

Крестьянские мирские челобитные являлись документом с довольно устойчивым формуляром: их начало и конец всегда были постоянными. Текст с изложением обстоятельств дела и просьбы обычно не был связан традиционными формулами, чаянья и требования крестьян излагались в формулировках, исходящих от самих челобитчиков. Это делает челобитные особенно ценным источником для изучения взглядов, представлений и настроений крестьянства.

**Б. И. МИРОНОВ**

## **ПРОВЕРКА НАДЕЖНОСТИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ В ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

Статистические данные стали важным и желаемым видом источника для историка — об этом свидетельствует современная советская историография. Однако использование статистических данных в исторических исследованиях нередко носит некритический характер: достоверность и представительность подобных данных либо оценивается интуитивно, либо вовсе не оценивается.

Историк, имеющий дело со статистическими сведениями, в отношении их надежности чаще всего сталкивается с тремя проблемами. Первая проблема: какие данные вообще следует считать точными или достоверными? Вторая проблема связана с тем, что очень часто разные по происхождению источники об одном и том же явлении сообщают противоречивые или не совпадающие друг с другом данные, и в этом случае возникают неизбежные вопросы: какой источник достовернее и какими пользоваться данными? Третья проблема вытекает из того факта, что историк, как правило, пользуется оставшимися от прошлого выборочными, а не сплошными данными и на их основе строит выводы обо всем изучаемом явлении. В результате, говоря языком статистики, историк имеет выборочную совокупность (выборку), на основе которой он пытается сделать вывод о генеральной совокупности, и в подобном положении перед исследователем возникает ряд вопросов. Представительна ли (репрезентативна) выборка? Насколько точно она характеризует генеральную совокупность? Как «усовершенствовать» выборку, чтобы она дала надежные результаты?

В настоящей статье делается попытка охарактеризовать некоторые способы разрешения трех указанных выше проблем, неизбежно возникающих перед историком в отношении надежности используемых им статистических данных.

Первая проблема, с которой сталкивается историк, опирающийся в исследовании на статистические материалы, — какие данные следует считать точными или достоверными, — не может

быть решена абсолютно определенно вследствие того, что точность данных, во-первых, всегда относительна, во-вторых, исторична, поскольку достоверность статистических данных позднего происхождения, как правило, более высока.

В отношении точности данные исторической статистики имеют как общее, так и особенное по сравнению с данными других наук. Общее состоит в том, что первичные сведения об изучаемом явлении содержат неизбежные погрешности в точности, происходящие из-за ошибок и неполноты наблюдения, а также из-за ошибок приборов и отсутствия порой четких определений и классификаций. Подобные погрешности связаны с уровнем развития науки.

Особенности данных социально-экономической статистики, понижающие их точность, можно свести к трем пунктам: 1) длительность временного и общирность географического охвата; 2) заинтересованность лиц, собирающих и сообщающих сведения в искаженном виде; 3) эти данные в основной массе — побочный продукт деятельности частных лиц и правительственных учреждений, а не результат заранее запланированных экспериментов. Нетрудно видеть, что перечисленные особенности обусловлены в известной мере спецификой исторической науки, изучением событий прошлых лет.

Данные исторической статистики особенно полезны тогда, когда охватывают длительные промежутки времени и большие пространства. Поэтому историки обычно стремятся объединить данные, характеризующие однородные явления, во временные или пространственные ряды, например цены на хлеб, урожай, объем торговли, жизненный уровень населения, размер крестьянских повинностей, количество крестьянских волнений по районам или стране за 10, 50, 100, 200 лет и более. Когда статистические ряды имеют значительную протяженность, то составляющие их данные оказываются, как правило, неоднородными: они собирались (или стихийно откладывались) по разным методикам и классификациям, разными людьми и приемами. Положение усугубляется в том, что историку обычно чрезвычайно трудно узнать, каким образом получались данные в разные периоды и в какой степени обеспечена их сопоставимость.

Вторая особенность данных исторической статистики состоит в том, что они относятся к социально-экономической сфере, к деятельности людей, поэтому прямо и непосредственно затрагивают их интересы. Вследствие этого, в отличие, например, от данных в естественных науках, данные социально-экономической статистики нередко преднамеренно фальсифицируются. Ложность сведений происходит из-за стремления людей, которые собирают или сообщают сведения, скрыть или исказить их.

Третья особенность данных исторической статистики связана с тем, что почти всегда это уже готовые, кем-то собранные данные. Историк не планирует и не организует их сбор, проверку их

качества. Поэтому исследователю часто неизвестны ни методика сбора и обработки первичных данных, ни условия, в которых они собирались. В результате оценка точности и достоверности дошедшей до историка информации сталкивается с непреодолимыми трудностями, повторить же эксперимент сбора данных с целью улучшить или проверить их качество он не в состоянии.

Из рассмотренных выше особенностей данных исторической статистики вытекает, что они не могут иметь абсолютную точность. И действительно, когда историкам или экономистам удавалось проверять достоверность сохранившихся статистических сведений, они непременно убеждались в том, что данные в той или иной степени неточны. Проверка урожайной статистики России за XIX—начало XX в. показала, что губернаторские отчеты занижали урожайность, а в материалах Департамента земледелия она завышалась.<sup>1</sup> Оценка точности официальных данных о внешней торговле России за XIX в. привела В. И. Покровского к заключению, что они занижены.<sup>2</sup> На расхождение статистических данных, касающихся аграрных, финансовых и других вопросов по сведениям разных источников XIX—начала XX в., указывали крупные статистики того времени — А. А. Радциг, М. А. Спиринов, А. Фортунатов.<sup>3</sup>

Следует учесть также, что неточность первичных данных при дальнейшей обработке, как правило, повышается, так как влияние одной ошибки, искажающее данные в одном направлении, весьма редко нейтрализуется влиянием другой ошибки, искажающим данные в противоположном направлении. Но представление о том, что подобные ошибки взаимно погашают друг друга, настолько широко распространено среди исследователей, что при доказательстве приемлемости используемых статистических данных авторы почти обязательно ссылаются на него. Однако подобные предположения в каждом отдельном случае нуждаются в проверке, поскольку практика показывает: ошибки значительно чаще аккумулируются, чем нейтрализуются. «Поистине мир был бы еще большим чудом, чем он является, — остроумно пишет по этому поводу О. Моргенштерн, — если бы влияние одной группы ошибок так удачно нейтрализовалось бы влиянием другой группы, что нам не пришлось бы больше беспокоиться по этому поводу».<sup>4</sup>

<sup>1</sup> А. Фортунатов. Урожай ржи в Европейской России. М., 1893, с. 1—62; Л. И. Грасс. Страхование сельскохозяйственных посевов от неурожая. Казань, 1892, с. 85—90.

<sup>2</sup> Сборник сведений по истории и статистике внешней торговли России, т. I. СПб., 1902, с. 11—14.

<sup>3</sup> А. А. Радциг. Наша официальная статистика. СПб., 1905; М. А. Спиринов. Очерки по аграрной статистике. М.—Пгр., 1924, с. 411—420; А. Фортунатов. Критика материала в хозяйственной статистике. Юридический вестник, СПб., 1888, т. 28, кн. 4, с. 295.

<sup>4</sup> О. Моргенштерн. О точности экономико-статистических наблюдений. М., 1968, с. 55.



Вследствие неточности первичных данных, которая еще более возрастает при дальнейшей их обработке, в практике исследовательской работы в области истории приходится признавать хорошими и, следовательно, относительно достоверными те имеющиеся в распоряжении историка статистические данные, которые расходятся с действительными до 20%.<sup>5</sup> Очевидно, историческая статистика более ранних, чем XX в., времен в целом еще менее точна, поскольку приемы сбора и обработки статистической информации были тогда еще менее совершенны. Однако это положение верно только в самом общем виде, поскольку прямой связи между «возрастом» статистических сведений и их точностью не существует. Все зависит от конкретных особенностей самих данных, способов их сбора, а также обработки и хранения. Так, например, ценные книги XV—XVII вв., по мнению многих исследователей, сообщают данные с такой точностью, которая превосходит точность многих данных официальной статистики XIX в., приближаясь к точности земской статистики. Статистика хлебных цен XVIII в. не уступает в точности статистике цен XIX в. и т. д.

Порой высокая точность «старых» данных объясняется тем, что явления прошлого были менее сложны, разнообразны и подвижны, чем в XX в. Многие статистические показатели отличались устойчивостью и традиционностью, информация циркулировала неизмеримо меньше, поэтому ее легче было обработать, чем в настоящее время. В результате даже примитивные с точки зрения сегодняшнего дня приемы сбора и обработки статистических данных обеспечивали достаточно высокую их точность. Например, о способе сбора сведений о хлебных ценах в России XVIII в. в одном из источников сообщается: «1750 году, генваря. 13 дня посадский человек Михайло Мильтин сказал: „В Чебоксарах на торгу продажа происходила всей неделе, рожь хорошая, четверть по 95 копеек“». <sup>6</sup> И такой способ сбора сведений о ценах давал хорошие результаты, потому что цены товаров в феодальную эпоху в течение недели, месяца, а иногда и года существенно не изменялись, если не было, конечно, каких-то особых обстоятельств. Представим, что подобным же образом собираются сведения о ценах на товарной бирже какого-нибудь современного капиталистического города. Экономист, работающий с такими данными, будет дезинформирован.

