероприятиях историки могли представить и обсудить применение теории и методов клиометрии к истории.

Таблица 26

Этапы развития клиометрии в XX веке

Этап	Период	Содержание этапа
1 этап	Конец 50-х – середина 60-х гг.	Односторонняя разработка проблем количественной истории вне связи с личностными факторами
2 этап	Вторая половина 60-х – первая половина 70-х гг.	Интерес к теоретическим проблемам количественной истории
3 этап	Вторая половина 70-х – наше время	Разработка методологических, теоретических и гносеологических предпосылок клиометрии

Следующим шагом стала институционализация клиометрии как дисциплины в экономике. В 1983 году было основано Клиометрическое общество. Оно объединяет исследователей, заинтересованных в использовании экономической теории и статистических методов для изучения экономической истории. Хотя революция в клиометрии началась в Соединенных Штатах, движение постепенно распространилось на другие страны, в которых активно изучали экономическую историю, – Францию и Германию.

В 1993 году Нобелевская премия по экономике была присуждена американским экономистам Роберту Фогелю и Дугласу Норту, двум наиболее выдающимся исследователям в этой области. Фогель и Норт были удостоены этой награды за исследования в области экономической истории путем применения экономической теории и количественных методов для объяснения экономических и институциональных изменений. Это был первый случай, когда какой-либо экономический историк получил эту престижную награду. Норт (1920–2015) написал серию ставших классическими томов новой экономической истории, которые иллюстрировали преимущества количественных методов. В частности, совместно с Робертом Томасом в 1973 году была написана книга «Подъем Западного мира: Новая экономическая история».

Однако в некотором отношении место Роберта Фогеля (1926–2013) в истории клиометрии еще более значимо. Его иногда называют основателем эконометрической истории, а также человеком, который фактически ввел термин «клиометрия» для новой методологии. Его докторская диссертация применила инновационный подход к изучению влияния железных дорог на экономический рост в Соединенных Штатах до Гражданской войны. Это клиометрическое исследование было позже опубликовано в журнале «Железные дороги и американский экономический рост: Очерки эконометрической истории» (1964). Одной из центральных особенностей анализа Фогеля было использование «контрфактических» аргументов. С помощью детального анализа затрат и выгод он исследовал, как пострадала бы ранняя экономика США, если бы не были построены железные дороги, – предположение, явно противоречащее исторической реальности.

Еще одним основанием для известности Фогеля является крайне противоречивый характер проведенных им вместе со Стэнли Энгерманом (1936–2023) исследований экономической выгоды рабства в довоенных Соединенных Штатах. Книга «Время на кресте: экономика американского негритянского рабства» состояла из двух томов, первый из которых был посвящен изучению основного вопроса, а второй – подробному обсуждению источников данных и статистическому анализу. Поскольку Фогель и Энгерман показали, что рабство действительно прибыльно и что черные рабы в некоторых отношениях жили лучше, чем белые промышленные рабочие в северных городах, некоторые критики обвинили их в том, что они сочиняют апологию рабства. Однако это обвинение было необоснованным. Авторы просто утверждали, что рабство представляет собой эффективное средство производства, каким бы морально отвратительным оно ни было.

16.4. Начальный этап становления клиометрии

Термин «клиометрия», изобретенный историками экономики, относится к использованию подходов социальных наук в изучении истории. Количественная оценка относится к методам, позволяющим применить статистический анализ к историческим данным. В клиометрии обычно используются статистические методы.

В период после Второй мировой войны социальные науки охватила количественная революция, вдохновленная распространением логического эмпиризма. Статистические методы получили распространение в экономике в 40-х годах и в социологии и политологии в 50–60-х годах. В 1960-е годы ученые с подозрением относились к клиометрии и количественной оценке, некоторые исследователи противодействовали их развитию. История была одной из последних областей, затронутых клиометрией. Сторонники клиометрии утверждали, что необходимо систематическое изучение массовых явлений, а не отдельных случаев, описанных в мемуарах.

Клиометрия была в значительной степени продуктом 1960-х годов, и она получила развитие в Соединенных Штатах. Авторитетные историки почти в каждой европейской стране находились под ее влиянием или разделяли ее точку зрения. В то время доминирующим методологическим подходом в социальных науках был логический эмпиризм Карла Поппера и Карла Густава Гемпеля. Их подход подчеркивал разделение теории и наблюдения. Согласно Попперу и Гемпелю, теории описывают универсальные законы природы, которые основываются на проверяемых суждениях о событиях. Эмпирическое исследование направлено на проверку суждений.

Логический эмпиризм очень мало интересовался причинностью. Сказать, что x вызывает y , значит сказать:

- 1) что x предшествует y ,
- 2) что x и y сильно коррелируют,
- 3) что существует какая-то правдоподобная причина, объясняющая, почему x может произвести y .

Логические эмпирики не особенно интересовались действительными механизмами, связывающими x и y , и довольствовались очень общими объяснениями действующих причинных факторов.

Развитие так называемой теории модернизации в социальных науках в США было сосредоточено на проблемах индустриализации и «модернизации» менее развитых стран и на восстановлении разрушенной Европы. В Соединенных Штатах применение статистических методов к экономике и психологии в 40–50-х годах, а затем в социологии и в политологии в 50–60-х годах указало путь историкам.

Одним из наиболее важных достижений в области социальных наук, в частности в социологии, была разработка статистических методов.

Измерение всегда имело огромное значение в социальных науках, оно сыграло особенно важную роль в логико-эмпирическом понимании науки, поскольку оно было необходимо для верификации. В 60-х годах были сделаны шаги в развитии общей линейной модели. Этот метод основывается на сравнении вариации одного или нескольких различных факторов, независимых переменных, с вариацией другого фактора, зависимой переменной.

Применение общей линейной модели имело ряд ограничений. Одним из таких ограничений была «независимость от случая», условие, что то, что происходит в одном случае, не влияет на то, что происходит в любом другом.

Распространение персональных компьютеров сделало общую линейную модель широко доступной. Быстрое развитие статистических программ, таких как «Статистический пакет для социальных наук» (SPSS), значительно увеличило число потенциальных пользователей. Характерной особенностью SPSS было то, что эта программа лучше всего подходила для работы с атрибутивными данными, которые подходят для общей линейной модели.

В 60-х годах для расчета общей линейной модели на основе анализа нескольких тысяч случаев требовался доступ к компьютерам и компьютерным программам, которые были только в некоторых университетах. К 80-м годам появилась возможность проводить такие расчеты дома на персональном компьютере, а затем и через Интернет.

16.5. Вероятностные модели в клиометрии

В начале 80-х годов клиометрия и квантификация быстро развивались отчасти благодаря применению и развитию новых мощных статистических методов, нелинейных вероятностных моделей. Введение нелинейных вероятностных моделей значительно облегчило применение привычных статистических методов к целым новым категориям данных. Методы общей линейной модели обладали статистическими свойствами и были широко доступны и легко интерпретируемы. Они были наиболее эффективны, когда и зависимая переменная (то, что должно было быть объяснено), и независимые переменные (объясняющие факторы) были выражены в непрерывных интервальных мерах, а не в качественных категориях.

Новые технологии основывались на оценке линейных связей между зависимыми и независимыми переменными, вероятности нелинейных связей. Таким образом, анализ взаимосвязей между отдельными единицами данных был распространен на очень широкий круг вопросов, имеющих большое значение для историков и социологов.

