

**Восьмая хрестоматия**  
**по истории теории вероятностей и статистике**

Составитель и переводчик О. Б. Шейнин

Берлин, 2011

**Восьмая хрестоматия  
по истории теории вероятностей и статистики**  
Составитель и переводчик О. Б. Шейнин

©Oscar Sheynin, 2011 [oscar.sheynin@gmail.com](mailto:oscar.sheynin@gmail.com)

Текст книги размещён также в Интернете: [www.sheynin.de](http://www.sheynin.de)

ISBN 978-3-942944-06-9

NG Verlag, Berlin

## Содержание

### От составителя

- I.** Саймон Ньюком, Эволюция научного исследователя, 1905
- II.** Саймон Ньюком, Элементы, которые составляют наиболее полезного гражданина Соединенных Штатов, 1894
- III.** Альфонс Декандоль, О преобладающем языке для науки, 1873
- IV.** О. Б. Шейнин, Пуассон и статистика, рукопись
- V.** О. Б. Шейнин, Элементарное изложение окончательного гауссова обоснования метода наименьших квадратов, рукопись
- VI.** Н. С. Додж, Чарльз Беббидж, 1874
- VII.** А. Кетле, Чарльз Беббидж, 1873.
- VIII.** Карл Бурро, Т. Н. Тиле, 1838 – 1910, 1929
- IX.** Тор Андерссон, Вильгельм Иогансен, 1857 – 1927, 1929
- X.** В. Иогансен, Биология и статистика, 1929
- XI.** Хуго Де Фриз, Свидетельство эволюции, 1905
- XII.** Давид Гильберт, Аксиомы теории вероятностей, рукопись 1905 г.
- XIII.** Ульрих Кренгель, О работах Георга Больмана по теории вероятностей, рукопись
- XIV.** Тор Андерссон, Статистика или хаос, 1929
- XV.** Рагнар Фриш, Редакционная статья, 1933
- XVI.** Дж. Шумахер, Здравый смысл эконометрики, 1933
- XVII.** Аноним, Скрытая угроза, 1956
- XVIII.** О. Б. Шейнин, Отпусти свой народ, рукопись

## От составителя

Мы продолжаем переводить и издавать статьи, интересные для многих читателей. В данном выпуске собраны материалы, относящиеся к аксиоматизации теории вероятностей, математической обработке наблюдений, истории эконометрики, биологии в связи со статистикой и статистики вообще. В начале помещены статьи весьма общего характера, которые, как мы надеемся, также окажутся интересными.

Ниже мы приводим общие соображения об отдельных статьях, обозначенных римскими цифрами соответственно Содержанию, а библиографические ссылки в них включены в надлежащие пристатейные библиографии.

[i] Саймон Ньюком (1835 – 1909) был самым крупным американским учёным своего времени. Он оставил работы по статистике населения, метеорологии и экономике, но его главной наукой была астрономия. Он обработал более 62 тысяч наблюдений, произведенных на различных обсерваториях мира, и обновил систему астрономических констант. Ньюком был также популяризатором науки и общественным деятелем.

Конгресс, председателем которого он был, безусловно оказался существенным событием для науки, притом не только американской. Подробные сведения о нём можно найти в восьми томах специального издания *Congress* (1905) и в первую очередь в его первом томе. Там помещена программа конгресса и перечислены докладчики, среди которых были Больцман, Дарбу, Каптейн, Комсток, Ланжевен, Пуанкаре, Резерфорд. Не смог приехать Пирсон, которого Ньюком усиленно приглашал доложить о методологии науки, несомненно в связи с пирсоновской *Грамматикой науки* 1892 г., которая переиздаётся до самого последнего времени (Sheynin 2002, с. 163, Прим. 8). Ньюком глубоко уважал Пирсона, см. там же, § 7.1.

Быть может указанные выше сведения содержатся в другом источнике, *Programme* (1904), которого мы не видели.

[ii] Конкурс сочинения о наилучшем гражданине США объявило Американское антропологическое общество; оно предварило публикацию обеих премированных работ, в том числе сочинения Ньюкома, занявшего второе место, пояснением. Всего было подано 41 работ, девять из них из других стран; примерно 30 были сочтены достойными, а около трети – *очень хорошими*.

Сочинение Ньюкома представляется незаконченным: нет сводки необходимых качеств самого полезного гражданина, нет, разумеется, и никакого, мы бы сказали, подсчёта необходимого общего бала. Впрочем, это и сейчас представляло бы огромные трудности.

[iii] В начале своей деятельности швейцарский учёный Альфонс Декандоль (1806 – 1893) занимался юриспруденцией, но в основном стал известен своими последующими работами по ботанике. Став одним из основателей географии растений, он естественно интересовался и статистикой. В 1833 г. он, правда, неверно отождествил её с количественным методом, но в 1873 г.

указал, что главное – не накапливать чисел, а *подчинять их законам логики и здравого смысла*, см. соответственно Шейнин (1980, с. 331 – 332; 1986, с. 286).

По поводу переведенной статьи Декандоля мы здесь добавим только, что в России в те времена основным иностранным языком был французский. Вот характерный эпизод. В конце XIX в. готовилось издание собрания сочинений Чебышёва, которое вышло в 1899 – 1907 гг. на французском и русском языках. Отвечая Маркову, одному из редакторов, по поводу своего участия в издании в качестве переводчика, Ляпунов (письмо 28 окт. 1895 г., Архив РАН, ф. 173, опись 1, 11, № 12; также Шейнин (2007, § 5.5, Письмо 81)) сообщил, что считает русское издание *излишней роскошью*, потому что *всякий математик в состоянии читать по-французски*. По крайней мере в гимназиях изучался, видимо так же серьёзно, немецкий язык, английский же начал побеждать лишь в XX веке, да и то далеко не сразу. Возможно, что одними из первых его начали изучать статистики ввиду необходимости знакомиться с сочинениями биометрической школы.

И вот эпизод, относящийся к немецкому языку. После появления в 1776 г. немецких астрономических работ Даниила Бернулли и Ламберта, Лаланд (1802/1803, 1985, с. 539) заметил: *С этого момента астрономам следует изучать немецкий*.

[iv] По случаю двухсотлетия со дня рождения Пуассона, в 1981 г. в Париже вышел сборник статей о нём, в котором была включена моя английская статья, пересмотренный вариант которой помещён в переводе ниже. Этот же вариант, переведенный редакцией на французский язык, вскоре выйдет в свет во втором издании указанного сборника. Публикация русского варианта мне была разрешена. Замечу, что во многих случаях издательства перепечатывают сборники явно устаревших статей без ведома и согласия авторов.

[v] Лежандр (1805) первым опубликовал принцип наименьших квадратов (известный Гауссу с 1795 г.), но метод наименьших квадратов (МНКв) разработал Гаусс. Он разумно отказался от своего первого обоснования метода (1809) и предложил второе обоснование (1823b – 1828), основанное на принципе наибольшего веса (наименьшей дисперсии). Это обоснование мы рассматриваем ниже, но вначале мы скажем несколько слов о Лежандре (и Лапласе). Историю приоритетного спора между Лежандром и Гауссом мы считаем известной и оставляем её в стороне.

Окончательное гауссово обоснование МНКв исключительно сложно; современные работы избавили читателя от трудности, но наше собственное изложение (§ 3) вполне элементарно и, по нашему мнению, методически необходимо.

[vi] Статья Доджа очень интересна, поскольку описывает недостаточно известную жизнь и труды Беббиджа, весьма оригинального и многостороннего учёного, притом общавшимся с видными естествоиспытателями своего времени. Основное изобретение Беббиджа – *идея универсальной вычислительной*

*цифровой машины, близкой к современным, осуществление которой превышало технические возможности того времени* (Мямлин 1971, ст. 1695).

До этой машины Беббидж много лет работал над *разностной* вычислительной машиной для табулирования многочленов по методу конечных разностей. Во второй её модели, чертежи которой он изготовил в 1847 – 1849 гг., можно было бы учитывать седьмые разности (в первой модели – три) и 31 значащих цифр (Swade 1994, с. 697). Этот же автор сообщает, что разностная машина № 2 была построена, хотя и без печатающего устройства, в 1991 г. и хранится в некоем Science Museum. Она состоит из четырёх тысяч частей, весит более 2.5 тонн и её габариты в метрах 3·0.5·2. На с. 698 приведена её фотография.

Членом Королевского общества Беббидж стал в 1816 г.

[vii] Мы видели этот некролог Беббиджа в другом источнике (Quetelet 1872), возможно не вполне совпадающим с указанным здесь. Вот дополнительные данные из него.

Беббидж был членом-корреспондентом Королевской академии наук, литературы и изящных искусств Бельгии и в 1826 г. был единогласно избран в Кембриджское философское общество. Он вначале хотел отказаться от люкасовской кафедры, но *друзья* уговорили его согласиться занять её *на несколько лет*. Ада Лавлейс задумала составить *научно-популярное* сочинение по теории вероятностей, ср. Прим. 4 к тексту статьи.

В приведенной на английском языке выдержке из письма Беббиджа 28 окт. 1865 г. говорилось, что лишь очень немногих друзей прежних лет, а может быть и никого из них, он не вспоминает так часто, как его, Кетле.

[viii] В наших примечаниях мы весьма отрицательно охарактеризовали некоторые утверждения автора. Вопреки своему желанию, он показал слабые стороны творчества Тиле. Статью Тиле (1890) и книгу David & Edwards (2001) мы включили в Библиографию дополнительно. В указанной книге на с. 129 – 135 положительно оценены исследования Тиле, не отражённые в очерке Бурре.

[ix] Йогансен считается одним из основателей генетики. Его статья [x] интересна статистикам в первую очередь чётким описанием различий и битв между биометрической школой Пирсона и биологами. Многие комментаторы описали эту тему поверхностно.

[xii] В своём знаменитом докладе 1900 г. о проблемах математики Гильберт (1969) указал, в Проблеме № 6, что желательна аксиоматизация теории вероятностей, а в 1905 г. он прочёл, но так и не опубликовал курс лекций *Logische Prinzipien des mathematischen Denkens* (Логические принципы математического мышления), известные по записи Макса Борна (Отдел рукописей Библиотеки Гёттингенского университета, cod Ms D. Hilbert 558a). Отрывок из неё нам любезно передал профессор У. Кренгель, и он же сообщил, что сын Макса Борна разрешил опубликовать её. Ниже мы воспроизводим этот отрывок на языке оригинала (немецком) и в переводе. В русском тексте мы

не стали повторять выключенные формулы и выражения, но указали их номера по немецкому тексту.

Мы также приводим небольшой отрывок из параллельной записи тех же лекций, хранящийся там же, уже без перевода. В сущности, в нём ничего нового уже нет, остальная же часть второй записи практически полностью совпадает с соответствующей частью первой записи.

В своём докладе 1900 г. Гильберт упомянул несуществующую теорию средних (значений). Этот термин ввёл Кондорсе (1805/1986, с. 604), заявив, что она должна быть отделена от *теории исчисления вероятностей*, но так и не определил её. Изучение средних значений, но ещё не распределений, было необходимой стадией в развитии естествознания, Гильберт же, видимо, был последним, упомянувшим их. Если такая теория действительно существовала (а не только называлась), то она перешла к статистике. Кетле (1846, с. 65), например, указал, что среднее значение может относиться к чему-то не существующему реально (средняя цена хлеба). Более подробно об этой теме см. Шейнин (2007, с. 44 – 45).

[xiii] Рукопись профессора Кренгеля (Гёттинген) будет опубликована на языке оригинала (английском) в *J. Electron Hist. Prob. Stat.*, а наш перевод – в *Историко-математических исследованиях*, чему не помешает его включение в данный сборник.

[xiv] Статья написана прескверно. Упомянуты без всяких разъяснений многие лица, которые и в то время вряд ли были достаточно известны и то же относится к истории Международного статистического института (МСИ). Об отсутствии библиографических ссылок и говорить не приходится, этот дефект был обычен в то время. Изложение расплывчато с внезапными перескоками от одной темы к другой.

В начале статьи автор весьма критически отозвался о влиянии религии на науку, а развитие математики в древней Греции обосновал отсутствием её последующего давления на учёных. Впрочем, он, пожалуй, ошибочно указал, что элементы комбинаторики могли возникнуть именно там и тогда.

В конце статьи (как, возможно, и многие другие интеллектуалы) автор возложил непомерные надежды на Лигу Наций, которая так и не предотвратила войну. Там же, в конце статьи, он назвал статистику чуть ли не спасительницей человечества. При изложении собственно истории МСИ Андерссон не разъясняет его структуры и многие подробности остаются непонятными, и Никсон (1960) здесь не помогает.