Оценка массовых статистических сведений в исторических работах может проходить по четырем линиям: проверка однородности, точности, согласованности и репрезентативности данных.

---

<sup>5</sup> Этот вывод не должен обескураживать историков, потому что и в естественных науках тоже нет абсолютно точных данных об изучаемых явлениях. В современной физике ученые, вооруженные новейшими электронными приборами, измерение с точностью до 10% считают очень хорошим. См.: О. Моргенштерп. О точности экономико-статистических наблюдений, с. 95, 285.

<sup>6</sup> ЦГАДА, ф. 796, оп. 1, д. 276, л. 1—8.

Рассмотрим применение некоторых из приемов оценки статистических данных в практике исторического исследования.<sup>7</sup>

Статистическим данным для их анализа обычно придается вид статистического ряда, показывающего изменение явления во времени или пространстве: например, урожай хлебов в России 1801—1860 гг., число промышленных предприятий по губерниям в 1891—1900 гг., количество крестьянских волнений за 1861—1917 гг. и т. д. Каждому статистическому ряду объективно присущи статистические характеристики, среди которых наиболее существенными в вариационных рядах являются средняя, мода, медиана, дисперсия, коэффициент вариации,<sup>8</sup> в динамических рядах — также и темп роста.

Если историк обнаружил разные по происхождению и не совпадающие друг с другом данные, относящиеся к одному явлению, то, чтобы оценить достоверность двух, трех и т. д. статистических рядов, он должен проделать три процедуры. Во-первых, построить графики этих рядов, что позволит визуально оценить степень их разнородности, поскольку по табличным данным, когда их большое количество, очень трудно выявить все расхождения. Затем следует определить важнейшие характеристики этих рядов и сравнить их между собой. Если окажется, что характеристики рядов близки между собой, то это означает, что данные статистические ряды однородны и что разные источники при отдельных несовпадениях данных в целом одинаково характеризуют исследуемое явление. Совпадение показаний различных источников свидетельствует в пользу достоверности статистических данных. Для окончательной проверки однородности статистических рядов, на основании которой можно предполагать и достоверность данных, полезно посчитать между ними коэффициент корреляции.<sup>9</sup>

---

<sup>7</sup> Математико-статистические методы и критерии проверки надежности данных рассматриваются в настоящей статье в самом общем виде, так как имеется доступная любому историку специальная статистическая литература, в которой подробно разбираются все аспекты применения подобных методов. Автор стремился, опираясь на конкретный исторический материал, дать представление о подходе и возможностях статистических методов при проверке надежности данных.

<sup>8</sup> Мода — величина признака, которая чаще всего встречается в данном ряду. Используется обычно в совокупностях большой численности. Медиана — величина признака у наблюдения, находящегося в середине ранжированного (упорядоченного) ряда. Дисперсия и определяемый на ее основе коэффициент вариации — показатели колеблемости, рассеяния признака в статистическом ряду.

<sup>9</sup> Коэффициент корреляции — показатель меры тесноты связи, или согласованности, между связанными друг от друга статистическими рядами. Представляет собой отвлеченное число, лежащее в пределах от  $-1$  до  $+1$ . В случае функциональной связи рядов коэффициент равен  $+1$  при прямой и  $-1$  при обратной связи. При отсутствии связи коэффициент равен  $0$ ; при положительной (прямой) связи находится в пределах от  $0$  до  $+1$ , при отрицательной (обратной) связи — в пределах от  $0$  до  $-1$ .

Цены пуда ржи в России в 1878—1887 гг. по сведениям Интендантства (I)  
КОНЕЦ

	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
I	90	84	112	139	98	83	94	79	71	58
II	65	69	71	109	86	82	78	69	62	55
III	61	63	64	103	84	83	72	64	58	47

В случае принципиальной идентичности рядов коэффициент корреляции должен быть очень близок к 1.<sup>10</sup>

Подсчет коэффициента корреляции особенно полезен в том случае, когда у двух, трех и т. д. статистических рядов, характе-

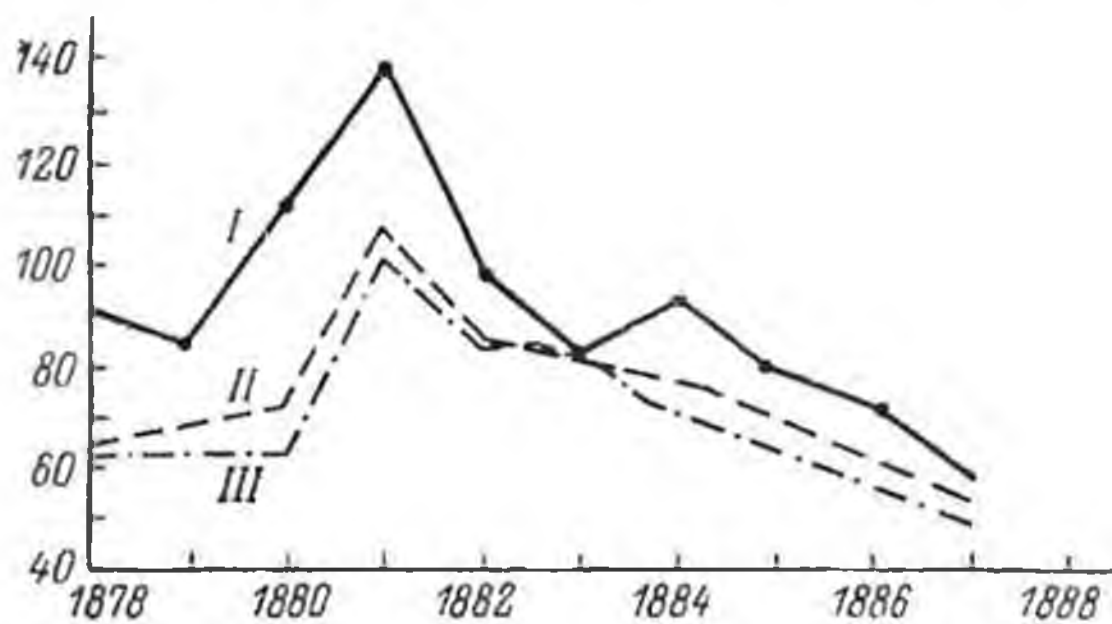


Рис. 1. Движение цен на рожь в России в 1878—1887 гг. по сведениям Интендантства (I), губернских правлений (II) и Департамента земледелия (III).

ризующих одно явление, обнаруживаются несовпадающими некоторые основные характеристики, например средняя или медиана. Если коэффициент корреляции при этом окажется близким к единице, то это означает, что ряды имеют только разный уровень, в то время как степень вариации исследуемого признака в пространстве или во времени у них одинакова. Другими словами, при разном уровне изменчивость изучаемого явления различные источники характеризуют одинаково. Это свидетельствует о том, что

<sup>10</sup> Если оценивается достоверность динамических или временных рядов, целесообразно также аппроксимировать (приблизительно выразить) каждый из динамических рядов уравнением. При условии полной однородности имеющихся в распоряжении историка рядов уравнения должны быть тождественны.



губернских правлений (II), Департамента земледелия (III) (в кредитных рублях)

	Средняя		Мода		Медиана		Дисперсия		Коэффициент вариации
	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%		
II	130	86	127	87	136	453.5	194	23	
III	107	67	99	70	109	209.2	90	19	
IV	100	68	100	64	100	233.3	100	23	

и одном или во всех источниках имеется систематическая ошибка и что на основании этих источников возможно делать вывод о динамике данного явления во времени или пространстве, но нельзя судить об его уровне.

Причины и величина систематической ошибки должны исследоваться либо посредством анализа процедуры сбора статистических данных, либо путем сравнения имеющихся данных с более достоверными, которые охватывают не все изучаемое явление, а часть его, т. е. необходимо сравнить имеющиеся в распоряжении статистические ряды с каким-нибудь рядом, построенным на основе выборки.

Рассмотрим описанную выше схему анализа достоверности статистических данных, обратившись к конкретному историческому материалу — данным о хлебных ценах в России за 1878—1887 гг. по трем источникам: материалам Интендантства, губернских правлений и Департамента земледелия (табл. 1 и рис. 1).