Важно проводить различие между количественной оценкой (применением статистических методов к историческим данным) и клиометрией — применением проектов социальных исследований к историческому анализу. Различные типы статистического анализа использовались разными группами исследователей. Аналитическая статистика, включающая общие линейные модели и вероятностные модели, привлекала сторонников клиометрии, в то время как другие ученые часто отдавали предпочтение описательной статистике. Общие линейные модели и нелинейные вероятностные модели были одобрены сторонниками клиометрии. Это было вызвано необходимостью четкого определения и измерения как зависимых, так и независимых переменных. Часто использовались методы выборки и меры надежности.

В клиометрии широкое применение находили методы описательной статистики, средства и способы измерения, которые позволяли ученым быстро обобщать некоторые интересующие их явления и затем могли быть интегрированы в традиционный исторический анализ.

Компьютеры позволили сторонникам клиометрии иметь дело с объемами данных, о которых они не могли и мечтать ранее. Большая часть этой работы включала создание серии таблиц, которые сравнивали одну переменную с другими. Однако они не ставили задачи поиска взаимосвязей между переменными и, как правило, не использовали методы выборки.

Опираясь в значительной степени на количественную оценку, клиометрическое движение распространилось среди историков различных специальностей, которые обратились к другим социальным наукам в поисках полезных методов и исследовательских стратегий. Характерной чертой этого периода было массовое заимствование статистических методов и исследовательских конструкций из смежных дисциплин. Политические историки часто обращались к политологии, чтобы изучить методы анализа голосования, в то время как социальные историки обычно прибегали к социологии и исторической демографии.

В 60-е годы, когда контроль над численностью населения был важной темой дискуссий, возник интерес к причинам и срокам увеличения численности населения. Исторические демографы не только решали общепризнанные социальные проблемы, но и сталкивались с проблемами отсутствия данных, свойственными исторической профессии. Не имея возможности использовать доступные исследователям методы обследования населения, они были вынуждены разработать историческую методологию.

16.6. Критика клиометрии

К концу 1970-х годов клиометрия подверглась нападкам со стороны историков, но это была лишь часть более широкой, общей критики методов социальных наук и теоретических основ. Одним из наиболее распространенных критических замечаний была неспособность теории социальных наук объяснить значение деятельности субъектов исторического процесса. Социологи, включая клиометриков, утверждали, что социальные явления вызваны переменными, а не людьми. Некоторые ведущие сторонники истории социальных наук, например Лоуренс Стоун (1919–1999), от этого

постулата отrekliсь и призвали вернуться к нарративной истории. Другие историки занялись изучением человеческой деятельности и обратились к культурному анализу и интерпретационным методам. Таким образом, многие историки вернулись к традиционным темам и методам исследовательской деятельности.

Нападки на логический эмпиризм в клиометрии были не только оружием противников истории социальных наук. Среди тех, кто интересовался применением социальных наук к истории, ведущими методологическими критиками логического эмпиризма были «реалисты». Они сосредоточились на выявлении объяснительных механизмов, лежащих в основе социальных явлений, и утверждали, что социальные науки не должны брать на себя бремя всеобъемлющего объяснения и поиска объединяющего причинного анализа всех социальных явлений.

Понимание различных причинных сил в действии было главной заботой реалистов-социологов, которые утверждали, что различные модели часто могут быть с пользой объединены, чтобы представить более полное объяснение. Хотя существует много разновидностей, реалистические объяснения, как правило, настаивают на изучении процессов, а не стабильных отношений или устойчивых состояний. Они подчеркивают важность изучения причинных механизмов, разнообразие которых, как правило, делает точное измерение менее важным, чем это было для логических эмпириков. Многие социологи обращались к структурированным сравнениям двух или нескольких случаев. Появились интересные исследовательские работы, в которых не были использованы количественные методы.

В рамках социальных наук реалисты стремились разработать другие методы измерения, которые позволили бы им раскрыть механизмы, а не просто сосредоточиться на измерениях ассоциации. Основная критика общих линейных моделей и индивидуалистических объяснений социальных явлений развивалась среди тех сторонников клиометрии, которые занимались сетевым анализом.

16.7. Отечественная клиометрия

Отечественная «новая экономическая история» начала развиваться в 1970-х гг. в исследованиях школы академика И.Д. Ковальченко. Наибольшее внимание российская клиометрия в 70–90-х гг. уделяла аграрной истории дореволюционной России – в работах И.Д. Ковальченко, Л.В. Милова, Л.И. Бородкина, Н.Б. Селунской, Б.Н. Миронова, И.М. Гарсковой, М.Б. Булгакова, Т.Л. Моисеенко и др. Ими была разработана методология, включающая несколько этапов клиометрического исследования (рис. 28).

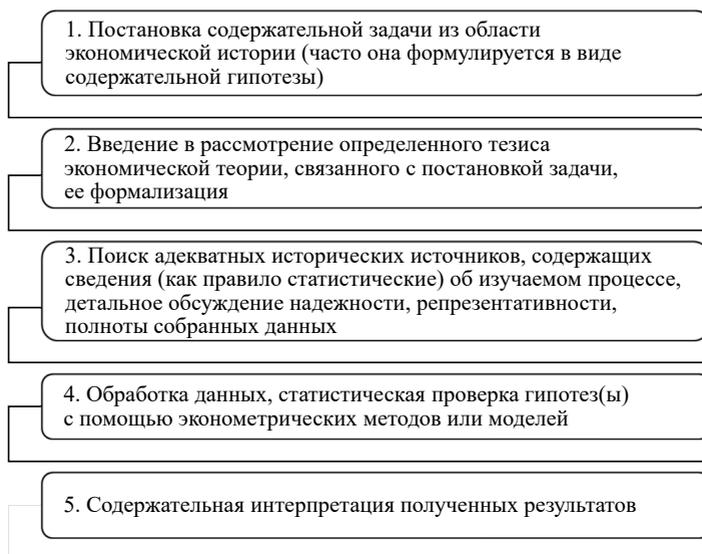


Рис. 28. Этапы клиометрического исследования

Постепенно в сферу интересов российских клиометристов включалась проблематика индустриализации, промышленного роста, рынка труда, финансовых рынков и институтов и др. Статистические методы стали активно использовать археологи.

В социально-экономических исследованиях математические методы получили применение прежде всего при изучении аграрной истории. Одним из аспектов вероятностно-статистического анализа была оценка различных показателей всей изучаемой совокупности по сохранившимся частичным данным. Иван Ковальченко

по таким данным вычислял доверительные интервалы для различных показателей, характеризующих состояние хозяйства, положение и характер расслоения помещичьих крестьян центральных губерний Российской империи в первой половине XIX в.

В итоге удалось выявить общую картину обеспеченности крестьян из различных имущественных прослоек земель, рабочим и продуктивным скотом, а также характер и динамику расслоения крестьянства в различных районах. Всё это позволило пойти в анализе процесса разложения феодальных и генезиса капиталистических отношений в деревне дальше, чем это возможно при обычной обработке историко-статистических данных. Подобным же образом Д.В. Деопик проследил процесс превращения храмовых рабов в зависимое крестьянское население в феодальной Камбодже.

Наряду с использованием сохранившихся частичных данных, которые можно назвать естественными выборками, обобщенные показатели изучаемых явлений определялись и на основе случайных выборок, формируемых исследователями из массива сплошных показателей.

Выводы по теме 16

Клиометрия — это область экономической науки, изучающая историческое развитие экономики на основе использования современных количественных методов.