Со ссылкой на венскую газету *Allgemeine Zeitung* от 14 июня 1885 г. Никсон (с. 9, Прим. 11) сообщает, что в 1876 г., в связи с плохими прусско-французскими отношениями, Бисмарк запретил прусским статистикам участвовать в работе Постоянного комитета Конгресса. Заметим, что Saenger (1934/1935, с. 452) бездоказательно заявил, что Бисмарк считал статистику *излишней*.

Известно, что великую депрессию 1929 – 1933 гг. статистика не смогла предсказать, но автор заявил, что она и только она выведет

мир из хаоса, т. е., видимо, из кризиса. Заметим, что Чупров (1922a) раньше опубликовал статью о мировом кризисе и, в том же году (1922b), – две рецензии на тогдашнее экономическое положение.

К серьёзному достоинству статьи можно отнести тем не менее описание тогдашнего малоизвестного состояния международной статистики.

[xvi] Эта статья и предыдущее сообщение [xv] описывают становление эконометрики как отдельной ветви экономики. К её истории можно добавить, что в 1910 – 1911 гг. В. И. Борткевич попытался создать марксистскую эконометрику. Попытка оказалась неудачной уже ввиду характерной для этого автора сухости изложения.

В Советском Союзе эконометрика начала пробиваться, да и то в скрытом виде, лишь в 1960 г.; только за год до того, в 1959 г., ведущие советские статистики отказались признать её, и вообще представляется, что никакого её практического приложения в Советском Союзе так и не произошло. См. Шейнин (2001, с. 189 – 190).

[xvii] Вряд ли отечественному читателю нужно добавлять, что даже после ужасов сталинского режима положение в науке продолжало полностью определяться застывшими канонами. Но заметим, что в заметке упущена важная особенность *старомодной демократии*. В своё время западная общественность не распознала сути советской жизни, да и сейчас не представляет себе грозившей ей страшной коммунистической опасности, которая в основном и привела к возникновению людоедского псевдоислама. Не знают новые поколения и сути фашизма, что является следствием порока университетского обучения. Неудивительно, что не так давно отпрыск английской королевской династии заявился в маскарад в мундире офицера войск СС. Подобное пренебрежение проблемами современности и является скрытой угрозой для той самой *старомодной демократии*.

# I

Саймон Ньюком

## Эволюция научного исследователя

Simon Newcomb, Evolution of the scientific investigator.  
*Annual Report of Smithsonian Instn for 1904, 1905*, pp. 221 – 233.  
Вступительный доклад [Президента]  
Международного конгресса искусств и наук. Сент-Луис, 19 сентября 1904 г.  
Печатается с пересмотренного авторского экземпляра

[1] Глядя на присутствующих в этом зале, среди которых так много самых известных учёных каждой отрасли знания, – мы почти можем сказать, каждой области человеческой деятельности, – первый напрашивающийся вопрос должен быть о цели нашего собрания. Отвечая, следует сказать, что наша цель соответствует знаменитости собравшихся. Мы хотим ни много, ни мало, обозреть сферу знаний так исчерпывающе, как позволяют нам ограничения времени и пространства. Организаторы Конгресса удостоили меня поручением представить предваряющий взгляд на его цель, который прояснил бы и его дух.

Некоторые тенденции, характерные для науки наших дней, явно подсказывают нам наиболее подходящее направление для наших размышлений. Одно из сильнейших побуждений указывает на желательность уделять больше внимания проблемам происхождения вещей и знания законов развития каждого объекта изучения как на необходимое условие для понимания его нынешнего состояния. Можно признать, что здесь заложен принцип, настолько же применимый к широкому полю, лежащему перед нами, как и к специальным исследованиям свойств мельчайших организмов.

[2] Поэтому представляется подходящим начать с вопроса, что именно привело к примечательному развитию науки, о котором свидетельствует сегодняшний мир. Этот подход признаётся в плане нашей работы; для каждой основной отрасли знания составляем обозрение её успехов за столетие, прошедшее с великого события, показанного на картинах (scenes) вне этого зала. Но подобные обозрения не составляют общего обзора науки в целом, который необходим для развития нашей темы и должен описывать действие причин, возникших задолго до нашего времени.

Движение, достигшее своей высшей точки, сделав XIX век навсегда памятным в истории, явилось следствием длинной последовательности причин, которые действовали многие столетия и заслуживают особого внимания в случаях, подобных нынешнему. Описывая их, нам следует избегать подчёркивания тех видимых проявлений, которые, бросаясь в глаза каждому, никак не останутся незамеченными. Нет, мы должны отыскивать

те факторы, чьё действие лежит в основе всей видимой сцены, потому что они вероятно померкнут на фоне блеска тех самых результатов, к которым они привели. Легко указать на великолепные качества дуба, но именно поэтому следует обратить внимание на то, что действительное чудо скрыто в жёлуди, из которого он произошёл.

Наше исследование логического порядка причин, произведшее нашу сегодняшнюю цивилизацию, будет облегчено, если вспомнить некоторые элементарные соображения или идеи, настолько известные, что указывать их может представиться ссылкой на тривиальности, но о которых так часто забывают, притом не только о каждой в отдельности, но и об их взаимных отношениях, так что вывод, к которому они приводят, может исчезнуть из вида.

Одно из таких предложений это то, что мы должны считать фундаментальными для направления развития социального организма физические, а не математические причины. Человеческий разум является действительно активным действующим фактором в каждой области нашей деятельности, *primum mobile* [первичным источником движения или действия] цивилизации, а все материальные проявления, на которые мы так часто обращаем внимание, следует считать вторичными по отношению к нему.

Если действительно *в мире нет ничего великого, кроме человека, а в человеке – ничего, кроме разума*, то основной мыслью в наших рассуждениях должна быть признана эта первая и самая великая сила. Другой хорошо известный факт, что приложение сил природы для повышения человеческого благосостояния, которое сделало наше время таким, какое оно есть, началось так недавно, что нам достаточно пройти назад всего на столетие, чтобы предвосхитить его важнейшие черты, и вряд ли дальше, чем на четыре века, чтобы отыскать его начало. Темой наших исследований поэтому должна быть появившаяся не много веков назад некоторая новая форма интеллектуальной деятельности.

[3] Придерживаясь этой достигнутой точки зрения, нашим исследованием будет изучение сути этой деятельности и её отношения с этапами прогресса, которые предшествовали его началу и последовали после него. Поверхностный наблюдатель, который видит дуб, но забывает про жёлудь, может сказать нам, что особыми обстоятельствами, которые привели к таким великим результатам, были хорошие научные познания и редкостная изобретательность, направленные на приложение силы пара и электричества. С этой точки зрения главными факторами, приведшими к современной эпохе, были великие изобретатели и великие капитаны промышленности.

Но более тщательный исследователь увидит, что труд этих людей стал возможным только ввиду знания законов природы, открытых людьми, чья работа предшествовала им в логическом порядке и что успех изобретательства измеряется полнотой такого познания. Отдавая должное уважение великим

изобретателям, не будем забывать, что первое место принадлежит великим исследователям, чьи мощные умы открыли путь к тайнам, дотоле скрытым от нас. Уважение, а не укор заслужили они за то, что их не побуждало стремление к наживе и что они не придерживались желания практической пользы.

Если представляется, что, пренебрегая подобными целями, они упустили важнейшую часть своего труда, то вспомним, что природа отворачивается от тех, кто ухаживает за ней с надеждой на выгоду и открывается только тем поклонникам, чья любовь чиста и не осквернена. Исследователю необходим особый гений, а не тот, который, как правило, лучше всего приспособлен к приложению открытого им, однако преследование низких целей сужает сферу его усилий и наводит гнетущее впечатление на его деятельность. Истинный человек науки не знает такого выражения, как *полезное знание*. Его область так же широка, как сама природа, и он лучше всего выполняет своё призвание, когда оставляет другим приложению тех знаний, которые он дарит миру.

В этом – объяснение того хорошо известного факта, что задачи исследователя законов природы и изобретателя, который практически использует их, редко когда объединяются в одном и том же лице. Если одно заметное исключение, которое прошлый век добавил к этому правилу, не единственное, мы, видимо, должны будем вернуться обратно к Уатту, чтобы отыскать другое<sup>1</sup>. С этой точки зрения ясно, что первичным фактором того движения, которое возвысило человека к его нынешнему господствующему положению, послужил научный исследователь. Он – тот, кто облегчил человеческие страдания, опоясал Землю электрическими проводами, опутал континент железными дорогами и сблизил самые отдалённые нации<sup>2</sup>.

Он был главным фактором, который сделал возможным наше собрание его представителей, и пусть сегодня нашей достойной темой будет его эволюция. Так же, как мы следим за эволюцией организма, изучая стадии его роста, мы должны показать, как труд научного исследователя относится к неудачливым усилиям его предшественников. В наше время мы мыслим себе развитие в природе происходящим непрерывно ввиду сочетания противоположных процессов эволюции и разложения.

**[4]** Мы склонялись к изгнанию катаклизмов в геологическую неопределённость, к рассмотрению природы как вечно бодрствующего труженика, наделённого бесконечным терпением, ожидающего результаты через долгие времена. Я не оспариваю верности принципа непрерывности, на котором основан этот взгляд, но он не может сообщить нам все истины. Постройка корабля с момента закладки киля до его выхода в океан это медленный и постепенный процесс, но есть в нём и эпоха катаклизмов, возвещающая новую эру в её истории. Это тот момент, когда, после существования месяцами или годами в виде мёртвой, инертной, неподвижной массы, корабль неожиданно наделяется силой движения и, будто оживший, плавно спускается в поток, страстно желая начать карьеру, для которой он был предназначен.

Я думаю, что так оно и есть в развитии человечества. Могут пройти долгие периоды, в течение которых, раса, как кажется при всём наблюдении извне, не достигает никакого действительного продвижения. Познание может улучшаться, и записи её истории постоянно удлиняться, но ничего в сфере идей или в чертах жизни нельзя будет назвать существенно новым. И всё же природа быть может всё это время медленно трудилась таким образом, который ускользал от нашего исследования, пока результат её действия не проявлялся неожиданно в новом и революционном движении, перенося расу на более высокую ступень цивилизации.

Нетрудно указать такие эпохи в прогрессе человечества. О самом великом, поскольку она была первой, мы не находим никаких следов ни в записанной, ни в геологической истории. То была эпоха, когда наши предки впервые стали сознательно думать о завтрашнем дне; впервые применили грубые орудия, которые природа поместила у них под руками, чтобы убивать добычу; зажгли огонь, чтобы согреться и готовить пищу.

Мне нравится представлять себе, что был какой-то первый человек, Адам эволюции, который всё это проделал и применил обретенную таким образом силу, чтобы показать окружающим, как они могут воспользоваться его примером. Когда члены племени или сообщества, которых он собрал возле себя, начали представлять себе жизнь как одно целое и воспринимать вчера, сегодня и завтра воедино и думать, как они могут с пользой применять дары природы, – началось движение, в конечном счёте приведшее к цивилизации.

Да, долгими, поистине, были эпохи, необходимые для развития этого неотёсанного примитивного сообщества в цивилизацию, о чём мы узнаём из самых древних папирусов и табличек Египта и Ассирии. После развития разговорного языка и длительного грубого представления идей нарисованными и схожими с ними методами, какой-то Кадмос должен был изобрести алфавит<sup>3</sup>. После введения таким образом письменного языка командные слова уже не были ограничены дальностью человеческого голоса, и вожди смогли простираť своё влияние всюду, куда только могло быть доставлено записанное послание<sup>4</sup>.

Затем сообщества объединились в провинции, провинции – в королевства, королевства – в великие империи античности. И возникла стадия цивилизации, описанная в древнейших записях, во время которой людьми управляли законы, возможно так же мудро приспособленные к тогдашним условиям, как наши законы – к нашим. Явления природы были приблизительно замечены и поразительные происшествя на Земле и в небе записаны в анналах нации.

[5] Громаден был прогресс познания в интервале между этими империями и столетием, в котором началась современная наука. И всё же, если я не ошибаюсь, различая медленные и регулярные шаги прогресса, каждый из которых естественно следовал за предыдущим, и вхождение разума в совершенно новую сферу деятельности, происходившее в какую-то достаточно

определённую эпоху, то представляется, что в течение всего этого промежутка времени имела место только одна такая особая эпоха.

Она началась с абстрактных геометрических рассуждений и записи, сравнения и обсуждения стремящихся к точности астрономических наблюдений. Близко связанным с этим должно было быть построение форм логики. Существенное различие между доказательством геометрической теоремы и повседневными рассуждениями, которые человек должен был производить с самого начала, и через которые даже сегодня лишь немногие переступают, настолько очевидно с первого взгляда, что мне нет нужды останавливаться на нём.