Из графика видно, что материалы губернских правлений и Департамента земледелия дают согласованные данные о направлении движения цен ржи, но цены по этим источникам имеют разный уровень. Цены по сведениям Интендантства отличаются от цен, сообщаемых другими источниками, не только уровнем, но иногда и степенью колебаний: за 1879 г. данные Интендантства свидетельствуют о понижении цен, за 1884 г. — о повышении, а данные губернских правлений и Департамента земледелия, наоборот, показывают соответственно повышение и понижение.

Из сравнения характеристик данных трех рядов цен следует, что сведения губернских правлений и Департамента земледелия более однородны между собой, чем со сведениями Интендантства, как в отношении уровня, так и в отношении колебаний: средние, моды, медианы цен по сведениям первых двух источников различаются несущественно — на 1—10%, а со сведениями Интендантства — весьма значительно: на 27—36%. Однако однородность данных губернских правлений и Департамента земледелия, с одной стороны, и данных этих источников и Интендантства — с дру-

гой, пока является только гипотезой, которую необходимо проверить.

В статистике разработаны специальные критерии для сравнения двух выборочных средних,<sup>11</sup> причем как для малой выборки (наш случай —  $t$ ), так и для большой (число наблюдений более 20 —  $z$ ).<sup>12</sup> Если  $t$  и  $z$  больше теоретических значений (эти значения имеются в специальных таблицах), то выборки неоднородны, если меньше — то однородны. При равенстве эмпирических и теоретических значений  $t$  и  $z$  делается вывод об однородности, но с большой осторожностью. Смысл подобного сравнения эмпирических и теоретических значений  $t$  и  $z$  состоит в том, чтобы отделить случайные колебания выборочных средних, принадлежащих одной генеральной совокупности, от колебаний, обусловленных принадлежностью выборок к разным совокупностям или разнородным характером выборок.

В анализе хлебных цен, приводимых в табл. 1, цель сравнения — выяснить, случайны ли различия цен 1878—1887 гг. по сведениям трех источников, вызваны они разнородностью источников, т. е. отражают цены в разных сферах торговли, или источники вообще недостоверны.

Поскольку эмпирическое  $t$  оказалось равным:

Источники	I	II	III
I	—	2.1	2.3
II	2.1	—	0.4

а теоретическое  $t=2.1$  (при уровне существенности 0.05), то с 95-процентной вероятностью следует заключить, что в отношении уровня однородности и, следовательно, достоверны только цены губернских правлений и Департамента земледелия.

Коэффициенты корреляции между ценами по сведениям Интендантства, с одной стороны, и губернских правлений и Департамента земледелия — с другой, составили:

Источники	I	II	III
I	—	0.6	0.5
II	0.6	—	0.98

<sup>11</sup> См.: Н. К. Дружинин. Математическая статистика в экономике. М., 1971, с. 221—227; А. Бернштейн. Справочник статистических решений. М., 1968, с. 42—48.

<sup>12</sup> При достаточно многочисленных выборках (число наблюдений более 20) в практике принято считать, что если  $z$  больше 3 или равно 3, то различия между средними существенны и выборки разнородны, если  $z$  более 2 или равно 2, то подобный вывод следует делать с большой осторожностью (Н. К. Дружинин. Математическая статистика..., с. 223).



Высокий коэффициент корреляции между хлебными ценами по материалам губернских правлений и Департамента земледелия свидетельствует о большой согласованности их данных в отношении направления и степени изменения цен, и, наоборот, незначительный коэффициент корреляции между данными этих двух источников и данными Интендантства показывает малую согласованность показаний между ними.

При оценке существенности подсчитанных коэффициентов корреляции историк должен полагаться на четкие критерии, предлагаемые статистикой. По специальной таблице находим, что при десяти парах вариантов (поскольку каждый из источников дает по десять конкретных цен) с доверительной вероятностью 0.95 значимые коэффициенты корреляции имеют абсолютную величину, большую чем 0.63.<sup>13</sup> Отсюда следует, что согласованность в показаниях цен налицо только между сведениями губернских правлений и Департамента земледелия. Если бы все коэффициенты корреляции оказались статистически значимыми, то возникла бы необходимость оценить существенность различий между ними (по тому же принципу, какой был положен в основу сравнения средних).<sup>14</sup> Чтобы показать, как это делается, предположим, что все коэффициенты корреляции статистически значимы. Расхождение коэффициента корреляции между хлебными ценами по сведениям Интендантства и губернских правлений, с одной стороны, и по сведениям справочных ведомостей и Департамента земледелия — с другой, составило  $0.98 - 0.6 = 0.38$ . Случайно ли это расхождение или оно обусловлено тем, что источники разнородны, отражают цепы в разных сферах хлебной торговли? Ответ на вопрос дает специальный критерий для оценки существенности разности между двумя коэффициентами корреляции  $t$ . Если  $t$  более 2, то данные, на основании которых подсчитаны коэффициенты, разнородны; если  $t$  менее 2, то они однородны.<sup>15</sup> В нашем случае  $t$  приблизительно равно 3, следовательно, сведения Интендантства, с одной стороны, и губернских правлений и Департамента земледелия — с другой, разнородны в отношении характеристики динамики хлебных цен.

Проведенное сравнение данных о хлебных ценах по сведениям трех источников дает основание заключить, что цены по сведениям губернских правлений и Департамента земледелия более или менее однородны в отношении уровня, почти совершенно однородны в отношении направления и степени их изменений. Цены Интендантства неоднородны с ценами двух других источников ни в отношении уровня, ни в отношении динамики, поэтому полагаться на них при анализе местных хлебных цеп рискованно.

<sup>13</sup> Ф. Миллс. Статистические методы. М., 1959, с. 776.

<sup>14</sup> При этом надо рассматривать данные о ценах каждого из трех источников как независимую выборку из одной генеральной совокупности.

<sup>15</sup> И. К. Дружинин. Математическая статистика..., с. 212—221.

Сведения Интендантства либо недостоверны, либо отражают уровень и движение цен в специфической сфере интендантских закупок. Данное заключение согласуется с выводом, сделанным при рассмотрении табличных значений цен и графика движения цен по трем источникам. Но на основании таблицы и графика было невозможно оценить меру согласованности и разнородности показаний источников. Сделать это позволил статистический анализ.

Специальное исследование системы сбора данных о хлебных ценах Интендантством, губернскими правлениями и Департаментом земледелия позволяет объяснить причины расхождений их показаний. Цены по сведениям Интендантства — это, как правило, цены поставок по контрактам. Интендантская же система заготовления хлеба сопряжена была с большими формальностями, с дачей залогов, с раскладкой талонов и другими задержками, которые не встречались в частной торговле. Это вызывало со стороны поставщиков хлеба стремление завысить продажные цены как компенсацию за риск и проволочки. Отсюда проистекало, что цены по сведениям Интендантства были выше цен по сведениям других источников. Несовпадения же между ними в показаниях направления движения хлебных цен объясняются тем, что контракты о казенных поставках заключались предварительно, почти на год вперед, например на 1882 г. осенью—зимой 1881 г. и т. д. Поэтому и цены в контрактах устанавливались на основании урожая и цен прошедшего года и прогнозов, видов на урожай в следующем году. Но конъюнктура и урожай изменчивы. Прогнозы нередко не оправдывались, цены же в контракте изменить было уже нельзя. Вследствие этого получалось, что сведения Интендантства правильно отражали действительные хлебные цены казенных закупок, но искажали вольные цены на хлеб на местных рынках. Губернские правления сообщали преимущественно самую высокую розничную цену хлеба лучшего качества в местной торговле, а Департамент земледелия сообщал цены, по которым продавали хлеб помещики, а отчасти и крестьяне. Отсюда, во-первых, наблюдалась согласованность данных по этим источникам в показаниях направления движения хлебных цен, и во-вторых, имелось различие в уровнях цен на 5—10%. Для того чтобы хлебные цены губернских правлений и Департамента земледелия стали вполне однородными, необходимо либо уменьшить первые, либо увеличить вторые на 5—10%.

Выполненный анализ достоверности статистических данных является типичным. Ситуация, в которую попал исследователь хлебных цен, оказывается аналогичной и для исследователя урожаев в России XVIII—XIX вв., поскольку по XVIII в. имеются разпорочивые сведения Вольного экономического общества, топографических описаний и хозяйственных анкет, а по XIX в. — сведения губернских отчетов, Центрального статистического комитета и частных хозяйств, и для исследователя внешней торговли, так как данные об экспорте, импорте и ценах по сведениям рус-

ских официальных изданий и партнеров по торговле — западноевропейских стран — существенно различаются, и для исследователя винокуренния XIX в., обнаружившего расхождение данных по сведениям Министерства финансов и губернских отчетов, и т. д.

Оценка достоверности хлебных цен, сообщаемых тремя различными источниками, показывает, что статистический анализ достоверности данных должен проходить в неразрывной связи с ее конкретно-историческим анализом. Конкретно-исторический анализ в данном случае тождествен качественному анализу, а статистический — количественному. В их единстве — залог правильных результатов. Без качественного анализа нельзя определить сущность и причины расхождений статистических данных, без количественного анализа — меру расхождений и однородности.