Клиометрия дает возможность использовать массовые источники, которые невозможно изучить при помощи традиционных исторических методов. К таким источникам относятся разнообразные документы, характеризующие хозяйственную деятельность различных субъектов: данные экономической статистики, документы таможи, расходные книги, сведения о доходах и т. д.

Подобные сведения представляют интерес с точки зрения их последующей обработки при помощи количественных методов.

В качестве исходных моделей исторического исследования хозяйственной жизни историки применяют модели, разработанные экономической теорией, и получают новые результаты. Методы клиометрии, как показал опыт их разработки и применения,

не являются альтернативой по отношению к традиционным методам исторического исследования, а дополняют их.

Клиометрия является примером междисциплинарных исследований, представляющих интерес для историков, экономистов, социологов, которые пытаются найти ответы на вопросы о современных процессах, обращаясь к прошлому.

Контрольные вопросы

1. На основе какой теоретической базы осуществлялись исследования в экономической истории на начальном этапе?
2. Чем обусловлено влияние марксизма на гуманитарные и социальные науки?
3. Какую роль сыграла разработка понятия «ментальность» для экономической истории?
4. Раскройте содержание понятия «клиометрия». Чем это направление отличается от предыдущего этапа экономической истории?
5. Охарактеризуйте этапы клиометрического исследования.
6. Какие ученые внесли вклад в становление клиометрии в США?
7. Охарактеризуйте клиометрию как междисциплинарное знание.
8. В чем особенность контрфактических моделей в клиометрии? Какое значение они имеют для истории?
9. Чем аргументирована критика клиометрии?
10. Опишите становление клиометрии в нашей стране.

Тестовые задания по теме 16

1. Применение математического моделирования к изучению истории социально-экономической сферы общества характерно для
 - а) клиометрии
 - б) политологии
 - в) психоанализа
 - г) социальной демографии

2. Клиометрия изучает социально-экономические процессы в контексте истории общества при помощи

- а) нарративного анализа
- б) текстологического анализа
- в) статистического анализа
- г) формализации

3. Это направление позволяет извлечь больше информации об историческом прошлом, чем традиционные методы.

- а) Анализ дискурса
- б) Клиометрия
- в) Картографирование
- г) Формализация

4. Благодаря клиометрии новые результаты могут быть получены с использованием ... методов.

- а) эконометрических
- б) имитационных
- в) наглядных
- г) описательных

5. В клиометрии исходными моделями исторического исследования выступают модели, разработанные ... теорией.

- а) политической
- б) экономической
- в) культурологической
- г) математической

6. Объектами изучения клиометрии являются (*два варианта ответа*)

- а) древесные остатки
- б) численность населения
- в) динамика накоплений
- г) фрагменты керамики

7. Такие гипотезы содержат предположения о возможных вариантах исторического развития.

- а) Аналитические
- б) Основные
- в) Контрфактические
- г) Вспомогательные

8. Контрфактические гипотезы, основанные на условных предвидениях («что, если бы»), называются

- а) натурные эксперименты
- б) мысленные эксперименты
- в) статистические прогнозы
- г) условные предположения

9. Контрфактические модели оценивают возможный ход развития экономики при помощи

- а) процедур формализации
- б) алгоритмов исчисления
- в) системы уравнений
- г) методик шкалирования

10. В клиометрии исследование статистической зависимости между земельной рентой и другими показателями феодального хозяйства проводится при помощи

- а) корреляционного анализа
- б) дискурс-анализа
- в) контент-анализа
- г) моделирования

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Али-заде, А. А. Максвелл Дж. Детализируя историю и исследовательскую область применения смешанных методов / А. А. Али-заде // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Серия 8: Науковедение. — 2017. — № 1. — С. 35–42. — Рец. на статью: Expanding the history and range of mixed methods research / J. Maxwell.
2. Анкерсмит, Ф. Шесть тезисов нарративной философии истории // История и тропология: взлет и падение метафоры / Ф. Анкерсмит ; пер. с англ. М. Кукарцева [и др.]. — Москва, 2003. — Глава 1. — С. 115–130.
3. Астахова, И. С. Коренные малочисленные народы Севера в зеркале региональной прессы в 1990-е — начало 2000-х гг. (на материалах республики Саха (Якутия)) // Общество: философия, история, культура. — 2020. — № 10. — С. 73–76.
4. Багдасарян, В. Э. Послания президента Российской Федерации Федеральному собранию как источник изучения исторической политики России / В. Э. Багдасарян, П. П. Балдин, С. И. Реснянский // Вестник Санкт-Петербургского университета. История. — 2021. — № 2. — С. 421–437.
5. Безугольный, А. Ю. Этнический аспект комплектования Красной армии в годы Великой Отечественной войны: историко-статистический обзор // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: История России. — 2020. — № 2. — С. 298–319.
6. Бориснёв, С. В. Современные проблемы теории и методологии исторического исследования // Вестник Военного университета. — 2010. — № 3. — С. 81–87.
7. Бородкин, Л. И. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики в методологии исторических исследований // Новая и новейшая история. — 2003. — № 2. — С. 98–118.
8. Бродель, Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм, XV — XVIII вв. Том 1. Структуры повседневности: возможное и невозможное / Ф. Бродель ; пер. с фр. Л. Е. Куббеля ; вступ. статья и ред. Ю. Н. Афанасьева. — Москва : Прогресс, 1986. — 622 с.

9. Гагарина, Д. А. Моделирование в истории: подходы, методы, исследования // Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. — 2009. — № 7. — С. 26–33.
10. Герасимов, Г. И. Количественно-качественный анализ структуры исторического текста / Г. И. Герасимов, А. В. Герасимов // Genesis: исторические исследования. — 2021. — № 6. — С. 1–24.
11. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учеб. пособие / Н. В. Голубева. — Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013. — 191 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-1424-6.
12. Гусева, Н. С. Математическое моделирование исторических процессов, междисциплинарный синтез и проблема фальсификации истории (в контексте применения математических методов к древней и средневековой истории группой А. Т. Фоменко — Г. В. Носовского) // Вестник Челябинского государственного университета. — 2014. — № 8. — С. 111–116.
13. Гусева, Н. С. Вклад отечественных ученых в разработку теоретико-методологических проблем применения математических методов в исторических исследованиях (1960-е — конец 1980-х гг.) // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. — 2017. — № 1. — С. 23–26.
14. Гусева, Н. С. Математизация исторической науки: становление клиометрии в исторической науке во второй половине XX в. // Вестник Томского государственного университета. — 2013. — № 372. — С. 87–90.
15. Деопик, Д. В. Количественные и машинные методы обработки исторической информации / Д. В. Деопик, Г. М. Добров, Ю. Ю. Какх [и др.] // Новая и новейшая история. — 1970. — № 5. — С. 28–35.
16. Жирнова, Н. М. Моделирование исторических процессов в школьной информатике / Н. М. Жирнова, Ю. Г. Карпов // Компьютерные инструменты в образовании. — 2007. — № 5. — С. 41–48.
17. Зверева, Г. И. Реальность и исторический нарратив: проблемы саморефлексии новой интеллектуальной истории // Одиссей. Человек в истории. — 1996. — Т. 1996. — С. 11–24.