Основная черта этого прогресса заключалась в том, что, вследствие одного из парадоксов человеческого разума, примеров которого хватает и в наше время, развитие отвлечённых идей предшествовало конкретному знанию естественных явлений. Вспоминается, что в геометрии Евклида наука о пространстве была доведена до такого логического совершенства, что даже сегодня её учителя не имеют единого мнения о практической ценности какого-либо её существенного улучшения.

Мы не можем избежать чувства, что очень небольшое изменение в направлении умственной деятельности греков могло бы привести к зарождению естествознания<sup>5</sup>. И представляется, что именно чистота и совершенство, к которым они стремились в своей системе геометрии, препятствовали любому обобщению или приложению её методов и духа в области природы. Один пример достоин внимания. При современном обучении спокойно вводится идея величины [?], произведенной движением. Линия описывается движущейся точкой, плоскость – движущейся линией, твёрдое тело – движущейся плоскостью<sup>6</sup>.

На первый взгляд может показаться необычным, что это понимание не нашло места в системе Евклида. Но мы можем считать это упущение знаком логической чистоты и строгости. Будь действительное или мнимое преимущество введения движения в геометрические понятия предложено ему, он, как можно предположить, ответил бы, что теоремы о пространстве независимы от времени, что идея движения по необходимости подразумевает время и что, следовательно, воспользовавшись ей, мы введём чужеродный элемент в геометрию.

Вполне возможно, что не совсем бесполезное презрение практических приложений их науки, испытываемое древними философами и продолжающееся в какой-либо форме до нашего времени, было мощной причиной, действовавшей в том же направлении. В результате сохранения геометрии в чистоте от посторонних для неё идей она оказалась не в состоянии образовать то, что в противном случае было бы основой физических наук. Её основатели упустили случай открыть, что методы, схожие с используемыми при геометрических доказательствах, могли быть обобщены на иные и более обширные области знания, чем пространство. Таким образом, не только развитие прикладной геометрии, но и сведение других

понятий к строгой математической форме было отсрочено на неопределённое время.

Астрономия по необходимости является просто наукой наблюдения, в которой эксперимент может быть только дополнением. Появились туманные отчёты о поразительных небесных явлениях, записанные священниками и астрологами древности, а за ними во времена греков появились наблюдения, которые во всяком случае по форме были грубым приближением к точности, хотя никак не такой степени, которую сегодняшней астроном достигнет невооружённым глазом, пользуясь приборами, которые он сможет смастерить рабочим инструментом, доступным древним<sup>7</sup>.

Греки, затем арабы продолжили грубые наблюдения, начатые вавилонянами, постепенно совершенствуемыми инструментами. Но результаты не привели к пониманию действительного соотношения Земли и неба. Наиболее примечательным в этой неудаче было то, что первый шаг, который привёл бы к успеху, требовал лишь последовательного абстрактного мышления, несравненно более легкого, чем требовалось при решении геометрических задач.

[6] Что пространство бесконечно, было аксиомой, молчаливо принятой Евклидом и его последователями. Сочетая её с самым элементарным рассуждением о свойствах треугольника, можно было усмотреть, что тело любого данного размера могло быть помещено в пространстве на таком расстоянии, что представлялось бы нам точкой. Поэтому столь большое тело, как Земля, шарообразность которой стала известной со времени, когда древние финикийцы начали плавать по Средиземному морю, будучи помещена на небе на достаточном расстоянии, выглядела бы как звезда. Очевидное следствие, что звезды могут быть телами, схожими с нашей Землёй и светящимися либо своим собственным, либо солнечным светом, оказалось бы первым шагом к пониманию истинной системы мира.

Имеется историческое свидетельство, что это умозаключение не ускользнуло полностью от греческих мыслителей. Верно, конечно, что критический исследователь припишет незначительный вес нынешнему представлению о том, что смутная теория Пифагора об огне как о центре всего намекает на гелиоцентрическую теорию солнечной системы. Но свидетельство Архимеда, хоть и бессвязно по форме, не оставляет серьёзного сомнения, что Аристарх не только обсуждал мысль о том, что Земля вращается и около своей оси, и около Солнца, но что он устранил великое препятствие этой теории, добавив, что расстояния неподвижных звёзд бесконечно превышают размеры земной орбиты<sup>8</sup>.

Даже философский мир ещё не был готов воспринять это понимание и никак не заметил разумность указанного объяснения. Мы видим, что Птолемей приводил доводы против вращения Земли на основании, ошибочность которого показали бы тщательные наблюдения окружающих явлений.

Физические науки, если можно применить этот термин к несогласованному множеству фактов, успешно разрабатывались с самых ранних времён. Что-то должно было быть известным о свойствах металлов, а искусство их извлечения из породы несомненно применялось со времени, когда впервые были отчеканены монеты и медали.

Свойства наиболее распространённых веществ были обнаружены алхимиками при их бесплодных поисках философского камня, но никакой действительный прогресс, достойный этого слова, не вознаградил практиков этой чёрной магии. Быть может первым подходом к верному методу мы обязаны Архимеду, который после длительных раздумий сформулировал закон рычага, достигнул понимания центра тяжести и показал на опытах основные принципы гидростатики. Примечательно, что он не обобщил свои исследования на явления движения, ни произвольного, ни вызванного силами.

Стационарное состояние человеческого разума наиболее поразительно иллюстрируется тем, что до времени Леонардо да Винчи не было достигнуто никакого существенного дальнейшего успеха. Одним словом, наиболее характерной чертой древней и средневековой науки мы полагаем заметное различие между точностью мысли, которая подразумевается при формулировании и доказательстве геометрических теорем, и смутными, неопределёнными общими идеями о естественных явлениях. Это различие не исчезло до тех пор, пока не начали закладываться основы современной науки.

Мы упустили самое существенное в различии между средневековым и современным познанием, если будем учитывать его только в точности или объёме знаний. Развитие того и другого было бы при любых обстоятельствах медленным и постепенным, но уверенным. Вряд ли мы можем предположить, что какого-то одного поколения или даже столетия хватило бы для полной замены приблизительных идей точными. Медленное продвижение неизбежно в случае знаний как и медленный рост организма.

Самая существенная черта различия – одна из кажущихся незначительными, значение которой мы чересчур склонны проглядеть. Она – как капля крови не на том месте, которая, как кто-то сказал, составляет всё различие между философом и маньяком<sup>9</sup>. Это различие между живым и мёртвым деревом, между инертной массой и растущим организмом.

[7] При каждом полном обзоре темы передачу знаний от умирающих живущим следует считать действительно великим событием современности. До этого разум был связан схоластикой, представлявшей себе знание в виде круглого целого, части которого записаны в книгах и запечатлены в умах образованных людей. С самого начала студента учили видеть в авторитетах основу своих верований. Чем древнее авторитет, тем заметнее был его вес. Это учение было таким успешным, что, видимо, никому в голову не приходило, что для начала исследования у них были все возможности отыскания истины,

которыми когда-либо обладал Аристотель с дополнительным преимуществом знания всего, известного ему.

Хоть формальная логика была продвинута, нехватало практической логики; она могла бы усмотреть, что последний из многих авторитетов, каждый из которых основывался на своих предшественниках, никак не мог бы образовать ни для какого учения более прочного основания, чем приведенного первым, предложившим его. В результате подобного взгляда на познание, хоть за 15 веков после смерти математика из Сиракуз [Архимеда] были учреждены великие университеты, в которых целые поколения профессоров излагали всё учение своего времени, ни профессора, ни студенты так и не заподозрили какие скрытые возможности пользы таятся в самых известных действиях природы. Каждый чувствовал порывы ветра, видел кипение воды и слышал раскаты грома, но никто и не подумал, какие силы там действовали. До середины XV века самый проникательный наблюдатель вряд ли видел восход новой эры.

Ввиду подобного состояния следует считать одним из самых примечательных фактов эволюционной истории, что все четверо или пятеро лиц, чья умственная конституция была либо типична для нового порядка вещей, либо оказалась мощным фактором в его осуществлении, были рождены в XV веке, четверо из них по крайней мере настолько близко по времени друг другу, что были современниками.

Леонардо да Винчи, чей артистический гений очаровывал последующие поколения, был также первым практическим инженером своего времени, и первым после Архимеда, добившимся значительного успеха в развитии законов движения. Что мир не был готов использовать его научные открытия, не умаляет значимости, которую следует придать периоду его рождения.

Вскоре после него родился великий навигатор, чей смелый дух открыл новый мир, давший торговле тот толчок, который оказался столь мощным фактором в осуществлении революции в человеческом мышлении. Вслед за рождением Колумба родился Коперник, первый после Аристарха, кто указал истинную систему мира. В нём, больше чем в любом из его современников, мы видим борьбу старых и новых форм мышления. Представляется почти трогательным и наверняка является наиболее характерным для общего тогдашнего взгляда на познание, что вместо притязаний на честь открытия прежде неизвестных великих истин, он постарался показать, что в конце концов в его системе, которую он приписывал Пифагору и Филолаю, не было ничего действительно нового. Любопытно, однако, что он не упомянул Аристарха, который, как я полагаю, консервативные историки будут считать его единственным доказанным предшественником. Тем, что старинные идеи владели Коперником, следует объяснить, что при построении своей системы он усиленно старался как можно меньше изменять древние понятия.

Люттер, практически из того же поколения, что и Коперник, Леонардо и Колумб, включён не как научный исследователь, а как

самый великий из всех них возбудитель умов из ослабляющих цепи, которые так связывали человеческий разум, что они и не смели думать не так, как авторитеты. Почти одновременно с появлением этих умов произошло изобретение печатания с формы, составленной из подвижных элементов. Гутенберг был рождён в первое десятилетие века, а его помощникам и другим через несколько лет [?] была приписана честь этого изобретения.

Если принять принцип, на котором я основываю свой довод, что первое место должно быть отдано рождению тех психологических причин, которые помогли человеку стать на новую ступень мышления, то наверняка XV век был удивителен. Не забудем, что при назначении актёров, рождённых в то время на своих местах, мы не описываем историю, а изучаем особую фазу эволюции. Нам неважно, что ни один университет не пригласил Леонардо и что его наука оценивалась современниками лишь как дополнение к инженерному искусству. Великим фактом всё же остаётся, что он был первым, предложившим законы движения.

Лютер нашёл место в нашей схеме не за что-то, включённое в его учения. Для нас не имеет значения, были ли они здоровыми или нет. Своим примером он указал эволюции научного исследователя, что человек может усомниться в наилучшем образом установленном и наиболее почитаемом авторитете и всё же оставаться в живых, ещё сохранять свою моральную честность, ещё требовать разбора своих взглядов у наций и их вождей.

Для нас безразлично, узнал ли Колумб когда-либо, что открыл новый континент. Его трудом было научить, что ни гидра, ни химера, ни бездонная пропасть, – ни божественное предписание, ни дьявольские махинации не стоят на пути людей, посещающих каждую часть света, и что проблема завоевания мира сузилась до парусов, рангоута и такелажа, корпуса и компаса.

Лучшей стороной Коперника было направление человека к точке, с которой он смог увидеть, что небеса были схожи с Землёй. После всего сделанного жёлудь, из которого должен был вырасти дуб нашей цивилизации, был посажен. Сумасшедшая гонка за золотом, которая последовала за открытием Колумба; допросы, которые поглотили внимание образованных людей; негодование, возбуждённое кажущимися причудами лиц, подобных Парацельсу; испуг и трепет перед тем, что странное учение Коперника подорвёт веру столетий, – всё это помогло прорасти семени, стимулировало мысль, побуждало её исследовать новые области, открытые для захвата. Всё последовавшее развивалось в регулярном порядке, и здесь следует рассмотреть только фазы, специально относящиеся к цели нашего собрания.

**[8]** Вначале развитие было таким медленным, что XVI век вряд ли можно признать началом новой эры. Торричелли и Бенедетти были из третьего поколения после Леонардо, а Галилей, первый, кто существенно продвинул его теорию, был рождён более, чем на столетие после него. За одно поколение насчитывалось лишь

двое или трое, которые, работая в одиночку, смогли добиться реального успеха в открытиях, и даже они сделали лишь немного для пропитывания умов своих соотечественников новыми идеями.

До середины XVII в. отсутствовал тот фактор, который, в соответствии со всем последующим опытом, оказался необходимым для наиболее действенной умственной активности. То было соприкосновение схожих умов, взаимные предложения, критика, сравнения и рассуждения. Этот элемент был внесен учреждением Королевского общества в Лондоне и Парижской академии наук. Их члены представляются как бы изобретательными юношами, внезапно брошенными в новый мир интересных объектов, цели и отношения которых друг к другу они должны были выяснить.