Перед историком часто встает задача оценки достоверности статистических данных с помощью сравнения менее достоверного статистического ряда, характеризующего генеральную совокупность, с более достоверным статистическим рядом, полученным в результате выборки из генеральной совокупности, или, если это выразить в более общем виде, с помощью сравнения менее достоверных данных, покрывающих большее количество объектов, с данными, более достоверными, но покрывающими меньшее количество тех же объектов. В подобном случае поступать следует точно так же, как и тогда, когда в распоряжении историка равноцепные по степени обобщения, но различные по происхождению статистические ряды, т. е. строить графики, вычислять характеристики и коэффициент корреляции двух рядов. Примером подобного анализа достоверности статистических данных может служить сравнение урожаев по сведениям губернаторских отчетов и частных хозяйств<sup>16</sup> (табл. 2).

Данные губернаторских отчетов охватывали все крестьянские и помещичьи посеы, а сведения частных хозяйств — немногие по-

Т а б л и ц а 2

Урожай ржи в Европейской России по губернаторским отчетам (I) и по конкретным записям из частных хозяйств (II) в 1840—1849 гг. (в «самах»)

	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	Средняя	Мода	Дисперсия	Коэффициент вариации	Коэффициент корреляции
I	3.4	4.0	4.5	3.9	3.5	3.1	3.3	2.4	3.9	3.2	3.5	3.45	30.8	16	0.8
II	6.1	8.3	8.8	7.6	7.4	6.4	6.3	5.1	7.3	6.4	7.0	7.35	111.7	15	0.8

<sup>16</sup> А. Фортунатов. Урожай ржи в Европейской России, с. 1—62.



мещичьи хозяйства Европейской России. Однако последние сведения достаточно достоверны. Сравнение общих урожайных данных, проблематичных с точки зрения их надежности, с достоверными сведениями меньшего охвата, проведенное по описанной выше схеме — график, подсчет характеристик двух рядов и коэффициента корреляции, — показало, что в отношении уровня урожаев источники совершенно разнородны, а в отношении направления и колебаний погодных урожаев — достаточно однородны, чтобы по данным одного источника судить об отсутствующих данных другого источника. Уровни урожаев по двум источникам потому сильно расходятся, что губернаторские отчеты отражают в основном низкую урожайность на крестьянских землях, а сведения частных хозяйств — высокие урожаи в передовых помещичьих имениях.

Подобным же образом можно сравнить уездные цены на хлеб с губерскими, цены по сведениям приходо-расходных книг с официальными данными о ценах, динамику издержек производства хлеба в отдельных хозяйствах с динамикой издержек в целом по уезду или губернии и т. д.

В распоряжении историка находится еще один метод проверки достоверности статистических данных. Он состоит в том, чтобы для исследуемого явления подобрать другое, функционально с ним связанное явление, но при условии, если статистические данные о последнем имеют иное происхождение. Например, винокурение и хлеб, расходуемый на винокурение, на одну и ту же дату связаны прямо пропорционально, поскольку по величине израсходованного хлеба можно точно предсказать количество «выкурепного» вина и наоборот. Проверив указанными выше способами однородность статистического ряда данных о винокурении и однородность статистического ряда данных об израсходованном на него хлебе, можно судить о достоверности этих данных. Подобным же образом может быть осуществлено сравнение цен однородных товаров, например ржи, ржаной муки и ржаного печеного хлеба, пшеницы и пшеничной муки и т. д., полученных из разных или даже из одного источника. На рис. 2 изображено движение цен ржаной муки и ржаного печеного хлеба в Москве, извлеченных из разных источников: отчетов городской думы и губернаторских отчетов. Однородность и взаимная согласованность цен, видимая по графику, подтверждается дисперсией и коэффициентом корреляции, близким к единице. Поскольку два разных источника не могут согласованно ошибаться, приходится признать, что приведенные цены из обоих источников достаточно достоверны.

Точно так же можно оценить однородность и, следовательно, достоверность статистических данных, которые характеризуют явления, связанные обратно пропорциональной зависимостью, например доля внешнего и внутреннего рынка в общем товарообороте страны по разным источникам, доля городского и сельского населения и т. д.

Третья проблема при оценке достоверности статистических данных, связанная с тем, что историк оперирует, как правило, выборочными, а не сплошными данными и на их основании выносит суждение обо всем изучаемом явлении, достаточно удовлетворительно решается на основании теории выборки. Обращение историка к выборочным данным происходит в двух случаях: когда от прошлого осталось сравнительно мало или очень много статистических данных.

В случае небольшого количества сохранившихся данных возникает проблема оценки их представительности, или, другими словами, проблема выяснения, насколько значительны размеры отклонения характеристик выборочной совокупности (оставшихся

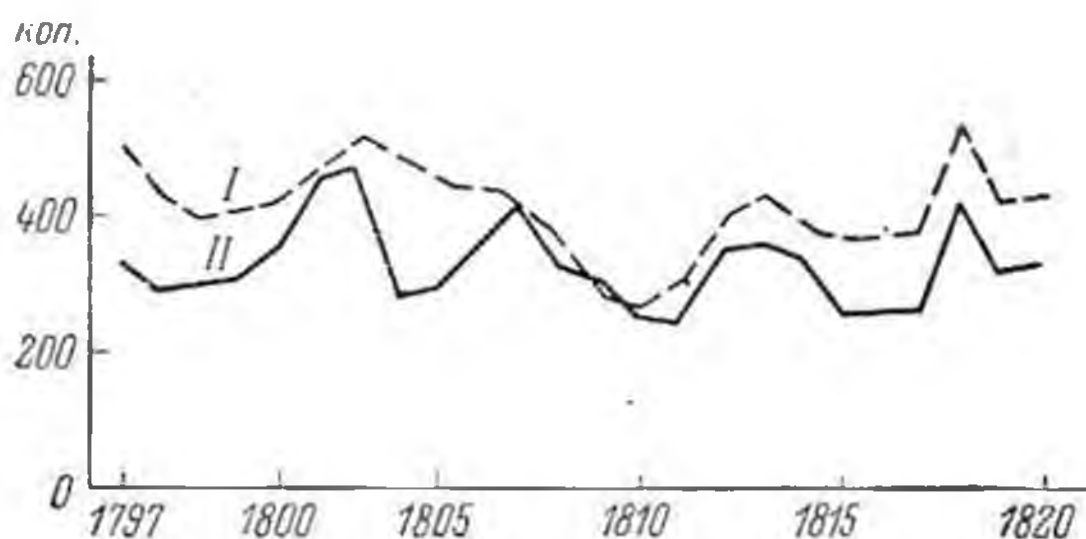


Рис. 2. Движение цен 1 куля (9 пудов) ржаной муки (II) и хлеба, выпеченного из 1 куля (I), в Москве в 1797—1820 гг.

данных) от характеристик генеральной совокупности (от тех характеристик, которые историк получил, если бы располагал данными обо всем изучаемом явлении). Решение вопроса о представительности сохранившихся статистических сведений в данном случае равносильно оценке их достоверности: если оставшиеся данные представительны, то они достоверно характеризуют все изучаемое явление, если нет, то они искажают его и, значит, недостоверны. Оценка достоверности и репрезентативности данных здесь сводится к доказательству того, что их можно рассматривать как хорошую в статистическом смысле выборку.

Оценка достоверности и репрезентативности оставшихся от прошлого данных производится в несколько стадий. Сначала исторiku необходимо оценить случайность (в статистическом смысле), т. е. непреднамеренность, беспристрастность, имеющих в его распоряжении данных, так как именно она обеспечивает их представительность. Сохранившиеся данные можно рассматривать как репрезентативную выборку в том случае, если они характеризуют разные части генеральной совокупности, если находятся между собой в той же пропорции, что и в генеральной совокупности, и, наконец, если при их сборе и хранении не было

никакой преднамеренности, имеющей целью благоприятствовать сохранению одних и гибели других данных.

Непреднамеренность, беспристрастность, или случайность, сохранившихся данных — главное условие их достоверности и представительности.<sup>17</sup> Чтобы оценить, случайна или неслучайна историческая выборка, необходимо выяснить происхождение данных выборки, способы их сбора, хранения и т. д. Если окажется, что происхождение и хранение данных не имело преднамеренного характера, можно применить специальные методы оценки случайности выборки. Важнейшие из них — критерий знаков и метод серий.<sup>18</sup> Затем по графику распределения или по специальным критериям<sup>19</sup> полезно установить, какому закону распределения подчинены выборочные данные. После этого можно вычислить интересующие историка статистические характеристики выборки (сохранившихся данных).

Для того чтобы распространить вычисленные характеристики на все исследуемое явление, необходимо определить их доверительные интервалы, т. е. границы истинных характеристик, которые были бы получены, если бы анализировались все статистические данные об изучаемом явлении.