18. Калимонов, И. К. Теория и методология исторического познания : курс лекций / И. К. Калимонов, В. Е. Туманин. — Казань : Глаголь, 2016. — 263 с. — ISBN 978-5-9906852-6-0.
19. Карагодин, А. В. Большие данные, большие перемены: цели и некоторые результаты обновления учебного курса «Количественные методы в исторических исследованиях» на историческом факультете МГУ имени М. В. Ломоносова // Genesis: исторические исследования. — 2018. — № 7. — С. 85–95.
20. Катионов, О. Н. Переселенческие карты Сибири: от капитализма к социализму (историко-методический аспект) / О. Н. Катионов, О. Н. Сидорчук, Г. С. Хорохордин // Исторический курьер. — 2019. — № 6. — С. 171–188.
21. Ключевский, В. О. Афоризмы и мысли об истории / В. О. Ключевский. — Москва : ЭКСМО, 2007. — 475, [4] с. — (Русская классика). — ISBN 978-5-699-24445-4.
22. Ковальченко, И. Д. Аграрная типология губерний европейской России на рубеже XIX–XX веков: опыт многомерного количественного анализа / И. Д. Ковальченко, Л. И. Бородкин // История СССР. — 1979. — № 1. — С. 59–95.
23. 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-американского симпозиума в г. Балтиморе, 1979 г. и в г. Таллине, 1981 г. / отв. ред.: И. Д. Ковальченко, В. А. Тишков. — Москва : Наука, 1983. — С. 5–22.
24. Ковальченко, И. Д. Методы исторического исследования / И. Д. Ковальченко. — Москва : Наука, 1987. — 438, [1 с]. — Из содерж.: Главы 7–8. — С. 295–357.
25. Коновалов, А. В. К вопросу об особенностях применения многомерного статистического анализа в исторических исследованиях // Всероссийские Платоновские чтения : сборник науч. трудов / Самарский государственный университет, Санкт-Петербургский филиал Института российской истории РАН ; под ред. П. И. Савельева [и др.]. — Самара, 1999. — Вып. 2. — С. 57–63.

26. Коробейников, А. В. Баллистика стрел по данным археологии: введение в проблемную область / А. В. Коробейников, Н. В. Митюков. — Ижевск : Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, 2007. — 136, [3] с. — ISBN 978-5-902352-20-4.
27. Коротаев, А. В. Компактная математическая макро модель технико-экономического и демографического развития Мир-Системы (1–1973 гг.) / А. В. Коротаев, А. С. Малков, Д. А. Халтурина // История и современность. — 2007. — № 1. — С. 19–37.
28. Кочергин, И. А. Историко-демографическая характеристика сел Нолинского уезда Вятской губернии XVIII–XX веков // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Культура, история, философия, право. — 2017. — № 1. — С. 84–92.
29. Кошкарлова, Н. Н. Ретропрогнозирование как инструмент проектирования прошлого? / Н. Н. Кошкарлова, Н. Б. Руженцева // Политическая лингвистика. — 2016. — № 4. — С. 48–52.
30. Криворученко, В. К. О количественных методах в исторических исследованиях // Знание. Понимание. Умение. — 2009. — № 2. — С. 96–105.
31. Кудрявцев, М. С. Нижегородская ярмарка как школа рекламы, черного пиара и самозащиты потребителей: анализ исторического опыта (XIX – начало XX в.) // Труды НГТУ им. П. Е. Алексеева. — 2013. — № 2. — С. 310–321.
32. Куликов, В. А. История оружия и вооружения народов и государств : с древнейших времен до наших дней / В. А. Куликов. — [2-е изд., перераб. и доп.]. — Москва : АС-Траст, 2005. — 765 с. — ISBN 5-98179-019-9.
33. Куликов, В. А. История оружия и вооружения народов и государств с древнейших времен до наших дней / В. А. Куликов. — Уфа : Восточный университет, 2003. — 763, [1] с.
34. Кульпин, Э. С. К вопросу о совместимости единиц измерения времени в природе и в обществе // История и современность. — 2012. — № 2. — С. 35–46.
35. Линченко, А. А. «Распад СССР»: этапы и стратегии конструирования культурной травмы в медийном дискурсе современной России // Социодинамика. — 2019. — № 1. — С. 108–121.

36. Малов, В. Ю. Возможности контрфактического моделирования в изучении экономической истории Азиатской части России / В. Ю. Малов, А. И. Тимошенко // Историко-экономические исследования. — 2014. — Т. 15, № 1. — С. 117–142.
37. Математические модели исторических процессов : сборник статей / отв. ред. Л. И. Бородин. — Москва : [Б. и.], 1996. — 251 с.
38. Математическое моделирование социальных процессов : сборник статей / Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская социологическая ассоциация ; под ред. А. П. Михайлова. — Москва : Книжный дом «Университет», 2009. — 522 с. — (Вып. 10). — ISBN 978-5-98227-641-4.
39. Математическое моделирование социальных процессов : сборник статей / Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Российская социологическая ассоциация ; под ред. А. П. Михайлова. — Москва : Книжный дом «Университет», 2007. — 245 с. — (Вып. 9).
40. Негин, А. Е. Математические методы в исторических исследованиях : электрон. учеб.-метод. пособие / А. Е. Негин, А. А. Миронос. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, 2012. — 41 с. — URL: www.unn.ru/books/met_files/Mironos.pdf (дата обращения: 03.10.2022).
41. Новикова, М. В. Советское прошлое на страницах газеты «Московские новости» в эпоху перестройки (1985–1991) // Исторический журнал: научные исследования. — 2017. — № 5. — С. 137–152.
42. Пантин, В. И. Взаимодействие глобальных кризисов и альтернативы развития России // История и современность. — 2011. — № 1. — С. 128–142.
43. Петров, А. Е. Перевернутая история. Лженаучные модели прошлого // Новая и новейшая история. — 2004. — № 3. — С. 36–59.
44. Платонова, Р. И. Моделирование в научно-педагогических исследованиях // Азимут научных исследований: педагогика и психология. — 2017. — Т. 6, № 3. — С. 190–194.
45. Полкунова, С. Ю. Математическое моделирование в историческом исследовании: рост объема производства легкой и пищевой промышленности Южного Урала в 1920–1930 годы / С. Ю. Пол-

- кунова, Ю. Г. Полкунов // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2012. — № 1. — С. 33–38.
46. Поляков, Ю. А. «Демографическое эхо» войны / Ю. А. Поляков, В. Б. Жиромская, Н. А. Араловец // Война и общество, 1941–1945. — Москва, 2004. — Кн. 2. — С. 375–385.
47. Пьянков, В. А. Имитационное моделирование социально-экономических систем на примере древнего общества земледельцев // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика. — 2013. — Т. 2, № 4. — С. 5–16.
48. Ренан, Э. Жизнь Иисуса / Э. Ренан. — Репринтное воспроизведение издания М. В. Пирожкова 1906 года. — Москва : Терра [и др.], 1990. — 413, [3]. — (История первых веков христианства). — ISBN 5-7110-0055-1.
49. Рикёр, П. История и истина / П. Рикёр ; пер. с фр.: И. С. Вдовина, А. И. Мачульская. — Санкт-Петербург : Алетейя, 2002. — 399 с. — (Gallicinium) (Философия. Университетская библиотека). — ISBN 5-89329-520-X.
50. Розинская, Н. А. От количественных к цифровым методам исследований в экономической истории / Н. А. Розинская, А. С. Сорокин // Журнал институциональных исследований. — 2019. — Т. 11, № 1. — С. 115–128.
51. Розов, Н. С. Универсальная модель исторической динамики // История и современность. — 2011. — № 1. — С. 41–63.
52. Рузавин, Г. И. Методология научного познания : учеб. пособие для студентов и аспирантов вузов / Г. И. Рузавин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. — 287 с. — ISBN 978-5-238-00920-9.
53. Смоленский, Н. И. Теория и методология истории : учеб. пособие для студентов вузов / Н. И. Смоленский. — 3-е изд., стер. — Москва : Академия, 2010. — 270, [1] с. — (Высшее профессиональное образование. История). — ISBN 978-5-7695-7082-7.
54. Советов, Б. Я. Представление знаний в информационных системах : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Информационные системы и технологии» / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012. — 141, [2] с. — (Высшее профес-