Новизна положения поразительно видна в вопросах, которые занимали умы этих зарождавшихся исследователей. Одним естественным результатом Британских морских предприятий было то, что устремления членов Королевского общества не были ограничены каким-то одним континентом или полушарием. Запросы были посланы даже в Батавию, чтобы выяснить, *есть ли на Суматре постоянно горящая гора и фонтан, бьющий чистый бальзам.*

Астрономическая точность, с которой казалось возможным течение физиологических процессов, указана запросом, о том, не могут ли индейцы так приготовить то притупляющее растение, дурман, что *по их желанию он несколько дней, месяцев, лет будет безвредно находиться в теле человека, но в конце концов прикончит его не опаздывая ни на час.* По поводу нашего континента они в частности спросили, есть ли в Мексике дерево, которое даёт воду, вино, уксус, молоко, мёд, воск, нитки и иголки.

В проблемах Парижской академии наук видное место занимали физиология и биология. Перегонка веществ практиковалась издавна, и поскольку таким образом отделялись элементы некоторых веществ, содержащие больше алкоголя, возникал естественный вопрос, нельзя ли подобным же путём открыть существенные жизненные экстракты. Чтобы все могли участвовать в опытах, их проводили на открытых заседаниях академии и тем самым исключали опасность того, что какой-либо член займёт для своего исключительного личного пользования возможный эликсир жизни.

Таким образом был исследован широкий диапазон животного и растительного царств, включая кошек, собак, птиц различных видов. В крупном масштабе проводилось рассечение. Несколько сессий заняло исследование трупа слона; оно вызвало такой интерес, что зрителем оказался сам монарх.

К той же эпохе, что и учреждение и первая работа этих двух академий, относится открытие математического метода, который по своему значению для успеха точных наук можно поставить вровень с изобретением алфавита для продвижения общества в целом. Применение алгебраических символов для представления величин началось перед наступлением новой эры и в течение её

первых двух веков постепенно высоко развилось. Но этот метод мог представлять только постоянные величины. Да, гибкость, присущая применению подобных символов, позволяла применять их к любым величинам, но при каждом данном применении величина считалась постоянной и определённой.

Однако, большинство величин в природе находится в состоянии постоянного изменения; действительно, поскольку всякое движение является изменением, именно изменение оказывается всеобщей характеристикой всех явлений. Никакого существенного успеха нельзя было добиться приложением алгебраического языка к выражениям физических явлений до тех пор, пока его не удавалось обобщить так, чтобы указывать изменения величин, равно как и сами величины. Это обобщение, выработанное независимо Ньютоном и Лейбницем, можно считать наиболее плодотворным понятием точных наук. Оно открыло путь беспрепятственному и постоянно ускоряющемуся прогрессу двух последних веков.

[9] Чертой этого периода, наиболее близкой цели нашего собрания, является видимо нескончаемое дробление знания на специальности, многие из которых становятся такими мелкими и изолированными, что вряд ли интересны кому-либо кроме нескольких лиц, занимающихся ими.

К счастью, сама наука нейтрализовала свою собственную тенденцию. Внимательный мыслитель обнаружит, что общие элементы и общие принципы всё более и более заметны в этих по-видимому расходящихся ветвях. Существует возрастающее признание методов исследования и выводов, общих для крупных отраслей науки или для неё в целом. Мы всё более осознаём тот принцип, что прогресс в знаниях подразумевает его сведение к более точным формам и выражению его идей в более или менее математическом виде. Задачей организаторов нашего конгресса поэтому было сведение наук в одно целое и поиски этого единства, которое, как мы полагаем, лежит в основе их бесконечного разнообразия.

Созыв такой группы, как та, которая сейчас заполняет этот зал, было вряд ли возможным в любом предшествовавшем поколении и осуществилось лишь при помощи самой науки. Наша группа отличается от всех, существовавших на предыдущих международных собраниях, всеобщностью своего охвата, который стремится включить всё познание. Она также единственна в том, что в качестве членов мы постарались выбрать только вождей науки. Она единственна и в том, что так много стран послали для проведения конгресса свои самые отборные умы.

Они приехали из страны, которой наша республика обязана третью своей территории, включая землю, на которой мы стоим<sup>10</sup>; из страны, которая научила нас, что наилучшая преданность языкам и изучению уединенного прошлого совместимо с руководством практическим применением современной науки к ремеслам; с острова, чей язык и литература нашли для себя новое поле и энергично развиваются в нашем регионе; из последнего

местопребывания Священной римской империи; из страны, помнящей монарха, который проделал астрономическое наблюдение на Гринвичской обсерватории, и поместившей науку на одно из своих высших мест; с настолько насыщенной наукой полуострова, что мы пригласили одного из их учёных рассказать нам о нашем собственном языке; из страны, которая родила Леонардо, Галилея, Торричелли, Колумба, Вольту, – какая же группа бессмертных имён!; из небольшой республики со славной историей, взрастившей людей, суровых как пики её гор, покрытые вечными снегами и всё же оказавшейся местом научных изысканий начиная с дней династии Бернулли; из страны, чьи героические жители не колеблясь использовали океан, чтобы защитить её от захватчиков и которая ныне заставляет нас восхищаться громадной эрудицией, сжатой в её небольшой территории; из нации, расположенной по ту сторону Тихого океана, которая за полстолетия непревзойдённого прогресса в ремеслах существенно способствовала эволюционной науке, доказав ошибочность теории о том, что большинство древних рас обречено оставаться в хвосте наступающей старости, – короче, из каждого великого центра интеллектуальной активности на Земле.

Я вижу перед собой заслуженных представителей этого мира, продвигающихся в познании, которое мы собрались здесь, чтобы отпраздновать. Разве мы не можем уверенно надеяться, что обсуждения в подобном собрании окажутся чреватými будущим для науки, которое затмит даже её блестящее прошлое?

**[10]** Господа, учёные! Вы не посещаете наши берега, чтобы отыскать великие коллекции, в которых столетия человечества выражали на полотнах и в мраморе свои надежды, страхи и стремления. Вы также не надеетесь увидеть здесь седые институты и здания. Но когда вы почувствуете энергию, скрытую в свежем воздухе этих обширных прерий, которые собрали произведения человеческого гения, окружающие вас здесь, и, я могу добавить, которые собрали нас воедино; когда вы изучите институты, учреждённые нами для пользы не только нашего собственного народа, а человечества в целом; когда вы встретите людей, которые за одно короткое столетие преобразовали эту долину из дикой местности в то, что существует сегодня, вы будете возмещены за отсутствие прошлого, подобного вашему, увидев пророческим взглядом будущий мировой центр (power), местонахождением которой окажется этот регион.

Если таков будет исход институтов, которые мы сейчас учреждаем, то пусть ваша нынешняя поездка будет благословением для ваших и наших потомков, добившись того, чтобы этот центр стал навсегда единым для всего человечества. Ваши обсуждения помогут показать нам и всему миру, что царство закона должно заменить грубую силу в отношениях между нациями, как оно этого добилось в отношениях между отдельными людьми. Вы поможете показать, что война, которую сейчас ведёт наука против источников болезней, боли и

страданий, представляет ещё более благородное поле для применения героических качеств, чем битвы.

Мы надеемся, что после вашего слишком краткосрочного пребывания в нашей среде вы вернётесь к своим собственным берегам с длительным ощущением влияния нового воздуха, которым вы дышали, придающего большую живость продолжению ваших разнообразных трудов. И если таким образом новый толчок будет дан великому интеллектуальному движению прошлого века, содействуя не только объединению познания, но и расширению его поля новым сочетанием усилий его почитателей, то труд тех, кто планировал, организовал и поддерживал этот конгресс искусств и наук, будет оправдан.

#### **Сведения об упомянутых лицах и пр.**

**Бенедетти Г. Б.**, 1530 – 1590, математик, физик, механик

**Парацельс** (Ф. А. Т. Б. фон Гогенхейм), 1493 – 1541, врач, химик

**Торричелли Э.**, 1608 – 1647, математик и физик

**Уатт Дж.**, 1736 – 1819, создатель универсальной паровой машины, исследователь

**Батавия**, нынешняя Джакарта, столица Индонезии

**Дурман**, *Datura (stramonium)*, лекарственное растение

#### **Примечания**

1. Кого именно Ньюком считал исключением? О. Ш.

2. В этом перечислении было также упомянуто непонятное *лишил чуму и эпидемические заболевания* (*plague and pestilence*) *ужаса*. Действительно, был обнаружен путь распространения холеры (неочищенная питьевая вода) и введено оспопрививание, но эпидемия чумы в Европе произошла и в конце XIX века. О. Ш.

3. Кадмос – мифический герой, принесший грекам финикийский алфавит (а не придумавший его), который те приспособили для собственного применения. О. Ш.

4. До появления письма сообщения могли передаваться устно. О. Ш.

5. Аристотель, однако, создал учение о биологической целесообразности и классифицировал многие виды животных. О. Ш.

6. Понятия точка, линия, плоскость вводятся без всякого определения; у Евклида они определялись соответствующим числом измерений. О. Ш.

7. Уже древние астрономы наблюдали планеты во время их *стояния*, когда погрешность в регистрации моментов времени мало влияла на результаты и использовали другие методы для исключения крупных погрешностей.

Современные Ньюкому астрономы могли пользоваться астрономическими ежегодниками и вычислять при помощи таблиц логарифмов, но он этих возможностей не упомянул. Что же он имел в виду? О. Ш.

8. Аристарх таким образом пояснил причину неудач при определении параллакса звёзд, которое удалось только Бесселю. О. Ш.

9. Это неясно. О. Ш.

10. Эта страна – Франция, продавшая Луизиану. Сент-Луис – главный город соседнего штата Миссури, расположен очень близко к Луизиане, при продаже которой он также отошёл к США. О. Ш.

#### **Библиография**

*Congress* (1905), *Congress of Arts and Science. Universal Exposition. St Louis 1904*, vols 1 – 8. Boston.

**Programme** (1904), *Programme and List of Speakers*. St. Louis.  
**Sheynin O.** (2002), Simon Newcomb as a statistician. *Hist. Scientiarum*, vol. 12,  
pp. 142 – 167.

## II

Саймон Ньюком

### **Элементы, которые составляют наиболее полезного гражданина Соединенных Штатов**

Simon Newcomb, The elements which make up  
the most useful citizen of the United States.  
*American Anthropologist*, vol. 7, 1894, pp. 345 – 351

[1] Если истолковать нашу тему в её самом широком смысле, наши выводы можно будет сделать очень легко. Изучение условий успеха человечества привело бы нас к заключению, что за последние сто лет наиболее полезными были те, которые сделали больше всего для создания жизни, мысли и действий XIX века. В их рядах мы находим исследователей, которые открыли законы пара и электричества; тех, кто представил эти законы в полезной форме и применил их так, чтобы содействовать благосостоянию человечества; капитанов промышленности, которые построили и управляли паровыми судами и железными дорогами и открыли новые пути к природным богатствам; философов, которые выразили стремление народа к свободе; юристов и учителей, которые показали, как свобода должна быть осуществлена и ограничена, чтобы каждый был в помощь своим согражданам.

Судя о будущем по прошедшему, мы придём к заключению, что элементы наибольшей полезности в гражданине будущего будут те, которые рассчитаны сделать из него самого успешного исследователя законов природы, изобретателя, управляющего, администратора, законодателя, юриста или учителя.

[2] Однако, более близкое исследование названия нашей темы показывает, что её намеченная область не столь широка и заставляет задуматься. Определяя наиболее полезного гражданина, мы должны представить его просто как гражданина. Для нас, он не специалист в какой-либо области, как бы полезен он ни был, а человек среди людей, влияющий на своих сограждан тем, что показывает им добро, которое все они могут совершить.

Элементы, которые мы должны рассмотреть, будут ещё более ограничены и подсказаны, если принять экономическое понятие стоимости, в соответствии с которым польза зависит не только от полезности, но и от редкости и трудности приобретения. С этой точки зрения нашим самым полезным гражданином будет тот, кто владеет в высшей степени теми качествами, которые не только полезны сами по себе, но настолько редки, что благо общества требует их более широкого распространения.

Как граждане, мы все заняты, сознательно или нет, созданием истории. Больше, чем когда-либо раньше, процветание нас самих и наших детей зависит от нашего социального, производственного и политического поведения. Никогда раньше верное общественное суждение о таком поведении не было столь необходимо для общего благосостояния. Наиболее полезен тот

гражданин, который может придавать более всего практической мудрости этому поведению и содействовать наиболее глубокому проникновению своих граждан в его последствия.