Рассмотрим описанную выше процедуру проверки представительности сохранившихся данных на конкретных материалах. При сборе статистических данных о хлебных ценах за ряд лет XVIII в. удалось выявить сведения далеко не по всем уездам. В наличии оказалось следующее число уездов, охваченных данными о ценах ржи за 1708—1717 гг.:

Годы . . .	1708	1709	1710	1711	1712	1713	1714	1715	1716	1717
Число уез- дов . . . .	37	34	28	35	30	33	35	30	33	31

Поскольку перед исследователем стояла цель определить среднюю цену по Европейской России за каждый год, возникло

<sup>17</sup> Вопрос, можно ли считать сохранившиеся от прошлого данные случайной выборкой, является нерешенным в исторической литературе. Одни исследователи полагают, что можно, вторые это предположение отвергают, третьи считают, что уцелевшие сведения можно принимать за случайную выборку при условии, если у людей, от которых зависели сбор и хранение данных, не было заинтересованности в том, чтобы сохранившиеся данные сохранились или погибли, другими словами, если для наших предков критерий отбора источников не зависел от исследуемого историком признака. См.: В. А. Якубский. Количественные методы и аграрная история барщинно-крепостнической Польши. В кн.: Математические методы в исторических исследованиях. М., 1972, с. 223. — Автор данной статьи придерживается третьей точки зрения.

<sup>18</sup> Я. Янко. Математико-статистические данные. М., 1961, с. 26, 90; Б. Л. ван дер Варден. Математическая статистика. М., 1960, с. 321—325.

<sup>19</sup> Эти критерии называются критериями согласия: критерий «хи-квадрат», критерий Колмогорова и др. Они описаны во всех учебниках статистики. См., например: Н. К. Дружинин. Математическая статистика, с. 242—255; Ф. Миллс. Статистические методы, с. 518—547 и др.



## Проверка случайности выборки за 1708 г. методом «критерия знаков»

Уезд	Цена (в коп.)	Знак разно- сти	Уезд	Цена	Знак разно- сти	Уезд	Цена	Знак разно- сти	Уезд	Цена	Знак рав- ности
1-й	40		10-й	50	+	19-й	30	—	28-й	24	—
2-й	43	+	11-й	40	—	20-й	29	—	29-й	25	+
3-й	40	—	12-й	43	+	21-й	45	+	30-й	40	+
4-й	80	+	13-й	43		22-й	40	—	31-й	32	—
5-й	74	—	14-й	35	—	23-й	42	+	32-й	30	—
6-й	40	—	15-й	40	+	24-й	40	—	33-й	20	—
7-й	55	+	16-й	30	—	25-й	36	—	34-й	30	+
8-й	42	—	17-й	36	+	26-й	50	+	35-й	25	—
9-й	42		18-й	50	+	27-й	30	—	36-й	32	+

два вопроса. Можно ли среднюю цену из собранных данных рассматривать как среднюю цену по Европейской России? Если можно, то с какой степенью достоверности?

Сохранившиеся данные о хлебных ценах можно рассматривать как случайную выборку, поскольку специальный источниковедческий анализ показал, что никакой преднамеренности в сборе сведений о ценах, отложении и сохранении их в архивах не было. От всех воевод требовалось представлять в Сенат сведения о ценах, и воеводы регулярно эти сведения доставляли. Следовательно, по условиям сбора и хранения данных о ценах требование случайности соблюдено. Чтобы быть еще больше в этом уверенным, случайность дошедших данных проверена с помощью метода «критерия знаков» (табл. 3). Данные о ценах четверти ржи (в копейках) за 1708 г. выписаны в той последовательности, в какой они встречались в источниках. Затем цена четверти ржи в каждом уезде вычтена из хлебной цены уезда, стоящего перед ним. Получается соответствующая разность — либо положительная (+), либо отрицательная (—). В итоге получено определенное количество минусов и плюсов. Если различия между конкретными ценами случайны, т. е. если выборка случайна, то число минусов и плюсов не должно сильно различаться, так как при условии случайности сохранившихся данных частота повторения (вероятность) положительных и отрицательных разностей между уездными ценами равна. В данном случае число плюсов получилось равным 15, а число минусов — 16. И поскольку по специально вычисленной таблице критические значения числа плюсов для выборки в 36 единиц колеблются от 12 до 24, постольку выборка случайна.<sup>20</sup>

Нормальность распределения выборки легче всего проверяется сравнением его с чисто нормальным распределением. Для этого строится гистограмма и кривая распределения выборочных данных

<sup>20</sup> Б. Л. ван дер Варден. Математическая статистика, с. 416—417.

(рис. 3) и подсчитываются их главные характеристики: средние, медиана, мода, дисперсия и др.

Исходные данные рис. 3:

Интервалы цен	Частоты
20 — 29	5
30 — 39	10
40 — 49	15
50 — 59	4
70 — 79	2

По графику нормальность оценивается визуально, соотношение характеристик точно показывает близость данной кривой к нормальной. В приведенном примере с ценами ржи за 1708 г. и график, и соотношение характеристик распределения (мода, медиана

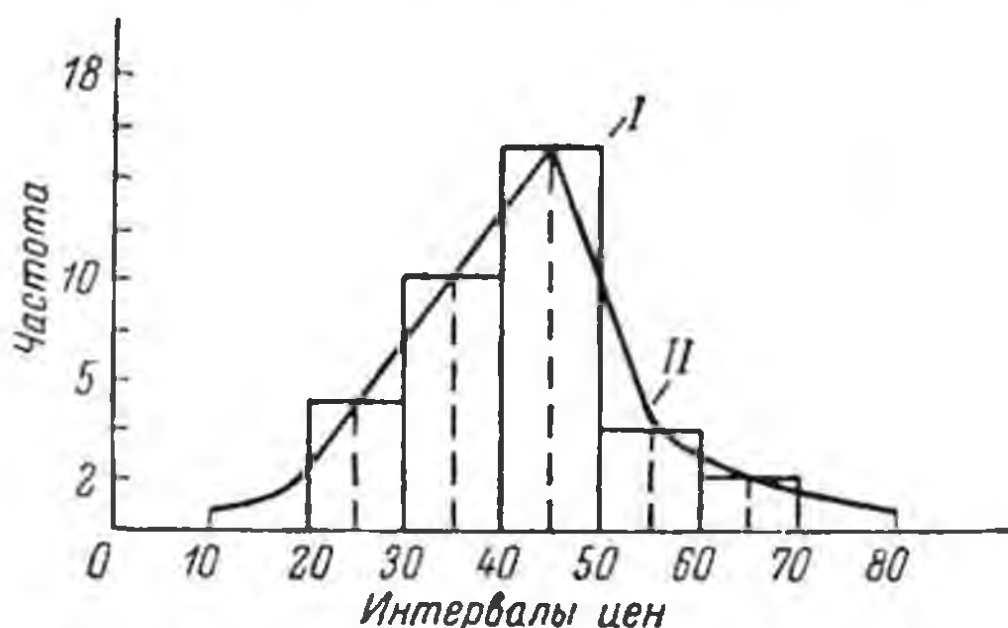


Рис. 3. Гистограмма (I) и кривая распределения (II) выборочных данных о ценах ржи по уездам России в 1708 г.

и средняя примерно равны, около 68% конкретных цен попадает в интервал (средняя плюс-минус дисперсия) показывают, что распределение близко к нормальному.

Проведенный анализ приводит к выводу, что сохранившиеся данные о ценах ржи за 1708 г. представляют собой случайную выборку, на основании которой можно определить (по специальной таблице)<sup>21</sup> доверительные интервалы для средней цены ржи по Европейской России за этот год. В 1708 г. средняя цена ржи колебалась вокруг выборочной средней, равной 40 коп., на 3.4% в ту или иную сторону, следовательно, находилась в пределах 37—43 коп. Вероятность этого вывода составляет 95% — если бы за 1708 г. удалось сделать 100 выборок по 36 единиц, то только в пяти выборках средняя выходила бы за указанные пределы.<sup>22</sup>

<sup>21</sup> См., например: Я. Янко. Математико-статистические данные, табл. 8.

<sup>22</sup> Б. Н. Мионов. Применение выборочного метода при анализе движения хлебных цен XVIII в. В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 1964 г. Кишинев, 1966, с. 424—436.