- сиональное образование. Бакалавриат. Информатика и вычислительная техника).
55. Тишков, В. А. История и историки в современном мире : (Выступление на международном круглом столе «История, историки и власть», Москва, 2 февраля 2010 г.) // Мир истории. – 2010. – № 1. – URL: www.historia.ru/2010/01/tishkov.htm (дата обращения: 10.02.2022).
 56. Троцук, И. В. Нарратив как междисциплинарный методологический конструкт в современных социальных науках // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2004. – № 1. – С. 56–74.
 57. Турчин, П. В. Теории и модели эмпирического исследования исторической динамики // История и современность. – 2008. – № 2. – С. 10–33.
 58. Ульянова, Г. Н. Ревизские сказки как источник изучения исторической демографии в историографии 1950–1960-х годов / Г. Н. Ульянова, И. А. Троицкая // Вестник Православного Свято-Тихоновского гуманитарного университета. Серия 2: История. История Русской Православной Церкви. – 2016. – № 1. – С. 89–101.
 59. Февр, Л. Суд совести истории и историка, 1892–1933 // Бои за историю / Л. Февр. – Москва : Наука, 1991. – С. 10–23.
 60. Федорова, Н. А. Математические методы в историческом исследовании : Курс лекций / Н. А. Федорова ; Казанский государственный университет. – Казань : Форт-диалог, 1996. – 108 с. – ISBN 5-85264-013-1.
 61. Шатин, Ю. В. Исторический нарратив и мифология XX столетия // Критика и семиотика. – Новосибирск, 2002. – Вып. 5. – С. 100–108.
 62. Шейгал, Е. И. Многоликий нарратив // Политическая лингвистика. – 2007. – № 2. – С. 86–93.
 63. Шендерюк, М. Г. Количественные методы в источниковедении : учеб. пособие / М. Г. Шендерюк ; Калининградский государственный университет. – Калининград : КГУ, 1997. – 74 с. – ISBN 5-88874-043-8.

64. Шер, Я. А. Типологический метод в археологии и статистика // Доклады и сообщения археологов СССР : VII Международный конгресс доисториков и протоисториков. — Москва, 1966. — С. 253–266.
65. Шнайдер, В. Г. Книги записей гражданского состояния 1920–1930-х гг. как исторический источник // Концепт. — 2015. — № S26. — С. 51–55. — URL: e-koncept.ru/2015/75357.htm (дата обращения: 12.03.2022).
66. Щетинина, Е. Д. Интегрально-маркетинговые методы развития регионального туризма как фактор повышения социо-эколого-экономической устойчивости региона / Е. Д. Щетинина, С. Дагман // Российское предпринимательство. — 2018. — Т. 19, № 5. — С. 1633–1650.
67. Юсупов, Р. Г. К вопросу о развитии отечественной исторической демографии: проблемы и перспективы (конец XX — начало XXI в.) // Вестник УГУЭС. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. — 2013. — № 4. — С. 47–50.

ГЛОССАРИЙ

Абстрагирование — мысленное отвлечение от каких-то черт и свойств конкретного, выделение в изучаемом объекте отдельных, особенно интересующих исследователя черт.

Аксиология — теория ценностей. Аксиологический метод познания основан на соотнесении изучаемых объектов с теми или иными общепризнанными ценностями.

Анализ (от греч. «разложение, расчленение») — прием мышления, связанный с разложением изучаемого объекта на составные части, стороны, тенденции развития и способы функционирования с целью их самостоятельного изучения.

Аналогия (от греч. «соответствие, сходство») — это правдоподобное вероятное заключение о сходстве двух предметов в каком-либо признаке на основании установленного их сходства в других признаках; знание, полученное при рассмотрении какого-либо объекта, переносится на другой, менее доступный.

Биографический метод — метод изучения исторической реальности через историю жизни индивида, личности.

Выборочный метод — математико-статистический метод, основанный на теории вероятностей и решающий проблему, как по немногим сохранившимся данным получить широкую и достоверную историческую картину и как из многочисленных сведений отобрать минимальное количество данных, по которым можно было бы судить обо всем явлении в целом. Идея выборочного метода — заменить сплошное обследование массовых однородных объектов частичным их обследованием, не допуская при этом существенных ошибок в выводах.

Генетический метод — способ изучения исторических явлений в процессе их развития от зарождения до гибели или современного состояния.

Гипотеза — это научное предположение, призванное объяснить или предсказать какие-либо исторические факты или явления, но пока не подтвержденное и не проверенное.

Дедуктивно-индуктивный подход: суть его состоит в том, что типы объектов определяются на основе сущностно-содержательно-го анализа рассматриваемых явлений, а те существенные признаки, которые им присущи, — путем анализа эмпирических данных об этих объектах.

Дедукция — метод научного исследования. Процедура, в ходе которой на основании достоверных посылок с помощью логических операций могут быть выведены достоверные заключения.

Демографический переход — теория, которая пытается установить общие законы изменения численности и структуры человеческого населения в ходе индустриализации, одна из ключевых проблем демографии.

Диахронический (разновременный) анализ направлен на изучение сущностно-временных изменений исторической реальности. С его помощью можно ответить на вопросы о том, когда может наступить то или иное состояние в ходе изучаемого процесса, как долго оно будет сохраняться, сколько времени займет то или иное историческое событие, явление, процесс.

Дискурс — (от франц. *discours* «речь») определенная область использования языка, единство которой обусловлено наличием общих для многих людей установок. Связный текст в совокупности с прагматическими, социокультурными, психологическими и др. факторами; текст, взятый в событийном аспекте; речь, «погруженная в жизнь».

Дисперсионный анализ применяется для оценки воздействия качественного признака на количественный. В общем виде при дисперсионном анализе сравнивается колеблемость зависимой переменной между группами с ее колеблемостью внутри групп. Поскольку историк, как правило, имеет дело с выборочными данными, то можно сказать также, что в основе дисперсионного анализа лежит сравнение колеблемости зависимой переменной между выборками с ее колеблемостью внутри выборок. Если коэффициент корреляции равен +1 (полная положительная корреляция), то это означает, что обе переменные пропорционально изменяются в одинаковом направлении. Если коэффициент корреляции равен -1 (полная отрицательная корреляция), то это означает, что при возрастании одной переменной вторая уменьшается.

Зависимая переменная — переменная, значение которой неизвестно и подлежит прогнозированию или объяснению. Иногда используются термины «объясняемая переменная» и «результатирующий фактор».

Закон больших чисел — общий принцип, в силу которого совокупные действия большого числа случайных факторов приводят при некоторых общих условиях к результату, почти не зависящему от случая.

Идеальный тип — мысленный образ-схема, представляющий исследовательскую конструкцию для упорядочения и систематизации конкретно-исторического материала; введен М. Вебером.

Идеографический метод (от греч. *idea* «вид, образ» и *grapho* «пишу») — способ описания индивидуальных особенностей исторических фактов и их связей с помощью знаков, то есть описательный метод.

