

Глава 1

Введение в математическую статистику

Знакомство с математической статистикой начнём с небольшого экскурса в историю социологии и проследим, что происходило в прикладных исследованиях в течение четырёх последних веков. Отметим, что одной из наиболее распространённых (доминирующих) в науке точек зрения о том, каково «происхождение» математической статистики, является «англосаксонская» точка зрения¹.

§ 1.1. История становления математической социологии

В XVII в. вышла в свет работа Джона Граунта (1620–1674) «Естественные и политические наблюдения, перечисленные в прилагаемом оглавлении и сделанные на основе бюллетеней о смертности по их отношению к управлению, религии, торговле, росту, воздуху, болезням и другим изменениям гор. Лондона» (Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality), которая наряду с работой Уильяма Петти (1623–1687) «Политическая арифметика» (Political Arithmetic) предопределила судьбу математической статистики в целом и математической социологии в частности.

Сферу исследовательских интересов Джона Граунта составляли социальные закономерности, события повседневной жизни и, в частности, вопрос смертности среди разных социальных классов, возрастных групп, профессий (при этом особое внимание он уделял *социальной*

¹ Крайне интересными, глубочайшими по своему содержанию являются книги и лекции профессора Юлианы Николаевны Толстовой и профессора Дмитрия Семёновича Шмерлинга, посвящённые рассмотрению такого вопроса, как *история математики* в социальных науках. В данном параграфе учебника автором приводится краткий обзор событий и фамилий, сыгравших наиболее значимую роль в становлении математической социологии.

обусловленности заболеваний)¹. Джон Граунт первым составил таблицы смертности на основе данных о рождении и смерти, регистрируемых в то время церковью, и стал основоположником так называемой *статистики социальной гигиены*. Им впервые были рассчитаны *вероятности дожития* людей до определённого возраста и реализованы попытки инструментального применения в социальном исследовании достижений теории вероятностей.

Весьма важную страницу в социальной статистике открывает работа другого английского учёного — Уильяма Петти — «*Политическая арифметика*». Полное название работы исчерпывающе указывает на широту выполненных автором исследований: «*Политическая арифметика, рассуждение о величине и ценности земель, населения, строений, земледелия, мануфактур, торговли, рыболовства, ремесленников, солдат, государственных доходов, процентов, налогов, ростовщичества, кораблей, банков, об оценке людей, увеличении числа матросов, о милиции, гаванях, позициях, мореплавании, морском могуществе и т. д., насколько всё это относится ко всем странам вообще и в особенности к территориям его величества короля Великобритании и его соседей — Голландии, Зеландии и Франции*». На основе анализа и подсчёта разного рода показателей, в цифрах описывающих «изнанку» жизни Лондона (и других городов), Великобритании (и других государств), учёный *эмпирически* (т. е. на опыте) *установил* так называемую *постоянную величину частот (процентов)* и пришёл к выводу о том, что те или иные социальные показатели из года в год колеблются вокруг одной и той же цифры (определённого процента). Это заявление прозвучало в то время весьма неожиданно. На примере анализа эмпирических данных У. Петти наглядно показал, что социум характеризуется весьма устойчивыми закономерностями. Проведя статистико-экономические и социальные обследования, Петти зафиксировал, что многие показатели, лежащие в основе системы национальных счетов и характеризующие социальную сторону жизни определённых категорий людей, сохраняют своё постоянство.

Для анализа эмпирических фактов (сведений) о социуме были в некотором смысле впервые привлечены основные инструменты анализа информации, которыми на тот момент располагала *теория вероятностей*. Будучи разделом математики, теория вероятностей

¹ См. *Граунт Дж.* Начала статистики населения, медицинской статистики, математики страхового дела / Дж. Граунт, Э. Галлей; пер. с англ. О. Б. Шейнина. — Берлин: NG Verl., 2005. — 133 с.

изучает закономерности (т. е. устойчивые взаимосвязи между явлениями) *случайных событий* и *случайных величин*. Поначалу *теория вероятностей* была слабо структурированной наукой (вплоть до середины XVII в.), многие понятия не имели строгих научных определений, а эмпирическим материалом для математических задач служили головоломки азартных игр: каковы шансы на выигрыш при тех или иных условиях.