Следует иметь в виду, что случайность выборки гарантирует не достоверность, а представительность ее данных. Если выборочные данные неточны, но случайны, то и данные о генеральной совокупности недостоверны. В случае с хлебными ценами XVIII в. проводился специальный анализ их достоверности.<sup>23</sup>

С подобной задачей распространения выборочных данных на все исследуемое явление столкнулся И. Д. Ковальченко при исследовании крестьянского надела в конце XVIII—первой половине XIX в. Проверив случайность выборки методом «критерия знаков», а нормальность распределения с помощью графика, он установил доверительные интервалы для средних размеров крестьянских наделов в каждом из исследованных им районов.<sup>24</sup>

Правомерность обобщения собранных историком статистических данных путем распространения выводов, полученных на основе анализа выборочных данных, на все исследуемое явление каждый раз требует проведения процедуры, выполненной выше. К сожалению, подобная практика среди историков, использующих выборочные, случайно сохранившиеся данные, пока еще встречается редко. К оценке репрезентативности выборки, кроме указанных выше авторов, обращались Ю. Л. Бессмертный, Ю. Ю. Какк, К. В. Хвостова.<sup>25</sup> Назрела потребность, чтобы проверка репрезентативности выборочных данных стала необходимым звеном в работе историка, имеющего дело со статистическими сведениями, ибо без такой проверки достоверность общих выводов оказывается величиной неопределенной и сомнительной, в то время как выдается за абсолютную или высокую.

Наряду с использованием сохранившихся частичных сведений, которые можно назвать естественными выборками, историк может определить достоверные общие характеристики изучаемого явления и на основе выборки, производимой им самим из большого количества сохранившихся данных. С помощью специально разработанных в статистике приемов проведения выборки историк имеет возможность получать результаты с любой задаваемой им самим точностью и достоверностью.

---

<sup>23</sup> Б. Н. Миров. О достоверности ведомостей о хлебных ценах XVIII в. В кн.: Вспомогательные исторические дисциплины, т. II. Л., 1969, с. 249—261.

<sup>24</sup> И. Д. Ковальченко. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX в. М., 1967, с. 264—274.

<sup>25</sup> Ю. Л. Бессмертный. Некоторые проблемы истории дворянства в Северной Франции конца XII—начала XIX в. В кн.: Французский ежегодник. Статьи и материалы по истории Франции. 1966. М., 1967, с. 5—27; Ю. Ю. Какк. Применение метода статистической выборки при анализе ренессансных сказок первой половины XIX в. В кн.: Источниковедческие проблемы истории народов Прибалтики. Рига, 1970, с. 327—344; К. В. Хвостова. Некоторые вопросы применения количественных методов при изучении социально-экономических явлений средневековья (по данным византийских источников XIII—XIV вв.). В кн.: Математические методы в исторических исследованиях. М., 1972, с. 15—30.



Достоверность общих выводов зависит от величины выборки, последняя в свою очередь зависит от степени изменчивости характеристик изучаемого явления. Чем более разнообразно данное явление, чем большей изменчивостью обладают его характеристики, тем больше должна быть численность выборки для достижения результата равной точности, и наоборот. Характер изучаемого явления обуславливает также тип выборки и способ ее формирования. Исследователь, исходя из своих требований к достоверности свойств и особенностей исследуемого явления, определяет величину и тип выборки.<sup>26</sup>

Большого успеха в использовании выборочного метода в историческом исследовании добился Ю. Ю. Какк.<sup>27</sup> Перед ним стояла задача выяснить динамику разорения крестьянства в первой половине XIX в. в Эстонии. С этой целью Ю. Ю. Какк установил необходимое количество наблюдений для получения достоверных статистических данных и сформировал несколько случайных выборок на разные даты, произведя с помощью таблицы случайных чисел отбор описаний помещичьих имений из громадного массива сохранившихся описаний. В результате он на основе выборочных данных (7—10% выборки) пришел к достоверному выводу, согласно которому в течение первой половины XIX в. происходил медленный рост доли разорившихся крестьянских хозяйств, неспособных выполнять помещичьи повинности. Все исследование выполнено Ю. Ю. Какком корректно, основательно и убедительно.

Убедительно применение выборочного метода в работе Ю. Л. Бессмертного, посвященной изучению эволюции северо-французского дворянства в XII—XIV вв., где автор по 10- и 20-процентным выборкам выяснил общую структуру дворянства и показал степень его социальной однородности.<sup>28</sup>

Количество данных в выборке нередко определяет не только степень точности вывода, но и его правомерность и достоверность. Так, в 1967 г. одновременно на Ленинградском симпозиуме по аграрной истории были высказаны две точки зрения относительно времени складывания единого национального хлебного рынка в России, причем оба этих вывода были основаны на использовании одного и того же метода корреляции. Согласно одному выводу, единый хлебный рынок сложился к 60—70 годам XVIII в.,<sup>29</sup>

---

<sup>26</sup> Методика проведения выборочного обследования достаточно хорошо разработана в статистической литературе. См.: Ф. И с й т с. Выборочный метод в переписях и обследованиях. М., 1965; В. П. Г р а к о в. Выборочное наблюдение. М., 1963, и др. — О выборочном методе можно найти сведения и в любом учебнике статистики.

<sup>27</sup> Ю. Ю. Какк. Применение метода статистической выборки..., с. 327—344.

<sup>28</sup> Ю. Л. Б е с м е р т н ы й. Некоторые проблемы..., с. 5—29.

<sup>29</sup> Б. Н. М и р о н о в. О критерии единого национального рынка. В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 1968 г. Л., 1972, с. 180—188.

согласно другому — к концу XIX в.<sup>30</sup> Расхождение результатов обусловлено тем, что сторонники второй точки зрения свой вывод сделали на основании выборочных данных, покрывающих 10-летние циклы (большим количеством данных они не располагали), а в первом случае автор рассматривал 15—30-летние циклы (причем в распоряжении автора находились данные о движении хлебных цен в России за 1708—1914 гг.). В статистике хорошо известно, что большая величина выборки (при прочих равных условиях) обеспечивает и большую достоверность ее результатов. На основании этого можно предположить, что первая точка зрения более достоверна, не говоря уже о том, что в конкретном случае при исследовании складывания национального рынка большая численность выборки определялась и самим характером исследуемого явления.

Момент, когда сформировался единый рынок, сторонники той и другой точки зрения пытались установить с помощью коэффициента корреляции между движением хлебных цен на местных рынках. Особенность взаимодействия местных цен в России в тот период, когда отсутствовали телеграф, телефон и железные дороги, состояла в длительности и замедленности реакции цен одного местного рынка на цены другого рынка вследствие громадных расстояний между ними. Достаточно вспомнить, например, что сообщение о смерти Александра I в Таганроге в 1825 г. дошло до Петербурга почти через неделю, что хлеб из Поволжских губерний в Петербург нередко доходил за две навигации и т. д. Если взять небольшой отрезок времени, например 10 лет, т. е. выборку в 10 единиц, как это сделали И. Д. Ковальченко и Л. В. Милов, то 2—4 единицы или 20—40% выборочных данных оказывались несопоставимыми. Влияние цен в Петербурге на цены в Саратове выглядело следующим образом:

	1801 г.	1802 г.	1803 г.	1804 г.	1805 г.	1806 г.	1807 г.	1808 г.	1809 г.
Петер- бург	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены
	-----		-----				-----		-----
		↓		↓				↓	↓
Саратов	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены	Цены

Сравнивая колебания цен в Петербурге и Саратове год в год, вышеуказанные авторы упустили из виду тот факт, что цены в Петербурге могли в полной мере повлиять на цены в Саратове только через год-два. Поэтому из 10 лет крайние годы выпали. При увеличении единиц (лет) в выборке относительное значение крайних единиц (лет) уменьшится: так, в выборке из 10 лет доля двух крайних единиц составит 20%, в выборке из 20 лет — 10% и т. д.

<sup>30</sup> И. Д. Ковальченко, Л. В. Милов. О принципах исследования процесса формирования всероссийского аграрного рынка (XVIII—XX вв.). История СССР, 1969, № 1, с. 27—57.

Вторая причина, требующая увеличения величины выборки при анализе функционирования хлебного рынка до появления современных средств коммуникации, состояла в неустойчивости, или, как говорил В. О. Ключевский, в «пугливости» хлебных цен в ту эпоху. Трудность подвоза хлеба ставила хлебные цены в зависимость от множества случайных факторов, в том числе даже от ложных слухов. В большой выборке относительная роль этих случайных факторов, нарушавших согласованность в движении хлебных цен на местных рынках, была меньшей, в малых выборках — большей. Ограничившись 10-летним циклом, И. Д. Ковальченко и Л. В. Милов тем самым преувеличили значение случайных факторов и недооценили значение существенных факторов, действие которых могло проявиться в сравнительно длительные отрезки времени.<sup>31</sup>

Не менее показателен другой пример из исследовательской практики современных историков. В течение длительного времени в исторической литературе продолжается спор: когда простое имущественное неравенство русского крестьянства переросло в социальное неравенство? Одни исследователи буржуазное расслоение крестьян относили к XVI в., другие — к XVII в., третьи — к XVIII в., четвертые — к первой половине XIX в., пятые — к пореформенному времени.<sup>32</sup> Одна из наиболее существенных причин расхождения во взглядах на проблему социального расслоения в том, что общий вывод, как правило, строился историками на основании малых выборок и переносился затем на все крестьянство без проверки репрезентативности выборочных данных. При этом упускалось из виду, что большое разнообразие социально-экономических условий, в которых протекала жизнь отдельных вотчин, требовало для получения достоверных результатов достаточно больших выборок, в которых бы оказались представленными разные районы и разные типы вотчин. Вследствие этого многие выборки, на которые опирались исследователи, оказывались, как говорят статистики, смещенными. Сторонники раннего обуржуазивания крестьянства пользовались выборочными данными, относящимися в основном к Северу, причем к тем районам, где были сильно развиты промыслы, в частности солеварение. Сторонники позднего расслоения крестьянства использовали выборочные данные из южных земледельческих районов. Если же попытаться свести вместе все имеющиеся в исторической литературе статистические данные о социальной структуре крестьянства

---

<sup>31</sup> Подробнее см.: Б. Н. Митронов. О методике обработки источников по истории цен. (К исследованию проблемы образования всероссийского национального рынка). В кн.: Археографический ежегодник за 1968. М., 1970, с. 154—165.