Идея — научная идея как таковая, основа, объединяющая другие компоненты теории (понятия, законы и сами теории). Интегративные, синтезирующие способности идеи обусловлены тем, что сравнительно с другими компонентами теории она наиболее широко отражает фундаментальные свойства исследуемой реальности.

Индукция — метод научного исследования. Процесс, с помощью которого вероятность истинности некоторого предположения может быть повышена посредством накопления подтверждающих его данных.

Историко-генетический метод направлен на прослеживание генезиса, т. е. зарождения и развития изучаемого явления. Историко-генетический метод относится к числу наиболее распространенных в исторических исследованиях. Суть его состоит в последовательном раскрытии свойств, функций и изменений изучаемой реальности в процессе ее исторического движения, что позволяет в наибольшей мере приблизиться к воспроизведению реальной истории объекта.

Историко-типологический метод применяется для классификации объектов познания по избранному признаку (признакам) для облегчения их анализа. В чистом виде предстает, например, в археологии, где обширные классификации и хронологии строятся на определенных видах орудий труда, керамики, украшений, форме погребений и пр.

Исторический источник — продукт целенаправленной деятельности людей. Все объекты природы, к которым человек приложил руку в своих целях, необходимо рассматривать в качестве исторических источников. В них в материальной форме (на материальном носителе) реализованы чувства и мысли создавших их людей. Сле-

довательно, для ответа на вопрос, является ли изучаемый материальный объект источником информации о человеческом обществе, исследователь должен установить, создан он трудом человека или является следствием игры природных сил (ветра, воды, температуры и т. д.).

Исторический метод в общем смысле слова включает мировоззренческие, теоретические знания и конкретные приемы исследования социальных явлений. Это приемы специального исторического анализа, познавательные средства, которые нацелены на раскрытие историчности самого объекта, а именно его генезиса, становления и противоречивого развития. Исторический метод, синтезируя эти приемы, решает задачу выяснения качественной определенности социальных явлений на различных этапах их развития. Воспроизведение, реконструкция объекта, описание, объяснение, типизация явлений прошлого и настоящего – познавательные функции исторического метода.

Исторический поворот – с точки зрения представителей 4-го поколения школы «Анналов», применение исторического подхода большинством социальных наук.

Исторический факт – объективное понятие по отношению к создателям исторических источников и историкам; инвариантен и неизменен в своей пространственно-временной и сущностной завершенности.

Категориальный синтез – раскрытие единого внутреннего смысла фактов на основе выдвинутой определенной идеи. Факты подводятся под соответствующие исходной идее философские, общенаучные и специально научные категории. Результатом такого синтеза является формирование научного понятия, раскрывающего общий внутренний смысл эмпирических фактов. Такой синтез может иметь несколько уровней, или этапов, приводящих к конечному итогу.

Категории – наиболее общие понятия, концентрирующие знания о важнейших отношениях, свойствах и связях окружающего мира (историческое время, исторический факт, локально-историческая ситуация и т. д.).

Кластеризация (кластерный анализ) – распределение результатов наблюдений (записей в базе данных) по группам (кластерам) таким образом, что результаты в одной группе имеют сходные черты, в то время как результаты разных групп отличны друг от друга. Кластеризация является основной задачей интеллектуального поиска

данных и стандартным приемом анализа статистических данных в самых разных областях.

Клиометрия (квантитативная история) — область исторической науки, основанная на применении количественных методов исследования.

Количественные методы — совокупность приемов и методов описания, преобразования и получения нового исторического знания с использованием современных методов математики и информатики.

Корреляционный анализ — метод обработки статистических данных, измеряющий тесноту связи между двумя и более переменными. Наличие корреляции не обязательно означает, что имеется причинно-следственная связь. Иначе говоря, корреляция является необходимым, но не достаточным условием причинности.

Корреляция — степень зависимости двух или более переменных друг от друга. Степень зависимости выражается коэффициентом корреляции, принимающим значения в интервале от 1,0 до $-1,0$. Когда коэффициент корреляции равен нулю, между переменными нет связи.

Критерий Стьюдента (t-тест) — метод статистической проверки гипотез путем проверки равенства средних значений двух выборок или проверки равенства среднего значения одной выборки некоторому заданному значению.

Культурологический метод — ведущий метод в исторических исследованиях, акцентирующий внимание на культурных ценностях, определяющих уровень развития человеческих сообществ.

Лингвистический метод — использование в историческом исследовании приемов лингвистики (языкознания).

Лингвистический поворот — продуцирование в рамках постмодернизма новых «идеальных моделей», структурирующих одновременно и объект, и дискурсный ряд исторического исследования. Такими моделями выступают лингвистические топосы, социокультурные репрезентации и самопрезентации, семиофоры, казусы и «кейсы».

Логика — наука об общезначимых формах (понятия, суждения, умозаключения) и средствах (определения, правила образования понятий, законы мысли и т. п.) мысли, необходимых для рационального познания в любой области знания.

Логический метод – теоретическое воспроизведение развитого и развивающегося объекта во всех его существенных, закономерных связях и отношениях.

Массовые источники – объекты действительности, которые образуют определенные общественные системы с соответствующими структурами; к ним относится вся совокупность статистических источников.

Материалистическое понимание истории – учение К. Маркса об обществе в его историческом развитии. Основными понятиями этого учения выступают общественное бытие и общественное сознание, способ материального производства, базис и надстройка, общественно-экономическая формация, социальная революция. Основой общественной жизни выступает способ материального производства.

Материальные и духовные орудия и инструменты (техника исследования) – инструменты измерения, счёта, носители текстов, компьютерные программы, графики, таблицы, диаграммы, элементарные орудия археологов или других специалистов-историков; индивидуальное мышление, язык как знаковая система, лингвистические модели – топосы, дискурс и т. п.

Междисциплинарные методы – методы исторических исследований, возникшие на стыке истории с другими науками. Особенно активно стали применяться в рамках «новой научной истории» в 1960-х годах.

Метод – способ построения и обоснования научного знания, совокупность приемов и операций, при помощи которых достигается цель научного исследования.

Метод контент-анализа основан на сведении текста источника к ограниченному набору определенных элементов, которые легко подвергнуть количественной обработке.

Метод многомерного статистического анализа (МСА) – набор тематико-статистических методов, ориентированных на исследование статистических совокупностей, в которых объекты характеризуются набором определенных признаков.

Метод периодизации – применение хронологии (понятие «историческое время») для вычленения этапов в развитии исторической реальности.

Метод устной истории применяется для обнаружения и описания процесса передачи индивидами и группами населения их опыта, культуры и жизненных форм.

Методика исторического исследования является неременным атрибутом научного метода. Это совокупность правил и процедур, приемов и операций, позволяющих реализовать идеи и требования принципа, на которых основан тот или иной метод. Нет исследования без определенной методики, она подчинена методологии конкретной науки.

Методология истории — это совокупность основополагающих подходов и принципов изучения объекта познания, на основе которых вырабатываются или избираются конкретные методы исследования, включающие также определенные правила и процедуры его проведения (методики исследования) и соответствующие материальные и духовные орудия и инструменты (техника исследования). Функция теории, связанная с получением нового знания.

Микроистория — это исследование прошлой социальной реальности, использующее в настоящее время методы микроанализа, разработанные в социальных науках, и модифицирующее их с учетом исторической специфики. Микроанализ — это изучение или измерение малых величин.