[3] Чтобы успешно осуществить это, он не только сам должен быть благоразумным, но обладать теми личными качествами, которые необходимы, чтобы другие восприняли результаты этого благоразумия. Руководствуясь этими предварительными соображениями, мы должны поместить здраво, беспристрастно и откровенно высказанные взгляды на общественно значимые проблемы на одно из первых мест. Чтобы подойти к таким взглядам и выразить их нужны серьёзная способность логически обучаться и думать и здраво практически судить. Тот, кто будет влиять на своих сограждан для их собственного блага, должен быть так осведомлён о политической и финансовой истории своей страны, чтобы знать, как относились к нынешним проблемам наши отцы, каковы были последствия этого и каким образом мы можем улучшить их решения. Он должен быть также проницателен в предвидении влияния общественных мер, в чём может помочь длительный опыт, но чего не может обеспечить никакое образование.

С этими качествами должен сочетаться уровень политической морали, идущий впереди общественного мнения, но не настолько впереди, чтобы охладить общественную симпатию или воспрепятствовать восприятию его взглядов. Всегда имея в виду афоризм *Magna Dii curant, minima negligunt*, он должен остерегаться и не считать незначительными никакие политические обычаи, которые клонятся подрывать общественное сознание. Он будет в авангарде общественного мнения, но не потеряет его из вида.

Наиболее полезный труд, которым может заняться подобным образом характеризуемый гражданин, это очистка нашей политики. Мы должны оставить открытым вопрос о том, лучше ли всего это выполнять путём активного руководства одной из крупных политических партий или оставаясь вне и действуя независимо. С учётом того, как сейчас устроены партии, неясно, сможет ли наш гражданин успешно занять высокое место в совете какой-либо из них.

[4] Если сможет, на что должен надеяться каждый оптимист, его усилия и высказывания не будут такими, с какими общественность лучше всего знакома. Он будет стараться требовать от своей собственной партии столь же высокого уровня политической морали, и быть может немного более высокого, чем он полагает придерживается противная партия. Он не будет сегодня насмехаться над противной партией с её дурными делами, а завтра поддерживать свою собственную при совершении тех же дел.

Особо интересными будут основания, которых он станет придерживаться на съезде для выборов кандидата в президенты. Он не будет членом какой-либо фракции, требующей признания своих сторонников. Он будет чувствовать, что при выборе кандидата, которого представят избирателям его штата или

округа, он выполняет общественную надежду на благо своей партии и страны. Он будет выше требования заботы о своём личном состоянии как условия преданности.

Поэтому с ним никогда не заключат мелкой сделки, чтобы он согласился поддерживать кандидата, предложенного другой фракцией, в обмен на подобную поддержку своей фракции. Если его попросят поддержать дурного человека при условии, что в список кандидатов внесут имя кого-либо, кому он доверяет, он ответит, что не требует ничего, кроме выдвижения кандидатур тех, чьи доброе имя и положение рекомендуют им быть поддержанными обществом, что он считает, что все такие лица, как бы принадлежат его фракции и что только их следует выдвигать кандидатами, что он не станет поддерживать никого другого.

Его голос будет хорошо слышен во всех делах, относящихся к утверждению общественной воли посредством законных форм выборов. Он никогда не перестанет указывать своим сторонникам в партии и своим согражданам, что воля народа есть закон страны; что весь правовой аппарат выборов задуман, чтобы утвердить эту волю, и что человек или партия которые пытаются использовать этот аппарат так, чтобы выразить что-то, заведомо отличное, чтобы добиться того, чего он никогда не должен был, следует так же сурово осудить своей собственной, как и другой партией<sup>1</sup>.

В таких вопросах, как подразделение штата на избирательные округа, он осудит подтасовку выборов так же беспощадно, какая бы партия, своя собственная или другая, предложит её. Хотя его уровень может быть высоким, он не станет вечным отщепенцем. Сам факт, что его противодействие недостойному кандидату будет беспристрастным, обеспечит ему поддержку каждого достойного кандидата, выбранного партией. Если ему заявят, что он честью обязан поддерживать избранного партией кандидата вне зависимости от достоинств, он ответит, что существует только одно более высокое обязательство, а именно обязательство гражданина охранять государство от продажности.

Если предложат кандидата, чьё выдвижение, как он полагает, встретит общественное осуждение, он воспротивится на партийном съезде по этой и только по этой причине и не изменит своего слова настолько, чтобы уверять общество в обратном, если [тем не менее] этот кандидат был выдвинут.

Если же мы согласимся, что наш гражданин окажется более полезным оставаясь независимым, то вид его деятельности будет совершенно очевиден. Он будет активно интересоваться общественными делами, займёт юридическую точку зрения на политику и выбор кандидатов обеими партиями, всегда голосуя за тех кандидатов, которые представляются ему наилучшими и призывая других поступать так же. Ни при каких обстоятельствах он не предстанет перед Конгрессом, чтобы способствовать мерам, в которых он заинтересован лично или в финансовом смысле.

[5] Интеллигентные и патриотичные граждане, которые придерживаются описанных выше взглядов на общественные

дела, вовсе не редки; но их полезность в большой степени уменьшается их неудачей оставлять свой отпечаток в умах своих сограждан. Поэтому мы обязаны добавить к описанным качествам те элементы, которые наделяют нашего гражданина неизменной способностью влиять на других. Отсюда, видимо, следует, что наш самый полезный гражданин должен быть успешным в своей избранной профессии или области деятельности.

Несчастливым фактом является то, что неудачник, какими бы похвальными ни были его побуждения, не внушает высшего уважения мира. Однако, при формулировке этого принципа мы не должны рассматривать успех в слишком узком смысле. Добытый недостойными средствами, он бы служил худшим возможным примером для молодёжи. С другой стороны, если *достойно* означает *было принято*, то видимая неудача могла быть существенным успехом.

Можно терпеть неудачу в громадном большинстве своих попыток, и всё же составить такое впечатление согражданам своим поведением и написанным, что после смерти такой человек станет силой. Измеряя её одним стандартом, общественную жизнь George William Curtis можно назвать неудачной. Но растущая сила его идей реформы гражданской службы преобразует её в один из лучших примеров успеха, на который наше поколение может указывать подрастающим молодым людям.

Случаи мучеников, чья кровь оказалась зародышем церкви, представляет величайшие примеры в истории. Но мы можем легко провести черту между успешным и неудачливым мучеником, между тем, чья жизнь и труды рассчитаны восхищать своих сограждан, и того, кто обречён на забвение как только его теряют из вида. Также не обязательно, чтобы успех нашего гражданина был бы отмечен тем, что мир называет исключительно умным или умелым, потому что это не то качество, к обладанию которым следует поощрять молодых людей.

**[6]** Но ещё один существенный элемент – это готовность активно участвовать в общественных делах. Сочетание этого качества с высоким стандартом политической морали, которую мы описали выше, встречается не так часто, как должно было бы быть. Скверным фактом является то, что преданность партии или её руководителям побуждает к общественной деятельности сильнее, чем преданность моральному возвышению общества. Наши умные люди либо считают трения с теми, кто контролирует политику, противным, либо занимают положение, в котором не чувствуют себя свободными высказываться так откровенно, как должно было бы характеризовать наиболее полезного гражданина.

Нам нужно вторжение на политическую арену людей, воодушевлённых описанными нами побуждениями и желающих постоянно прикладывать такие же усилия, как активный политик, чтобы отстаивать свою точку зрения. Если качества, необходимые

таким посягателям и редки, и необходимы, они должны считаться важными для наиболее полезного гражданина. Поскольку мы признали, что наш гражданин должен быть в состоянии влиять на своих сограждан для их же собственного блага, он не может быть полностью лишён тех качеств, которые составляют успешного дипломата и политика. Верно, конечно, что ставить эти качества на очень высокое место следует с осторожностью.

Расхождение между характерами учёного и дипломата или политика зависит от того, что труд одного кончается там, где начинается другой. Учёный рассматривает только то, что действительно верно и лучше по результату; но когда дипломат и политик обнаруживают, где истина, и где благо, они только начинают выполнять свою задачу. Они должны сообразить, готовы ли их сограждане принять истину и действовать соответственно, а если нет, то как надо будет видоизменить истину, чтобы она оказалась приемлемой<sup>2</sup>.

Немедленные результаты должны зависеть от успеха в решении этой весьма щепетильной проблемы приспособления истины и блага вкусам возможно неотёсанному обществу. А если никаких результатов кроме немедленных не нужно, мы должны будем считать требуемое качество очень важным. Но мы также обязаны помнить, что убежденные и повторные декларации истины, которая не может быть оспорена, наверняка в конце концов дадут себя знать, и поэтому настойчивость в декларировании может возместить отсутствие такта в её видоизменении.

[7] Равное значение с описанными нами качествами имеет верность точки зрения. Если наш гражданин придерживается ложных экономических или политических теорий, все его хорошие качества могут оказаться скорее источником бедствия, а не блага для общества. Поэтому он должен правильно оценивать, как экономические причины способствуют или задерживают общее благосостояние. Он должен видеть более отдалённое действие таких причин, чем люди вообще и поэтому должен быть лучше сведущ в экономических принципах, чем это обеспечивается ежедневными газетами. Они только настаивают на средних взглядах среднего человека и редко приводят более глубокое или более тщательное исследование, чем такое, на которое был бы способен средний человек.

Область, в которой этот более широкий взгляд окажется особенно заметен, это – этика благотворительности. Считается, что высшая цель лучшего человека – это наибольшее благо наибольшего числа людей. Но мы должны помнить, что отдельные люди постоянно умирают, текут мимо нас как речная вода, но что человечество, как и река, в целом сохранится в веках. Наш гражданин будет поэтому ясно представлять себе, что добрая или злая судьба отдельного человека не должна рассматриваться сама по себе и что влияние каждого предложенного образа действий на всех должно всегда тщательно исследоваться.

Поэтому в качестве способствующего благотворительности он будет считать, что её влияние на человечество важнее, чем её польза для того, кто ей воспользуется. Заметив несчастье, он не

спрашивает, *Как я могу облегчить положение этого ближнего?* но Как я могу способствовать появлению у него таких качеств, как стойкая мужественность, независимость и трудолюбие, которые, будучи внесены, перейдут по наследству его потомкам? Если он решит, что единственным последствием благотворительности окажутся усиление унижения, деморализации и зависимости, он наотрез откажет в помощи, поскольку убеждён, что лучше бы этот человек умер, чем остался в живых и плодил такое же потомство<sup>3</sup>.

[8] Наш самый полезный гражданин не может быть эгоистом и *esprit de corps* (групповое чувство взаимной гордости, заботы и поддержки) в такой степени близко к тому, что противно личному эгоизму, что всегда внушает уважение. Но оно подвержено разложению в форму классового эгоизма, тем более опасного именно ввиду внушаемого уважения. Поскольку оно ограничено преданностью к таким общим интересам группы или класса, которые не противоречат интересам общества, его следует рекомендовать. Но даже самая благородная преданность интересам группы может привести только к попыткам способствовать им за счёт общества, которое часто не замечает громадного различия этих двух случаев. Поэтому важно, чтобы наш гражданин видел его и руководствовался соответственно.

Физические свойства не должны полностью упускаться. Мы сознаём яснее, чем наши предки, что умственные качества близко связаны с ними, и что человек не может достичь своего полного развития без основы физического здоровья. Поэтому мы обязаны приписать последнему высокое место среди элементов полезности.

В то же время мы должны включить в этот термин нечто кроме успешного выполнения физиологических функций. Чтобы быть действительно полезным, физическое здоровье должно быть связано с той неутомимой энергией, которой оно столь благоприятно. Кто вял телом, тот вял умом, а кто любит океан и горы ради них самих, вероятно обладает умственной энергией, необходимой, чтобы произвести впечатление на мир.

Наконец, хороший рост, ширину плеч и внушительную осанку можно включить в наш список в качестве элементов, хоть и побочных, но не без значения. Низкорослый человек может в конечном счёте оказать такое же влияние как высокий, но ему потребуется больше времени, чтобы оно почувствовалось. Он должен быть более тактичен, чтобы не затеряться в толпе.

Одно лишь присутствие высокого человека привлекает внимание и он, видимо, может внушить свою волю другим легче, чем человек среднего роста. Его появление окажется приятным, в то время как появление последнего может показаться навязчивым.

### Примечания

1. Явно неудачная фраза. О. Ш.
2. Дипломат всё же понимается как специалист во внешних сношениях государства, исследователь соответствующих договоров и пр. О. Ш.