<sup>32</sup> Дискуссия о расслоении крестьянства в эпоху позднего феодализма. История СССР, 1966, № 1, с. 70—81; А. Л. Шапиро. Об опасности модернизации расслоения крестьян в России в XVII в. В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 1959 г. М., 1961, с. 52—70.



XVI—XX вв. и таким образом получить достаточно большую выборку, то окажется, что начало буржуазного расслоения подавляющей части русского крестьянства правильнее относить к концу крепостной эпохи — к 30—50-м годам XIX в.<sup>33</sup>

Приведенный анализ причин расхождений в выводах о моменте формирования национального хлебного рынка в России и о времени буржуазного расслоения русского крестьянства достаточно убедительно показал, как внимательно следует подходить к определению необходимого количества выборочных статистических данных для получения достоверных результатов. В каждом конкретном случае историку необходимо хорошо представлять характер изучаемого явления и только после этого обращаться к выборочному методу.

До сих пор речь шла о правомерности распространения статистических характеристик выборки на всю генеральную совокупность. Не менее часто историку приходится выносить суждения о динамике или географии какого-либо явления, полагаясь на несколько выборок равной или разной численности. Например, динамика урожайности в России до XIX в. исследуется на выборочных данных за отдельные годы, география хлебных цен в XVIII в. — на выборочных данных по отдельным губерниям или районам, динамика и география бюджетов рабочих и крестьян — на выборочных данных за отдельные годы и по отдельным районам. То же следует сказать и о подавляющем числе важнейших статистических показателей по экономической истории России.

Сравнивая несколько выборок, часто малых, историк делает вывод о временных или географических изменениях в изучаемом явлении, как правило, не задумываясь над вопросом, чем вызваны отмечаемые им изменения, — разной численностью выборок, их ошибками (ибо каждая выборка дает случайные ошибки), или сдвигами в изучаемом явлении. Однако без решения этого вопроса достоверность приводимых историком статистических данных, так же как и выводов, сделанных на их основе, оказывается сомнительной. В статистике для решения этого вопроса применяется дисперсионный анализ, позволяющий разделять в малых выборках различия, имеющие случайный и закономерный характер.

Сущность дисперсионного анализа состоит в сравнении дисперсий между разными выборками (дисперсий по факторам или межгрупповых) и дисперсий внутри каждой выборки (дисперсий остаточных, или внутригрупповых) с общей дисперсией. В том случае, когда различия между дисперсиями превосходят допустимые случайностью пределы (эти пределы вычислены для выборок разной величины и содержатся в специальных таблицах), де-

<sup>33</sup> Б. Н. М про н о в. Расслоение русской деревни XVI—начала XX в. под углом зрения социальной мобильности. В кн.: Тезисы докладов и сообщений XIV сессии симпозиума по аграрной истории Восточной Европы. Л., 1972, с. 76—81.

лается вывод о том, что они статистически существенны и, следовательно, закономерно обусловлены. В противном случае приходят к заключению, что имеющиеся различия не свидетельствуют о временных или географических сдвигах в изучаемом явлении.<sup>34</sup> Рассмотрим на конкретных примерах применение дисперсионного анализа для оценки статистических данных в историческом исследовании.

Выявленные выборочные сведения о ценах гречихи в Вятской губернии за три десятилетия — 1801—1810, 1811—1820, 1821—1830 гг. — свидетельствуют, что ее цены в указанный период снижались. Можно ли признать этот вывод достоверным, т. е. считать имеющиеся данные статистически значимыми (табл. 4)?

Т а б л и ц а 4

Цены гречихи в Центрально-Черноземном районе в 1801—1830 гг.

Годы	Число данных	Цена за пуд гречихи (в коп.) по отдельным пунктам	Средняя
1801—1810	8	16.5; 16.2; 18.9; 20.1; 19.3; 10.4; 12.8; 15.0	16.1
1811—1820	13	16.7; 16.3; 14.0; 15.0; 16.7; 12.4; 7.9; 9.8; 14.4; 10.8; 11.1; 13.0; 10.7	13.0
1821—1830	9	10.7; 9.0; 13.9; 9.4; 11.9; 11.3; 10.5; 9.9; 7.4	10.4

Т а б л и ц а 5

Проверка статистической значимости данных о ценах гречихи

	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Дисперсия	Фактическое отношение дисперсий (F)	Теоретическое отношение дисперсий (F <sub>t</sub> )	
					при вероятности 0.95	при вероятности 0.99
Вариация цен: между десятилетиями . . . . .	131.67	3-1=2	$\sigma_F^2 = \frac{131.67}{2} = 65.83$	$\frac{65.83}{7.78} = 8.46$	3.35	5.49
внутри десятилетий . . . . .	210.05	30-3=27	$\sigma_0^2 = \frac{210.05}{27} = 7.78$	1	База сравнения	
общая (между всеми данными) . . . . .	341.72	30-1=29	—	—	—	—

a ( ) определяется по специальным таблицам.

<sup>34</sup> Метод дисперсионного анализа рассматривается во всех крупных курсах по теории статистики, в частности у Д. Э. Юла, М. Д. Кеидэла, Д. Милса, Н. К. Дружинина и др. Более подробно о методе см.: Р. Фишер. Статистические методы для исследователей. М., 1958; Г. Шеффе. Дисперсионный анализ. М., 1963; Н. Д. Политова. Дисперсионный и корреляционный анализ в экономике. М., 1972, и др.

Необходимые вычисления приведены в табл. 5.

Сравнение колебаний цен между десятилетиями и внутри десятилетий показало, что различие дисперсий значительно превышает допустимое случайностью, т. е. ошибками выборок (8.46 и 6.49). Из этого следует, что снижение цен гречихи в течение 1801—1830 гг. — закономерный процесс, и, следовательно, выборочные данные верно отображают динамику цен и являются вполне надежными.

В вышеприведенном примере цены гречихи по данным трех выборок существенно различались. Поэтому оценка «на глаз» имела значительную вероятность. Однако нередко случается, что различия между данными разных выборок невелики. В такой ситуации только дисперсионный анализ может дать точный ответ на вопрос, закономерны или случайны эти различия. Обратимся к данным о доходности крестьянских хозяйств в 5 губерниях (табл. 6).

Таблица 6

Доходность крестьянских хозяйств по губерниям

Губернии	Число хозяйств, имеющих доход (в руб.)						Средний доход (в руб.)
	21—24	25—29	30—34	35—44	45—54	свыше 55	
Архангельская . . . . .	31.714	43.979	14.995	7.985	3.928	3.717	29.7
Псковская . . . . .	31.507	39.849	13.620	7.108	3.362	2.916	29.3
Новгородская . . . . .	17.465	21.496	6.729	3.340	1.624	1.509	29.0
Смоленская . . . . .	4.016	5.297	1.820	962	457	386	29.4
Вологодская . . . . .	4.323	6.065	2.218	1.177	514	580	29.9

Из этих данных следует, что различия между губерниями незначительны, по все же средний доход в северных губерниях больше, чем в северо-западных. Существенно ли это различие? Дисперсионный анализ, проведенный по той же схеме, что и в первом случае, показал, что различия, хотя и невелики, все же не случайны. Перед исследователем встает теперь задача выяснить причины этих различий.

Е. И. Индова, выполнив очень большую работу, собрала значительный материал по истории урожайности в России за XVII—XVIII вв.<sup>35</sup> (табл. 7).

В своем анализе она исходит из этих данных, как безусловно достоверных, а различия между ними считает социально-экономически обусловленными. Однако такой подход представляется преждевременным, поскольку Е. И. Индова не поставила и не ре-

<sup>35</sup> Е. И. Индова. Урожай в Центральной России за 150 лет (вторая половина XVII—XVIII в.). В кн.: Ежегодник по аграрной истории Восточной Европы. 1965 г. М., 1970, с. 141—155.