Однако после публикации работ Дж. Граунта и У. Петти, а также исследований других авторов, начиная с середины XVII в. и до середины XIX в., теория вероятностей постепенно «подпитывалась» социальными данными, материалом прикладных, «жизненно важных» социальных исследований. Это привело к возникновению социальной статистики и демографии. Статистические исследования XVII–XIX вв., пожалуй, можно рассматривать как *предтечу* эмпирической социологии (в истории социологии возникновение эмпирической социологии связывают с Чикагской школой, второй четвертью XX в.). Постепенно начала формироваться *культура счёта* — люди начали считать и *придавать новый смысл имеющимся данным об обществе*, в котором живут. Так, к изучению социума постепенно были приложены понятия, математические методы и обобщения теории вероятностей.

Наряду с этим в конце XVIII в. Мари Жан Антуан Николя Кондорсе (1743–1794) — французский учёный и политический деятель — предложил и развил идею о том, что *мнение людей*, в дополнение к данным официальной государственной статистики, *можно и должно изучать, измерять, подвергать анализу*¹. Следует отталкиваться от суждения о том, что мнение человека (или группы людей), *если придать этому мнению числовое выражение (т. е. формализовать, зафиксировать с помощью математических символов, чисел), то его можно ассоциировать с распределением вероятностей и смотреть на мнение как на случайную величину*. Так была сформулирована (пусть и не конкретизирована) идея опросов общественного мнения, которые в XXI в. стали привычной чертой современности. Пользуясь массовыми опросами населения, социологи не делают выводов относительно каждого человека в отдельности, а анализируют картину *в среднем, в общем*.

¹ См., например, Старосельская-Никитина О. А. Кондорсе как социолог / (Соч.) О. Старосельской; М. В. Ж. К. (Моск. высш. жен. курсы). — М.: Печатня А. И. Снегиревой, 1915. — 123 с; Бадентэр Э. Кондорсе (1743–1794): Учёный в политике / Э. Бадентэр, Р. Бадентэр (Вступ. ст., сокращ. пер. с франц. О. В. Захаровой). — М.: Ладомир, 2001. — 398 с.

«Математика счёта» (статистика) в социальных науках оказывается важным инструментом научного поиска, позволяющим выявить **типичные** модели поведения людей, найти **взаимосвязи** между событиями, признаками, явлениями или подтвердить их отсутствие. Цели проведения такого поиска — выявить **тенденции**, обозначить **социальные взаимосвязи**, зафиксировать некие законы, по которым живёт социум, а затем использовать это знание в прогнозировании и управлении.

§ 1.2. Объект и предмет математической статистики

Как только разговор заходит о понятии «статистика», нередко в предисловиях разного рода учебной литературы, да и на форумах в интернете можно встретить упоминание и ссылку на вторую часть книги «Двенадцать стульев». Многие из нас ещё со школьной скамьи помнят, что одна из глав этого литературного произведения начинается с крылатой фразы о том, что «статистика знает всё»¹. Далее в книге подробно изложены многие преимущества статистики (поскольку «ей под силу посчитать количество пахотной земли, сколько пищи съедает в год средний гражданин, <...>, количество охотников, балерин, <...>, собак всех пород, велосипедов, девушек, маяков и швейных машинок»). Имеются, конечно, и другие (противоположные и менее лестные) шутки, высказывания, которые приходится слышать в повседневной жизни (например, известная многим фраза о том, что существует три знания: «истина», «ложь» и «статистика»...).

Дадим строгое определение главного понятия для данного учебника.

Математической статистикой называется раздел математики, который посвящён **методологии и методам обработки и анализа данных**.

Одна из **главных задач**, которая стоит перед этой наукой, — снабдить исследователей и аналитиков надлежащими **правилами** (алгоритмами) обработки информации и научить их **культуре обоснованного высказывания**. Эта наука опирается на ключевые понятия теории вероятностей, такие как: случайное событие, случайная величина, вероятность события, условная вероятность события, зависимые и независимые события, закон распределения вероятностей случайной величины, числовые характеристики случайных величин и др.

¹ Двенадцать стульев / И. Ильф, Е. Петров. — М.: АСТ: Астрель, 2011. (Часть вторая, гл. 9. Среди океана стульев.)