3. Ньюком следует известному афоризму: дать не рыбу, а удочку. Он, однако, слишком категоричен, подразумевает, что в несчастьях виновны только сами пострадавшие. Следовало бы упомянуть необходимость развития института страхования. Кроме того, потомство не обязательно наследует качества своих родителей. О. Ш.

### III

Альфонс Декандоль

#### О преобладающем языке для науки

Alphonse De Candolle, On a dominant language for science, this being chapter 5 of his *Histoire des sciences et de savants depuis deux siècles*. Genève, 1873.  
*Annual Report Smithsonian Instn for 1874, 1875*, pp. 239 – 248.  
Перепечатка перевода из  
*Annals and Mag. of Nat. History*, ser. 4, No. 11 (год не указан)

[1] Во времена Возрождения все европейские учёные употребляли латинский язык. Римская католическая церковь бережно сохраняла его, и ни один из современных языков в то время не предоставлял достаточно богатой литературы, чтобы стать его соперником. Позже Реформация нарушила поддерживаемое влиянием католической церкви единство.

Итальянский, испанский, французский и английский языки один за другим обогатились устойчивыми идиомами и приобрели обширную литературу всякого рода. И, наконец, 80 или не более 100 лет назад успехи науки привели к ощущению неудобства применения латинского языка. Это был мёртвый язык, а кроме того он был недостаточно ясен ввиду своих инверсий [см. пояснение], сокращённых слов и отсутствия артиклей. В то время существовало распространённое желание описать многочисленные совершённые открытия, объяснять и обсуждать их без необходимости искать слова. Почти всеобщее давление этих обстоятельств оказалось причиной применения современных языков в большинстве наук, хотя естественная история оставалась исключением. В ней всё ещё употребляется латинский язык, хотя только в описаниях, в специальной технической части, в которой число слов ограничено и конструкция предложений очень регулярна.

По правде говоря, что сохранили естествоиспытатели, так это латинский язык Линнея, каждое слово которого имеет точное значение, каждое предложение логично и ясно, притом в таком виде, в котором его не применил ни один римский автор. Линней не был языковедом, даже современные языки он знал недостаточно и очевидно, что он преодолевал многие трудности, когда писал на латинском языке. Имея весьма ограниченный словарь и склад ума, который равно восставал и против периодов [см. пояснение] Цицерона, и сдержанности Тацита, он сумел создать язык, точный в своей терминологии, подходящий для описания форм и понятный студентам. Он никогда не применял термина, не определив его.

Отказ от этого специального языка учёного шведа означал бы, что описания окажутся менее ясными и менее доступными учёным всех стран. Если мы попытаемся перевести на латинский язык Линнея некоторые предложения о современной флоре, написанные на английском или немецком языках, то быстро ощутим недостаточную ясность. В английском языке *smooth*

равным образом относится к *glaber* и *laevis*<sup>1</sup>. На немецком языке строение предложений, указывающих родовые или иные отличительные признаки, иногда так запутано, что в некоторых случаях я обнаружил, что немец, хороший ботаник, который лучше меня знал оба языка, не смог перевести их на латинский. И положение было бы ещё хуже, не введи авторы много чисто латинских слов в свой язык. Но, за исключением параграфов, относящихся к отличительным признакам, и всех мест, где речь идёт о последовательности явлений или теорий, превосходство современных языков несомненно. Именно поэтому даже в естественной истории латинский с каждым годом применяется всё реже.

Однако, утеря связи, ранее установленной между учёными всех стран, стала чувствоваться, так что появилось совсем несбыточное предложение создать какой-то искусственный язык, который был бы для всех народов тем же, что письмо для китайцев<sup>2</sup>. Он должен был быть основан на мыслях, а не на словах. Эта проблема оставалась никак не решённой; будь решение возможным, оно оказалось бы таким сложным, таким негибким и негодным, что быстро вышло бы из употребления<sup>3</sup>.

[2] Нужды и обстоятельства каждой эпохи приводили к предпочтению одного или другого европейского языка в качестве средств общения образованных людей всех стран. Два столетия эту услугу оказывал французский язык. Ныне различные причины видоизменили его применение в других странах, и почти повсеместно утвердилась привычка, что каждая нация должна применять свой собственный язык.

Таким образом, мы оказались в периоде смятения. Что считается новым в одной стране, не таково для тех, кто читает книги на других языках. Изучать живые языки оказывается всё более и более напрасным, потому что никогда не будешь знать полностью, что публикуется в других странах<sup>4</sup>. Очень немногие владеют более, чем двумя языками, а если постараться перейти в этом отношении некоторую границу, украдём своё время у других занятий; существует точка, за которой изучение средств познания препятствует нашей образованности. Многоязычные обсуждения и переговоры не соответствуют пожеланиям тех, кто пытается их устраивать.

Я убеждён, что неудобство подобного состояний будет ощущаться всё сильнее и сильнее, и я полагаю, судя по примеру греческого, который употребляли римляне, и французского в современности, что нужда в преобладающем языке признаётся почти всегда; к этому по необходимости возвращаются после каждого периода анархии. Чтобы понять это, мы должны рассмотреть причины, по которым язык становится предпочтителен, равно как и те, которые приводят к его распространению несмотря на его любые возможные недостатки. Так, в XVII и XVIII веках по всей Европе существовали побуждения предпочесть французский латинскому.

Это был язык, на котором говорила бóльшая часть образованных людей того времени, достаточно простой и очень

ясный. Он имел преимущество быть схожим с латинским, который был тогда широко известен. Англичанин и немец были уже наполовину знакомы с французским ввиду своего знания латинского; испанец и итальянец были впереди на три четверти. Весь мир понимал обсуждения, проводимые на французском языке, а также книги, написанные на нём или переведенные на французский.

[3] В нынешнем веке цивилизация намного продвинулась севернее Франции, и население возросло там больше, чем южнее. Употребление английского языка удвоилось ввиду его распространения в Америке. Науки всё более и более развиваются в Германии, Англии, в Скандинавских странах и России, научный центр тяжести сместился с юга на север. Под влиянием этих новых условий язык может стать преобладающим, если обладает двумя отличительными признаками. Во-первых, он должен включать достаточное число немецких и латинских слов или форм, чтобы сразу оказаться близким для немцев и народов, употребляющих романские языки. Во-вторых, на нём должно говорить значительное большинство цивилизованных людей.

Дополнительно к этим двум существенным условиям для решающего успеха языка хорошо, если он также обладает грамматической простотой, краткостью и ясностью. Единственный язык, который через 50 или 100 лет сможет удовлетворять всем этим условиям, это английский. Этот язык наполовину немецкий и наполовину романский. В нём есть немецкие слова и формы, а также французские слова и он применяет французский метод построения предложений. Он является переходным между основными языками, ныне употребляемыми в науке, как французский раньше был переходным между латинским и несколькими современными языками.

Будущее распространение англо-американского языка очевидно. Это станет неизбежным ввиду движения населения в обоих полушариях. Вот доказательство, которое легко привести в нескольких словах и цифрах. В настоящее время население таково<sup>5</sup> (*Almanach* 1871):

Англо-говорящие в Англии, 31 млн; в США, 40 млн; в Канаде и пр., 4 млн; в Австралии и Новой Зеландии, 2 млн, всего 77 млн.

Говорящие на немецком языке в Германии и части Австрии, 60 млн; немецкие кантоны в Швейцарии, 2 млн, всего 62 млн.

Франко-говорящие во Франции, 36.5 млн; во французской части Бельгии, 2.5 млн; во французских кантонах Швейцарии, 0.5 млн; в Алжире и колониях, 1 млн, всего 40.5 млн.

Судя по возрастанию в этом веке, мы можем оценить вероятный рост населения (*Almanach* 1870, p. 1039). В Англии, оно удваивается каждые 50 лет и через столетие, к 1970 г., достигнет 124 млн [124:31 = 4].

В США, Канаде, Австралии оно удваивается каждые 25 лет, и там будет 736 млн [736:46 = 16], а всего вероятная численность англо-говорящих достигнет к 1970 г. 860 млн.

В Германии, северное население удваивается в 56 – 60 лет, на юге – в 167 лет<sup>6</sup>, в среднем, допустим, 100 лет. В 1970 г. вероятное население в странах немецкого языка будет около 124 млн [62x2 = 124].

Во франко-говорящих странах население удваивается примерно за 140 лет и поэтому вероятно достигнет в 1970 г. 69.5 млн [69.5:40.5 = 1.7; 100:140 = 0.7].

Итак [...], говорящих по-немецки будет в семь раз, а по-французски в 12 или 13 раз меньше, чем по-английски и вместе они не составят четверти говорящих по-английски. И тогда немецкие или французские страны будут относиться к странам английского языка как Голландия или Швеция сейчас относятся к ним самим. Я вовсе не преувеличил рост англо-австралийско-американского населения; судя по площади стран, которые они занимают, они будут долго соразмерно размножаться. Кроме того, английский язык более любого другого рассеян по всей Африке и Южной Азии.

Сознаю, что Америка и Австралия – это страны, в которых культура литературы и наук ещё не так продвинуты, как в Европе, и вероятно, что какое-то время сельское хозяйство, торговля и промышленность будут поглощать всю самую активную энергию. Я это признаю. Но равным образом верно, что столь значительное множество интеллигентных и образованных людей будет вообще решающим образом влиять на мир. Эти новые люди, англичане по происхождению, смешаны с немецким элементом, который по интеллектуальным наклонностям уравнивает ирландцев<sup>7</sup>.

В общем, они относятся с исключительным рвением к обучению и приложению открытий. Они много читают. В обширном населении сочинения, написанные на английском языке или переведенные на него, должны очень хорошо распродаваться. В отличие от сочинений на французском и немецком языках, это поощрит авторов и переводчиков. Мы в Европе знаем, как трудно публиковать книги по серьёзным дисциплинам, но откройте издателям громадный рынок, и книги по самым специальным темам начнут продаваться. Когда переводы начнут читать вдесятеро больше читателей, чем сейчас, ясно, что будет переведено большее число книг, что немало поспособствует преобладанию английского языка. Многие французы уже покупают английские переводы немецких книг, так же, как итальянцы покупают переводы на французский. Если английские или американские издатели воспримут мысль о переводе на их язык лучших сочинений, которые сейчас появляются на русском, шведском, датском, немецком и т. д. языках, они удовлетворят население, рассеянное по всему свету и особенно многих немцев, которые понимают английский. И мы ещё только на пороге количественного преобладания англо-говорящих населений.

[4] На первый взгляд природа языка не влияет существенно на его распространение. Французский оставался предпочтительным в течение двух веков, хотя итальянский был таким же ясным, более изящным и стройным, более сходным с латинским и какое-то время обладал примечательной литературой. Причинами предпочтения французского были количество и активность французов и географическое положение их страны. Однако, качества языка, особенно те, которые предпочитают современные читатели, не лишены влияния. В настоящее время восхищаются краткостью, ясностью и грамматической простотой. Нации, по крайней мере наши индоевропейские народы, начали выражаться малопонятно и сложно, но со временем упростили и уточнили свои языки. Санскрит и баскский, два очень древних языка, слишком усложнены, более, чем греческий и латинский. Языки, происшедшие от латинского, облечены в более ясные и более простые формы. Я не знаю, как философы объясняют явление сложности языка в древности, но она несомненна. Легче понять последующее упрощение. Когда приходят к более простому и удобному методу действия или разговора, он естественно предпочитается. Кроме того, цивилизация поощряет личную активность, а это приводит к необходимости краткости слов и предложений. Успех наук, частые контакты лиц, говорящих на разных языках и испытывающих трудности в понимании друг друга, приводят ко всё более настоятельной необходимости ясности. Чтобы избежать ощущения нелепости в конструкции од Горация, необходимо получить классическое образование. Переведите их буквально необразованному рабочему, оставляя каждое слово на своём месте, и это для него окажется как бы устройством входной двери на третьем этаже. Этот язык уже невозможен даже в поэзии.

Не все современные языки имеют ныне требуемые преимущества ясности, простоты и краткости в равной степени. Во французском слова короче и глаголы менее сложны, чем в итальянском, что по всей вероятности способствовало его успеху. Немецкий не претерпел современной революции, в соответствии с которой каждое предложение или его часть начинается с основного слова, и слова тоже разделены на две разбросанные части. У него три рода, тогда как во французском и итальянском только два. Спряжение многих глаголов довольно сложное. И тем не менее современные тенденции влияют на немцев, и ясно, что их язык немного видоизменяется. В особенности авторы научной литературы усиленно стараются выражаться непосредственным образом и применять краткие фразы по образцу других стран.