Моделирование — это метод исследования, при котором интересующий исследователя объект замещается другим объектом, находящимся в отношении подобия к первому объекту. Первый объект называется оригиналом, а второй — моделью. В дальнейшем знания, полученные при изучении модели, переносятся на оригинал на основании аналогии и теории подобия.

Модель — это объективированная в реальности или мысленно представляемая система, заменяющая объект познания.

Нарратив — изложение истории в форме событийного повествования-рассказа.

Научно-исторические факты — это отражение историком фактов исторической действительности на основе фактов источника. Существенным отличием научно-исторического факта от факта действительности и факта источника являются его содержательная незавершенность и изменчивость, способность к обогащению в процессе исторического познания.

Независимая переменная — переменная, значение которой известно и применяется для прогнозирования или объяснения динамики зависимой переменной. Иногда их называют объясняющими переменными, переменными регрессии, фактор-аргументами.

Неполная индукция основана на экспериментальных исследованиях и включает теоретическое обоснование, способна давать достоверное заключение о свойствах целого класса объектов на основании исследования некоторых объектов класса.

Новая историческая наука — направление в мировой историографии, активно развивавшееся в 1960—80-х годах, когда в условиях научно-технической революции переосмысление задач и методов изучения истории пошло по пути сциентизации. Противопоставление истории естественным наукам сменилось убеждением в их принципиальной общности. Усвоение междисциплинарных методов, методов социальных и отчасти естественных наук провозглашено магистральной линией обновления историографии. Существенными элементами в методике исторического исследования стали количественный анализ и междисциплинарный подход. Разновидности: новая экономическая, новая социальная, новая политическая, количественная история и др.

Новая социальная история под воздействием структурно-функциональной социологии изучает систему иерархически взаимосвязанных социальных позиций, которые фиксируют общественное положение, права и обязанности людей, обладающих различным статусом и престижем, и совокупности ролевых предписаний, предъявляемых обществом к лицам, занимающим эти позиции.

Обобщение — логический процесс перехода от единичного к общему, от менее общего к более общему знанию, установление общих свойств и признаков предметов. Результаты этого процесса: обобщенное понятие, суждение, закон, теория.

Общенаучные методы применяются на всех стадиях познавательного процесса, как на эмпирическом, так и на теоретическом уровнях. К общенаучным методам относятся: анализ и синтез, аналогия, моделирование, абстрагирование и идеализация, обобщение, индукция и дедукция, инверсия и др.

Объект исследования — это определенная совокупность свойств и отношений, которая существует независимо от познающего и служит источником необходимой информации, полем научного поиска.

Парадигма — теория или модель постановки проблемы, принятая в качестве основы для решения исследовательской задачи.

Подход — основа метода, определяет основной путь решения поставленной исследовательской задачи. Он раскрывает стратегию этого решения (общенаучные подходы: абстрактный и конкретный, логический и исторический, индуктивный и дедуктивный, аналитический и синтетический, динамический и статический, описательный и количественный; генетический, типологический, сравнительный, системный, структурный, функциональный, информационный, вероятностный, модельный и др.).

Позитивизм — концепция, которая направлена на превращение истории в точную науку. Основная задача методологии позитивизма в историографии — внедрение в ее исследовательский арсенал методов и процедур, включенных в научный оборот другими естественными науками.

Полная индукция — вывод какого-либо общего суждения о всех объектах некоторого множества на основании рассмотрения каждого объекта данного множества.

Понятие — форма мышления, отражающая существенные свойства, связи и отношения предметов и явлений. Основная логическая функция понятия — выделение общего, которое достигается посредством отвлечения от всех особенностей отдельных предметов данного класса.

Постмодернизм — культурная и идеологическая парадигма заменяющая модерн (возникает на рубеже 1960–70-х годов). Для него характерны плюрализм и установка на принципиальное разнообразие познавательных перспектив. На первый план выходит микроуровень, микропроцессы, центробежные тенденции, локализация, фрагментация, индивидуализация. Неопределенность, снятие всех и всяческих границ — ключевая характеристика постмодернистской парадигмы исторического познания.

Предмет исследования — это те свойства объекта, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе, это то, на что направлено конкретное исследование, определенный аспект, грань реального объекта.

Предмет исторической науки — изучение закономерностей и особенностей развития человека и общества в конкретных формах и в пространственно-временных критериях.

Принцип — гносеологически-методологическое средство реализации соответствующего подхода, в нём выражается конкретное содержание метода: для сравнительного подхода — принцип аналогии; генетический подход основан на принципе историзма; исторический подход — на генетическом принципе.

Принцип детерминизма — научный подход, согласно которому все наблюдаемые явления не случайны, а имеют причину, обусловлены определенными предпосылками, и вся действительность предстает как сплетение причинно-следственных связей.

Принцип историзма — принцип подхода к действительности как изменяющейся и развивающейся во времени. Принцип историзма требует конкретного изучения общественных явлений в их развитии и изменении, всестороннего исследования связей и взаимодействия каждого из этих явлений с другими и проверки сделанных выводов и оценок «уроками истории».

Принцип объективности — принцип, обеспечивающий получение истинного знания о прошлой реальности, адекватное ее понимание и описание. В историографическом плане объективность как теоретический принцип требует всестороннего анализа исторических фактов, событий, процессов.

Причинно-следственная связь — взаимосвязь между двумя событиями (причиной и следствием), когда второе событие считается последствием первого. В типичном случае причинно-следственная связь — это зависимость между рядом факторов (причинами) и результирующим фактором (следствие). Наличие причинно-следственной связи требует соблюдения трех условий: во-первых, событие-причина должно предшествовать событию-следствию во времени и пространстве; во-вторых, при наличии причины наступает следствие; в-третьих, при отсутствии причины следствие не наступает.

Процедура — совокупность операций.

Регрессионный анализ — методика анализа отношений между двумя или более переменными интервального уровня с целью предсказания значения одной по сравнению с другой или другими. Простая регрессия означает, что для оценки зависимой переменной используется одна независимая переменная. Множественная регрессия означает, что для прогнозирования зависимой переменной используются несколько независимых переменных. Логическая регрессия использует несколько независимых переменных для

прогнозирования бинарной категориальной зависимой переменной (то есть переменной вида «да/нет», «за/против»).

Реконструктивный метод — восстановление изучаемой исторической реальности (событий прошлого) на основе извлечения из исторических источников скрытой информации путем использования логических приемов, чувственного опыта, интуиции, научного воображения.

Ретроспективный метод направляет познавательную деятельность от настоящего к прошлому, от следствия к причине. В своем содержании ретроспективный метод выступает, прежде всего, как прием реконструкции, позволяющий синтезировать, корректировать знания об общем характере развития явлений. Прием ретроспективного познания состоит в последовательном проникновении в прошлое с целью выявления причины данного события.

Синергетика — направление междисциплинарных исследований, объект которых — процессы самоорганизации в открытых системах.

Синтез (греч. *synthesis* «соединение, составление») — мысленное объединение частей объекта в единое целое, метод исследования какого-либо явления в его единстве и взаимной связи частей.

Синхронный метод — метод изучения исторической реальности, рассматривающий историческую последовательность как сосуществование, состояние ее явлений в определенный момент времени.

Система — совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях одного с другим, образующая определенную целостность, единство.

Системно-структурный метод направлен на выявление характера взаимосвязи компонентов системы и их свойств. Итогом структурно-системного анализа являются знания о системе как таковой.