## Средний урожай в Центральной России во второй половине XVII—XVIII в.

Район	Число данных	Вторая половина XVII в.		Первая половина XVIII в.		Вторая половина XVIII в.	
		А	Б	А	Б	А	Б
Центрально-Промышленный . . . . .	199	37	3.2	64	3.9	98	3.1
Центрально-Черноземный . . . . .	182	33	3.8	62	4.5	87	4.6
Северо-Западный . . . . .	150	23	3.1	53	3.3	74	3.1
Северный . . . . .	147	32	4.9	54	3.2	61	3.9
Поволжье . . . . .	181	47	3.7	59	3.7	75	4.0
В целом по России . . . . .	859	172	3.7	292	3.8	395	3.8

Примечание. А — количество данных; Б — урожай (в «самах»).

шла вопроса: являются ли обнаруживаемые приведенными статистическими данными различия урожаев по районам и десятилетиям результатом случайного различия выборок или они закономерны и обусловлены социально-экономическими факторами?

Дисперсионный анализ данных об урожайности показал: с выводом Е. И. Индовой о том, что урожайность в Центральной России по четырем основным хлебам во второй половине XVII—XVIII в. была устойчивой с выраженной тенденцией роста,<sup>36</sup> на основании приведенных ею данных можно согласиться лишь частично. Устойчивость урожаев дисперсионным анализом подтверждается, а тенденция к росту — нет, так как различия в колебаниях урожаев между десятилетиями и полстолетиями сравнительно с колебаниями урожаев внутри них статистически несущественны.

Нередко случается, что статистические сведения, которыми располагает исследователь, оказываются недостаточными для определенного вывода, вследствие чего для решения интересующего историка вопроса требуется собрать дополнительные данные. Например, известны сведения о дневном заработке сельскохозяйственного рабочего по месяцам в губерниях России в конце XIX в. (табл. 8).

Возникает вопрос: случайны или закономерны колебания заработка по губерниям и месяцам, другими словами, достоверно ли отражают имеющиеся данные колебания заработков рабочих? Дисперсионный анализ показал, что различия в заработках недостаточны, чтобы на основании их можно было говорить о влиянии на заработки сезонности или социально-экономических усло-

<sup>36</sup> Е. И. Индова. Урожай в Центральной России..., с. 153.

Дневной заработок сельскохозяйственных рабочих по месяцам в конце XIX в. (в коп.)

Губернии	Январь	Апрель	Июль	Октябрь	Декабрь	В среднем
Тульская . . . . .	387	372	350	340	398	369
Московская . . . . .	420	455	417	360	358	402
Тамбовская . . . . .	353	375	400	358	334	364
Курская . . . . .	331	328	325	370	340	338
Симбирская . . . . .	358	383	378	395	320	367
Орловская . . . . .	400	308	275	375	430	358
В среднем по губернии . . . . .	375	370	358	366	363	366

ний в отдельных губерниях. Для решения поставленного вопроса нужно собрать дополнительные данные.

Дисперсионный анализ может оказаться в руках историка эффективным средством для проверки надежности собранных им статистических данных, особенно в тех случаях, когда их мало и когда различия в характеристиках отдельных выборок в абсолютном значении велики. К сожалению, пока советские историки почти совершенно не практикуют дисперсионный анализ.

Дисперсионный анализ особенно полезен при проверке надежности данных малых выборок. Когда же историк имеет большие выборки, состоящие из 50 и более наблюдений каждая, то проверку статистических данных удобнее осуществить с помощью критерия «хи-квадрат» ( $\chi^2$ ).<sup>37</sup> Этот критерий действует на основе сравнения различий между эмпирическими и теоретическими (ожидаемыми) частотами<sup>38</sup> повторения определенного конкретного значения признака. Смысл применения критерия «хи-квадрат» заключается в ответе на вопросы: случайны или закономерны расхождения фактических и теоретических частот, настолько ли мало абсолютное значение критерия, что расхождение фактических и теоретических ожидаемых частот следует признать случайным, или оно слишком велико и его можно отнести за счет недостоверности данных?

Для обеспечения вычислений существуют специальные таблицы, содержащие предельные значения «хи-квадрата», превышение которых свидетельствует о неслучайности отклонений фактических и теоретических частот,<sup>39</sup> т. е. о том, что эмпирический

<sup>37</sup> См.: Ф. Миллс. Статистические методы, с. 518—247; А. Берштейн. Справочник статистических решений, с. 30—36 и др.

<sup>38</sup> Частота — абсолютная численность отдельного значения изучаемого признака, показывающая, как часто данное значение признака встречается в совокупности.

<sup>39</sup> Р. Фишер. Статистические методы. . . , с. 94—95.

ряд отражает закономерные, а не случайные изменения в изучаемом явлении.

Применение критерия «хи-квадрат» можно проследить при решении вопроса, с которым часто сталкиваются историки. Известны статистические данные об изменении доли бедных и средних крестьян по отдельным губерниям России за ряд лет. Достоверна ли динамика процесса расслоения крестьянства, рисуемая этими данными, или она объясняется нерепрезентативностью или ненадежностью выборок (табл. 9)?

Т а б л и ц а 9

Социальная структура крестьян Орловской губернии по выборочным данным за 1801—1825 гг.

Год	Число обследованных дворов	Из них			
		средняцких		бедняцких	
		абс.	%	абс.	%
1801	222	167	75	55	25
1806	56	29	52	27	48
1811	378	228	60	150	40
1816	1109	609	55	500	45
1821	490	320	65	170	35
Итого . . .	2255	1353	60	902	40

Средняки во всех выборках составляют:  $(1353 : 2255) \times 100\% = 60\%$ , а бедняки:  $(902 : 2255) \times 100\% = 40\%$ . На основании суммарных данных можно сказать, что вероятность встретить среди крестьян данной губернии за 1801—1825 гг. середняка равна 0.6, а вероятность встретить бедняка — 0.4. При умножении этих вероятностей на все число обследованных дворов за каждый год получается теоретическая численность средняцких и бедняцких хозяйств, т. е. ожидаемые их количества (табл. 10).

Фактическое значение «хи-квадрат» ( $\chi^2 = 16.29 + 24.44 = 40.73$ ) превосходит теоретическое (найденное по специальной таблице),<sup>40</sup> равное 9.45, более чем в 4 раза. Поэтому исследователь вправе сделать вывод, что имеющиеся в его распоряжении данные правильно отображают динамику социальной структуры крестьянства.

Итак, при использовании статистических данных историку необходимо рассматривать их с точки зрения достоверности и с точки зрения репрезентативности (представительности, надеж-

<sup>40</sup> Оценка производилась при 4 степенях свободы и уровне значимости 0.05.



## Теоретическая численность середняцких и бедняцких хозяйств

Год	Ожидаемое число хозяйств		$\chi^2$ (середняки)	$\chi^2$ (бедняки)
	середняцких	бедняцких		
1801	$(222 \times 0.6) = 133.2$	$(222 \times 0.4) = 88.8$	8.58	12.87
1806	$(56 \times 0.6) = 33.6$	$(56 \times 0.4) = 33.6$	0.63	0.95
1811	$(378 \times 0.6) = 226.8$	$(378 \times 0.4) = 151.2$	0.01	0.01
1816	$(1109 \times 0.6) = 665.4$	$(1109 \times 0.4) = 443.6$	4.78	7.17
1821	$(490 \times 0.6) = 294.0$	$(490 \times 0.4) = 196.0$	2.30	3.45
Итого . . .	1353	902	16.29	24.44

ности). Собранные исследователем сведения о каком-либо явлении могут быть достоверны, но не представительны в том смысле, что ни сами данные, ни выводы, сделанные на их основании, нельзя распространять на все исследуемое явление.

Историки же, как правило, интересуются только достоверностью данных, упуская обычно из виду их репрезентативность. В результате полученные выводы либо страдают локальностью, ограниченностью, либо не имеют силы убедительности, так как не проверяются «на прочность».

Между тем в статистике разработан богатый набор методов проверки достоверности и репрезентативности статистических данных, многие из которых применяются в течение века. Некоторые из этих методов применялись историками уже в XIX—начале XX в.<sup>41</sup> Освоить математико-статистические методы, сделать их применение в истории таким же естественным делом, как и применение логического и качественного анализа, — назревшая проблема в советской историографии.

Необходимо особенно подчеркнуть, что математические методы проверки надежности статистических данных не подменяют конкретно-исторический анализ достоверности этих данных. Оба анализа — и количественный, и качественный — дополняют друг друга. Благодаря их синтезу научный уровень исследования резко повышается.

<sup>41</sup> Л. Фортунатов. Критика материала в хозяйственной статистике, с. 496—500; Н. Нордман. Статистический метод в исследованиях прусского хозяйственного быта. СПб., 1909, с. 9—11, 85 и др.