Аналогично, они забросили готический шрифт. Переписываясь с незнакомыми людьми, они часто из вежливости употребляют латинский алфавит. Они охотно включают в свои публикации термины, перенесенные из иностранных языков, видоизменённые иногда лишь по форме, но иногда значительно. Это подтверждает существование современного духа и просвещённого суждения столь многочисленных учёных Германии. К сожалению,

видоизменение форм имеет малое значение, а существенные изменения происходят очень медленно.

[5] Более практичный английский язык сокращает предложения и слова, охотно, как и немцы, перенимает иностранные слова, но *кабриолет* становится *кэбом*, а из *меморандума* производится *мемо*. Этот язык употребляет только необходимые и естественные времена, настоящее, прошедшее и будущее и условное [наклонение]. Нет произвольного различия родов; одушевлённые объекты имеют мужской или женский род, другие – нейтральны. Обычное построение фразы настолько уверенно начинается с основной мысли, что в разговоре часто можно обходиться без надобности заканчивать предложение. Основной недостаток английского языка сравнительно с немецким или итальянским заключается в абсолютно беспорядочном правописании, настолько нелепом, что детям нужно целый год учиться читать<sup>8</sup>. Произношение недостаточно отчётливо и недостаточно определённо. Я не последую за мадам Санд в её забавных проклятиях по этому поводу, но в её словах есть правда. Гласные недостаточно чётки. Однако, несмотря на эти недостатки, английский, как сказала та же умная женщина, это достаточно определённый язык, точно такой же ясный, как любой другой, по крайней мере если англичане захотят пересматривать свои рукописи, что они не всегда делают, они же так спешат!

Английские термины приспособлены к современным нуждам. Если вы хотите окликнуть судно, крикнуть поезду *стоп!*<sup>9</sup>, объяснить машину, продемонстрировать физический опыт, или обойтись несколькими словами в разговоре с занятыми и практическими людьми, это – наилучший язык. По сравнению с итальянским, с французским и прежде всего с немецким, для говорящих на нескольких языках английский предлагает кратчайший путь от одной темы к другой.

Я наблюдал это в семьях, в которых одинаково хорошо знают два языка, что часто происходит в Швейцарии. Если эти языки – немецкий и французский, то последний почти всегда побеждает. Почему? Я спросил у швейцарца, немецкого швейцарца из Женевы. *Вряд ли могу сказать*, – ответил он.

*Дома мы говорим по-немецки, чтобы мой сын упражнялся в языках, но он каждый раз переходит на французский язык своих товарищей. Он короче и потому более удобен.*

До событий 1870 г.<sup>10</sup> крупный эльзасский предприниматель послал своего сына учиться в Цюрих. Я любопытствовал, почему?

*Мы не можем склонить своих детей говорить по-немецки, который им знаком точно как французский. Я послал своего сына в Цюрих, где говорят только по-немецки, чтобы он был вынужден говорить на нём.*

В таких предпочтениях мы не должны искать объяснений в настроениях или причудах. Если есть выбор между двумя дорогами, одной из них прямой и открытой, второй – извилистой и трудно отыскиваемой, наверняка, почти без раздумий, пойдёшь по более короткой и более удобной.

Я также наблюдал семьи, в которых двумя в равной мере знакомыми языками были английский и французский. В таких случаях английский оставался главным даже во франко-говорящих странах. Он переходит из поколения в поколение, его употребляют те, которые спешат или хотят что-то сказать как можно более кратко. Цепкость французских и английских семей, поселившихся в Германии, в употреблении своего собственного языка и быстрое исчезновение немецкого в немецких семьях, поселившихся во французских или английских странах, можно скорее объяснить сутью языков, а не влиянием моды или образования.

Вот общее правило: при столкновении двух языков при прочих равных условиях побеждает более краткий и более простой. Французский побеждает итальянский и немецкий, английский одерживает победу над другими. Короче, следует только сказать, что чем язык проще, тем легче его выучить и тем быстрее он может с пользой употребляться.

Английский язык имеет ещё одно преимущество при домашнем употреблении: его литература наиболее подходит женскому вкусу, и каждый знает, как велико влияние матери на язык детей. Они не только учат тому, что называется *языком матери*<sup>11</sup>, но часто, если хорошо образованы, им приятно говорить с детьми на иностранном языке. И они так и делают, радостно и изящно. Молодой парень, который считает, что его учитель иностранных языков строг, что его грамматика надоедлива, думает совсем иначе, когда его мать, сестра или подруга сестры обращаются к нему на каком-либо иностранном языке. Часто это окажется английским, и по самой лучшей причине: нет такого языка, столь богатого сочинениями (написанными в духе истинной этики) по темам, столь интересным для женщин: религия, образование, художественная литература, биографии, поэзия и т. д.

[6] Будущее преобладание языка, на котором говорят англичане, австралийцы и американцы, таким образом, как мне представляется, обеспечено. К этому приводит сила обстоятельств, а суть самого языка должна ускорить это движение. Народы, говорящие по-английски, поэтому отягощены ответственностью, которую им хорошо бы сразу признать. Это – моральная ответственность перед цивилизованным миром предстоящих веков. В их обязанности, а также интересах сохранить нынешнее единство языка, в то же время допуская необходимые или подходящие видоизменения, которые могут возникнуть под влиянием заслуженных писателей или принятых по общему согласию.

Следует опасаться, что до окончания следующего столетия английский язык расколется на три части, которые будут относиться друг к другу как итальянский, испанский и

португальский или как шведский и датский. Некоторые английские авторы одержимы желанием составлять новые слова; несколько слов придумал Диккенс. Но в то же время английский язык уже имеет намного больше слов, чем французский, а история литературы показывает, что необходимость пресекать слова настоятельнее, чем добавлять их к общему запасу.

За три последних столетия ни один писатель не употребил так много различных слов как Шекспир, так что должно было быть [было появиться] много ненужных. Вероятно каждая мысль и каждый объект имели раньше термины саксонского происхождения, и ещё один – латинского или французского, не считая кельтских или датских слов. Весьма логическое действие времени состояло в пресечении двойных или тройных слов, так зачем восстанавливать их? Народ, столь экономный при использовании слов, не нуждается более, чем в одном термине для каждой вещи<sup>12</sup>.

С другой стороны, американцы вводят новые ударения или правописание и австралийцы начнут поступать так же, если не поостерегутся. Почему бы всем не возыметь благородное честолюбие в предоставлении миру одного краткого языка, поддержанного огромной литературой, на котором в будущее столетие будут говорить 800 – 1000 миллионов цивилизованных людей?

Для других языков английский окажется как бы громадным зеркалом, в котором каждый будет отражён, ввиду газет и переводов, и все друзья интеллектуальной культуры обнаружат удобное средство для обмена идеями. Это окажет замечательную услугу будущим народам, и в то же время авторы и учёные англо-говорящих народов будут сильнее желать продвижения своих собственных идей. Прежде всего в этой устойчивости заинтересованы американцы, поскольку их страна окажется самой важной из англо-говорящих. Как они станут оказывать большее влияния на старую добрую Англию, если не разговаривать в точности на её языке?<sup>13</sup>

Свобода действий, разрешённая повсюду у англичан, усиливает опасность разделения языка. К счастью, однако, определённые причины, которые раскололи латинский, не существуют для английских народов. Римляне покорили другие народы, идиомы которых сохранились или появлялись здесь и там несмотря на административную общность. Американцы и австралийцы, напротив, имеют перед собой только дикарей, которые исчезают бесследно<sup>14</sup>. Римляне были в свою очередь побеждены и разделены варварами. Никаких свидетельств единения в их древней цивилизации не сохранилось, разве только в церкви, которая сама испытала влияние всеобщего упадка.

[7] У американцев и австралийцев много процветающих школ, и у них английская литература, равно как и своя собственная. Если захотят, они смогут оказывать своё влияние сохранением единства языка. Они имеют такую возможность ввиду определённых обстоятельств. Так, учителя и профессора в основном происходят из штатов Новой Англии. Если эти

влиятельные люди правильно представляют себе судьбу своей страны, они предпримут все усилия, чтобы передавать язык в его чистоте; они будут следовать классическим авторам и отбрасывать местные нововведения и выражения. В вопросе языка истинный патриотизм (или, если угодно, патриотизм американцев, действительно решивших заботиться о своей стране) должен состоять в употреблении английского языка старой доброй Англии, в подражании произношению англичан и применении их причудливого правописания пока сами англичане не изменят его. Если им удастся добиться этого у своих сограждан, они окажут всем нациям включая свою собственную несомненную услугу для будущего.

Пример Англии доказывает влияние образования на единство языка. Обычные контакты образованных людей и чтение тех же книг понемногу приводит к исчезновению шотландских слов и акцента. Через несколько лет язык по всей Великобритании станет единым<sup>15</sup>. Основные газеты, издаваемые умелыми людьми, также оказывают счастливое влияние на сохранение единства. Целые колонки в *Таймсе* написаны на языке Macaulay и Bulwer и читаются миллионами. В результате создаётся впечатление, которое поддерживает сознание общества в должном отношении к литературе.

В Америке газетные статьи написаны не так хорошо, но школы доступны всем классам, а среди университетских профессоров есть лица, превосходно владеющие английским языком. Если когда-либо возникнет сомнение по поводу взглядов обеих стран о желательности изменения правописания или даже изменений в языке, было бы превосходно организовать встречу делегатов из основных университетов Трех Королевств, Америки и Австралии, чтобы предложить и обсудить подобные изменения. У них несомненно хватит здравого смысла, чтобы принять как можно меньше нововведений, и их совет будет вероятно воспринят с общего согласия. Несколько видоизменений в правописание уже облегчат английский язык посторонним и будет способствовать сохранению единства в произношении по всем англо-американским странам.

#### **Замечания доктора Джона Эдварда Грея (Британский Музей)**

Эти замечания посвящены лишь одной, притом второстепенной теме, а именно иллюстрации гораздо большего числа читателей научной литературы в Англии по сравнению с континентальной Европой. В частности, он указывает, что сочинения известнейшего геолога Лайелля и других естествоиспытателей расходились в Англии в тысячах экземплярах и что многие иностранные учёные публикуют свои статьи на английском языке или сопровождают их английскими резюме. Наконец, он сообщает, что Гальтон (1873, с. 346) оставил *интересные замечания* о работе Декандоля.

#### **Сведения об упомянутых лицах, терминах и пр.**

**Bulwer-Lytton E. G. E. L.**, 1803 – 1873, писатель

**Macaulay T. B.**, 1800 – 1859, поэт, историк, политический деятель.

**Sand G.**, псевдоним писательницы Авроры Дюпен

**Инверсия:** изменение обычного порядка слов в предложении  
**Период:** пространное сложноподчиненное предложение  
**Новая Англия:** общее название шести штатов США, расположенных на северо-востоке страны  
**Три Королевства:** старинное название современного Соединенного Королевства Великобритании и Северной Ирландии; королевства Англии, Шотландии и Ирландии

### Примечания

1. В ботанике *glaber* означает оголённый или не волосатый [...], а *laevis* – мягкий, ровный. Я знаю, что оба эти термина были [иногда] небрежно переведены словом *мягкий*, как на это и намекает автор. Д. Э. Г.
2. Китайский язык насчитывает семь весьма различных диалектов. О. Ш.
3. Искусственные языки были всё-таки созданы, и самый известный из них – эсперанто. Он, конечно же, не заменил ни одного естественного языка, но какое-то распространение всё же получил. О. Ш.
4. Странное утверждение, которое не стоит даже того, чтобы его опровергать. О. Ш.
5. Не учтены англо-говорящие в Индии и на Востоке. Д. Э. Г.
6. Громадное различие в этом отношении между регионами Германии видимо было как-то объяснено. О. Ш.
7. Массовый приток ирландцев в США начался в середине XIX в., и вызван он был отчаянным положением в их родной стороне. В основном этими ирландцами были полуграмотные крестьяне. О. Ш.
8. Будучи как-то удивлён медленному обучению английских интеллигентных детей чтению, я осведомился о причинах этого. Оказалось, что каждой букве соответствует несколько звуков, или, можно сказать, каждый звук записывается различными путями. Необходимо поэтому научиться читать каждое слово в точности, а это – работа для памяти. Автор
9. Скорость первых поездов (всего несколько вагончиков) была ничтожна, но о подобном обычае мы не слышали. О. Ш.
10. До 1870 г. означает до франко-прусской войны. О. Ш.
11. *Mother tongue*, первый язык матери, родной язык. О. Ш.
12. Умный английский автор только что выпустил том об институтах народа, который в Англии зовётся швейцарцами (*Swiss*), он же называет их *Switzers*. Почему? И не появятся ли вскоре *Deuschers* вместо *Deutsch*? Автор
13. Рассуждение автора противоречит здравому смыслу и опровергнуто историей языка. Не мог язык оставаться неизменным, да и никому этого и не нужно было. До раскола языка дело никак не дошло, но во многих местах применяются его упрощенные, т. е. искажённые формы в качестве *lingua franca*, средства общения людей, разговаривающих на разных языках. Особо известен среди этих форм так называемый *Pidgin English*. На с. 86 Дополнений к толковому словарю английского языка проведено различие между семью диалектами языка (американский диалект почему-то не включён). Наконец, ни сам Декандоль, ни указанный словарь ничего не говорят о существовании диалектов в самой Англии.  
Покойный профессор Трусдел, крупнейший физик и механик, историк этих наук и прекрасный знаток *американского диалекта английского языка*, сообщил нам как-то, что чувствует себя как бы в последнем окопе защитников его чистоты от новых иммигрантов. О. Ш.
14. *Дикари* действительно вымирали. Во-первых, *бледнолицы* были носителями слабой степени неизвестных им болезней (оспы) и заражались ими. Во-вторых, привыкшие к постоянному укладу жизни, они морально растерялись и оказались бессильными против пьянства (Дарвин). Наконец, новые пришельцы активно содействовали этому процессу, так как нуждались в новых землях. О. Ш.
15. Это предсказание автора не сбылось. О. Ш.