Системный подход — общенаучный метод, в основе которого лежит исследование объектов как целостных систем, выявление их внутренних и внешних связей.

Сравнительно-исторический метод предназначен для выделения в явлениях различного порядка признаков, их сравнения, сопоставления, для выяснения исторической последовательности генетической связи явлений, установления их родовидовых связей и отношений в процессе развития, для обобщения, построения типологии социальных процессов и явлений.

Структура — совокупность устойчивых связей объекта, обеспечивающих его целостность и тождественность самому себе, т. е. сохранение основных свойств при различных внешних и внутренних изменениях.

Структурно-функциональный анализ представляет общество как систему, включающую устойчивые элементы, а также способы связей между этими элементами.

Теоретическая история — в узком смысле — тесно связанная с макросоциологией научная дисциплина, изучающая закономерности, результаты и направленность крупных качественно-количественных изменений в истории (зарождения, роста и развития, упадка, распада, трансформации человеческих сообществ) путем заимствований из других наук, синтеза и проверки гипотез, моделей и теорий через сопоставление их с данными эмпирической истории.

Теория — подтвержденные научными фактами или проверенные практикой определенные положения и заключения; конкретное сущностно-содержательное знание об объекте познания, которое может быть использовано в предметно-практической и познавательной деятельности.

Теория истории — теория непосредственного восприятия исторической реальности и переработки материала опыта средствами мышления; сочетание теории исторического знания (принципов построения теорий исторического процесса) и теорий исторического процесса; основа выработки методов.

Тест (статистический критерий) χ -**квадрат** — статистический тест, отражающий соответствие данных выборки определенному типу распределения. Измерение этого критерия обычно показывает расхождение между фактическим распределением событий и ожидаемым исходя из некоего заданного распределения. Наиболее часто используется для проверки соответствия фактического распределения заданному.

Техника исторического исследования — необходимые приемы, материальные и духовные орудия и инструменты для использования методов, оформления хода и результатов научного исследования.

Типологический метод — метод познания, в основе которого лежит разъединение объектов и их группировка с помощью обобщенной идеализированной модели или типа.

Факторный анализ — статистический метод, раскрывающий взаимосвязь между многими переменными или объектами и объединяющий взаимосвязанные переменные в группы, называемые факторами. Используется для структурирования и/или сокращения количества видов данных. Например, если исследователю предстоит проанализировать более сотни переменных, факторный анализ позволит объединить их в десяток комбинированных показателей, каждый из которых отражает динамику десятка исходных переменных.

Факты исторического источника — отражение фактов действительности творцом источника.

Факты исторической действительности — факты, которые объективны и по отношению к творцам исторических источников, и по отношению к историку, они являются инвариантными, однозначными и неизменными по своей пространственно-временной и сущностной завершенности при всей их содержательно-онтологической неисчерпаемости.

Формализация — отображение явления или предмета в знаковой форме какого-либо искусственного языка (например, логики, математики, химии), созданного для точного выражения мыслей с целью исключения неоднозначного понимания, и изучение этого явления или предмета путем операций с соответствующими знаками.

Экономический метод — метод исторического исследования, концентрирующий внимание на экономических факторах исторического процесса.

Эмпирическое — философская категория, характеризующая исследование, направленное непосредственно на объект и опирающееся на данные наблюдения и эксперимента.

Явление — внешняя форма существования исторического объекта.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а, б	а	б	а, г	б, в	г	а	г	а, в	а

Тема 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	в	а	в	а, г	в, г	а, в	б	б	а

Тема 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	в	а	г	г	б	а	в	б

Тема 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г	а	б	а, г	в	а	б	в	а	а, г

Тема 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	а	в	б	г	а	в	б	в	б

Тема 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а, в	в	в	б	а	в	б	б	в	г

Тема 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	г	в	а	в	б	в	г	а	б

Тема 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	в	а	в	г	в	в	а, в	в

Тема 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	в	а	а	а	а	в	в	в

Тема 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	в	б	а	г	а	а	г	б

Тема 11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	б	а, в	б	б	б	б	а	в

Тема 12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	б	а	а, в	в, г	а	в	б	а, г	в

Тема 13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	а, г	б, г	а	в, г	б	в	а	в

Тема 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	а	б	б	а	б	в	в	б	в

Тема 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	в	в	б	г	б	б	б	в	а

Тема 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	в	б	а	б	б, в	в	б	а	а

Таблицы для статистических расчетов

Таблица П1

Критические точки распределения χ^2

Число степеней свободы, k	Уровень значимости α					
	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,89
1	6,6	5,0	3,8	0,0039	0,00098	0,00016
2	9,2	7,4	6,0	0,103	0,051	0,020
3	11,3	9,4	7,8	0,352	0,216	0,115
4	13,3	11,1	9,5	0,711	0,484	0,297
5	15,1	12,8	11,1	1,15	0,831	0,554
6	16,8	14,4	12,6	1,64	1,24	0,872
7	18,5	16,0	14,1	2,17	1,69	1,24
8	20,1	17,5	15,5	2,73	2,18	1,65
9	21,7	19,0	16,9	3,33	2,70	2,09
10	23,2	20,5	18,3	3,94	3,25	2,56
11	24,7	21,9	19,7	4,57	3,82	3,05
12	26,2	23,3	21,0	5,23	4,40	3,57
13	27,7	24,7	22,4	5,89	5,01	4,11
14	29,1	26,1	23,7	6,57	5,63	4,66
15	30,6	27,5	25,0	7,26	6,26	5,23
16	32,0	28,8	26,3	7,96	6,91	5,81
17	33,4	30,2	27,6	8,67	7,56	6,41
18	34,8	31,5	28,9	9,39	8,23	7,01
19	36,2	32,9	30,1	10,1	8,91	7,63
20	37,6	34,2	31,4	10,9	9,59	8,26
21	38,9	35,5	32,7	11,6	10,3	8,90
22	40,3	36,8	33,9	12,3	11,0	9,54
23	41,6	38,1	35,2	13,1	11,7	10,2
24	43,0	39,4	36,4	13,8	12,4	10,9
25	44,3	40,6	37,7	14,6	13,1	11,5
26	45,6	41,9	38,9	15,4	13,8	12,2

Число степеней свободы, k	Уровень значимости α					
	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,89
27	47,0	43,2	40,1	16,2	14,6	12,9
28	48,3	44,5	41,3	16,9	15,3	13,6
29	49,6	45,7	42,6	17,7	16,0	14,3
30	50,9	47,0	43,8	18,5	16,8	15,0

Источник: <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met145/img756.png>

Таблица П2

Критическое значение $t_{кр}$

α ошибка выборки	0,01	0,025	0,05	0,1	0,2	0,3
$t_{кр}$	2,3263	1,96	1,6449	1,2816	0,8416	0,5244

Таблица П3

Критические значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена

n	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$	n	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$	n	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
7	0,745	0,893	15	0,518	0,654	23	0,415	0,531
8	0,690	0,857	16	0,500	0,632	24	0,406	0,520
9	0,663	0,817	17	0,485	0,615	25	0,398	0,510
10	0,636	0,782	18	0,472	0,598	26	0,389	0,500
11	0,609	0,754	19	0,458	0,582	27	0,383	0,491
12	0,580	0,727	20	0,445	0,568	28	0,375	0,483
13	0,555	0,698	21	0,435	0,555	29	0,368	0,474
14	0,534	0,675	22	0,424	0,543	30	0,362	0,466