### Библиография

- Almanach* (1870), *Almanach de Gotha*. Gotha.  
--- (1871), *Almanach de Gotha*. Gotha.  
**Galton Fr.** (1873), On the causes which operate to create scientific men, *Fortnightly Review*, vol. 13, pp. 345 – 351.  
**Lalande J. de** (1802/1803), *Bibliographie astronomique*. Osnabrück, 1985.  
**Sheynin O., Шейнин О. Б.** (1980), On the history of the statistical method in biology. *Arch. Hist. Ex. Sci.*, vol. 22, pp. 323 – 371.  
--- (1986), Quetelet as a statistician. *Ibidem*, vol. 36, pp. 281 – 325.  
--- (2007), Третья хрестоматия по истории теории вероятностей и статистики. Берлин. Также [www.sheynin.de](http://www.sheynin.de) download No. 16.

## IV

О. Б. Шейнин

### Пуассон и статистика

Рукопись

#### 1. Общие сведения

Пуассон ввёл понятия случайной величины и функции распределения. Он продвинул исследование предельных теорем и ввёл закон больших чисел (ЗБЧ), доказав его для случая *испытаний Пуассона*. Большое внимание он уделил судебной статистике и значимости расхождений между результатами наблюдения. Последнее оказалось существенным для развития статистики.

Пуассон подчёркивал различие между субъективной и объективной вероятностями; того же подхода придерживался Курно (1843). Субъективные вероятности используются в качестве экспертных оценок, которые Курно ввёл особо и которые рассматривал уже Лаплас в качестве основы для выбора кандидата при голосовании (Шейнин 2005, § 7.1-2).

Основным сочинением Пуассона является для нас его руководство (1837а), и я использую свою статью о нём (1978). Араго (1854/1861) описал труды Пуассона, включая весьма важные темы, относящиеся к Солнечной системе. Они должны были основываться на каких-то количественных данных, но я этих работ не рассматривал.

#### 2. Статистика

Статистический метод обычно понимается как приложение статистики и, более определённо, как её приложение к естествознанию. По этой причине судебная статистика не относится к этому методу, но я пренебрёг указанным соображением, потому что она не вполне вписывается и в статистику населения. Некоторые ветви статистического метода носят специальные названия, например, *звёздная статистика*.

Пуассон оставил несколько утверждений о статистике и её существенной связи с теорией вероятностей. Так, Кетле (1869, т. 1, с. 103) засвидетельствовал, что Пуассон *насмешливо* отзывался о статистиках, которые были *склонны подменять истинные принципы науки своими фантазиями*. Несколько более определённым было утверждение Libri-Carruci и др., включая Пуассона (1834, с. 535):

*Наиболее тонкие проблемы социальной арифметики могут быть решены лишь при помощи теории вероятностей.*

Термин *социальная арифметика*, видимо вскоре вышедший из употребления, подразумевал статистику населения, медицинскую статистику и страховое дело. Наконец, Double и др., включая Пуассона (1835, с. 174):

*Практически, статистика в конце концов всегда является действующим механизмом исчисления вероятностей, по необходимости прикладываемая к бесконечным [?] массам, к безграничному числу фактов.*

Это возможно было одним из первых утверждений, связывающих статистику с большим числом наблюдений.

Поскольку Пуассон (1837а) последовательно настаивал на необходимости проверки значимости эмпирических расхождений (например, между результатами различных рядов наблюдений), его, вместе с Бьенеме, можно назвать крёстным отцом континентального направления статистики. Оно изучало статистику населения, а её представителями были Лексис, Борткевич, Чупров, Марков, Больман. Впрочем, как это стало ясным из медицинской практики (§ 2.4), подход Пуассона, основанный на изучении большого числа наблюдений, оказался лишь ограниченно пригодным.

Общеизвестна формула Пуассона (1837а, с. 206)

$$P \approx e^{-\omega} (1 + \omega + \omega^2 / 2! + \dots + \omega^n / n!), \quad \omega = \mu p$$

для вероятности события, имеющего вероятность появления в едином испытании  $q = 1 - p \approx 0$ , наступить не более, чем  $n$  раз при большом числе  $\mu$  испытаний Бернулли. Этой формулой длительное время пренебрегали, пока Борткевич (1898) не предложил свой *закон малых чисел*, считая его прорывом в истории статистики. Впрочем, Колмогоров (1954) назвал этот закон просто формулой Пуассона. Он не обосновал своего утверждения, но мне удалось это сделать (2008).

Лучше всего известен ЗБЧ Пуассона. Его первый вариант предложил Якоб Бернулли, который доказал, что для ряда (независимых) испытаний с постоянной вероятностью  $p$  появления изучаемого события (*успеха*) частота  $\nu$  успеха стремилась к  $p$  и, мало того, исследовал быстроту этой сходимости.

В 1733 г. Муавр отыскал новую и намного лучшую форму ЗБЧ, доказав первый вариант центральной предельной теоремы. Пуассон (1837а) обобщил ЗБЧ на случай переменной вероятности успеха в ряде испытаний, но многие авторы заметили, что его вывод не был строгим; точнее, был слишком общим.

Есть и менее известная сторона ЗБЧ. Все трое учёных, Якоб Бернулли, Муавр и Пуассон, утверждали, что их результаты можно в равной мере применять к обратному случаю, в котором вероятность  $p$  неизвестна и оценивается по наблюдаемой частоте; в случае Пуассона  $p$  следует здесь заменить на  $p_i$ . Более того, Якоб Бернулли и Пуассон (1836; 1837а) полагали, что даже существование вероятности не было необходимым. Первый привёл пример человека, болеющего инфекционной болезнью, а Пуассон указал несколько подобных случаев, один из которых упомянут в § 2.3, другой (1837а, § 59) относился к

устойчивости соотношения мужских и женских рождений. На эту устойчивость, разумеется, ещё без ссылки на ЗБЧ, Пуассон (1830) указал раньше (и отметил, что оно было меньшим для детей, рождённых вне брака).

Но только Бейес (1765) исследовал обратный ЗБЧ. В обеих формах этого закона исследуется поведение нормированных и центрированных случайных величин,  $(v - E v)/\text{var } v$  и  $(p - E p)/\text{var } p$ . Понятие дисперсии не было известно Бейесу, но он фактически доказал, что  $\text{var } p > \text{var } v$ , как оно и должно было быть, потому что при обратном ЗБЧ исходных данных меньше, и для достижения той же точности обратный ЗБЧ требовал большего числа испытаний.

Таким образом, Бейес завершил первый вариант теории вероятностей, но его результат заметил только редактор немецкого перевода его мемуара (Тимердинг, в 1908 г.). Ранее, Чебышев (1879 – 1880/1936, с. 186 – 192) описал этот результат Бейеса, но на него не сослался, т. е. вывел его независимо, и особых комментариев не оставил.

Многие авторы заявляли, что статистики были рады обосновывать свои исследования законом Якоба Бернулли. На самом же деле они признавали ЗБЧ лишь для испытаний Бернулли и только, если вероятность успеха существовала. В противном случае они отказывались обращаться к теории вероятностей вообще. Хуже того, Maciejewski (1911, с. 96) даже ввёл закон больших чисел статистиков, который лишь утверждал, что колебания статистических чисел убывали с ростом числа испытаний.

Интересно, что Романовский (1912, с. 22) занял здесь естественнонаучную, а не математическую позицию:

*В самом начале исчисления вероятностей должен иметь место закон, на котором покоится все приложения этого исчисления к действительности. Этот закон по всей справедливости можно назвать законом больших чисел. Он не зависит ни от теоремы Бернулли, ни от теоремы Пуассона и служит им основанием. Он гласит: Если испытание, в котором может появиться некоторое событие, имеющее вероятность  $p$ , повторяется  $n$  раз, притом число  $n$  достаточно велико, то это событие должно появиться приблизительно  $np$  раз.*

Позднее он (1924, 1-я часть, с. 15) предложил расплывчатое определение ЗБЧ:

*Всего лучше было бы [...] оставить название закона больших чисел как общего названия для многих теорем исчисления вероятностей, в которых существенную роль играет большое число тех или иных условий или испытаний...*

*Программа Пуассона (1837b) преподавания исчисления вероятностей [и социальной арифметики] на факультете наук Политехнической школы обращала серьезное внимание на последнюю тему:*

*Таблицы населения [продолжительности жизни] и смертности. Средняя продолжительность жизни в различных областях. Распределение населения по возрасту и полу. Влияние оспы, вариоляции и оспопрививания на население и на среднюю продолжительность жизни.*

Вариоляция оспы означала передача её лёгкой формы от больного здоровому, не вполне безопасную, но весьма полезную, если рассматривать большое число лиц. Она практиковалась до введения оспопрививания, и Даниил Бернулли был автором её наиболее известного исследования 1766 г.

Отдельно упоминались финансовые институты:

*Преимущества и расходы (charges) заведений, работа которых зависит от вероятности событий, пожизненные ренты, тонтинны, сберегательные кассы, страхование, ежегодные ренты, погашение долгов.*

Покупка рент является особым рода страхованием, но вот Пуассон упомянул их отдельно. Тонтинами по имени итальянского банкира Лоренцо Тонти (1630 – 1695) назывались группы застрахованных, которых предприниматели (обычно соответствующие государства или города) рассматривали как единое целое. Тонтина распределяла ежегодно получаемые проценты на уплаченные взносы только среди ещё живущих своих членов, и долгожители получали весьма значительные суммы.

Многие учёные занимались соответствующими проблемами, достаточно упомянуть Муавра, Эйлера и Маркова, а до последнего – Буняковского и Остроградского. Пуассон, однако, лишь участвовал в рецензировании проекта устройства тонтинны (Fourier и др. включая Пуассона 1826). Рецензенты отвергли этот проект и упомянули отрицательные последствия тонтин.

**2.1. Теория ошибок.** Стохастическая теория ошибок является особой ветвью статистического метода, его приложением к обработке наблюдений. С середины XVIII в. до примерно 1930 г. она оставалась основным приложением теории вероятностей, а статистика переняла её принципы наибольшего правдоподобия и наименьшей дисперсии.

В 1805 г. Лежандр ввёл без обоснования принцип наименьших квадратов (известный Гауссу с 1795 г.). Сам Гаусс, в 1809 и 1823 гг., опубликовал два обоснования *метода* наименьших квадратов (МНКв). Во втором случае он основывался на принципе наименьшей дисперсии и был приспособлен к уравниванию конечного и небольшого числа наблюдений. Формального первенства Лежандра он так и не признал и тем самым восстановил против себя французских математиков включая Пуассона (но не Лапласа).

Лаплас предложил свой собственный вариант метода, который требовал большого числа наблюдений и соблюдения условий нестрого доказанной им центральной предельной теоремы. В качестве критерия он выбрал наименьшее абсолютное ожидание погрешности, так что вычисления оказались возможными лишь для нормального распределения. И то, и другое означало, что вариант Лапласа был мало полезен.

Пуассон следовал за Лапласом и ни разу не упомянул Гаусса. Вот что он (1833, с. 361) заявил, выступая на похоронах Лежандра:

*Наш собрат был автором метода вычисления орбит комет. [...] Ему науки наблюдения обязаны правилами вычисления, которые он назвал методом наименьших квадратов и которому Лаплас придал все вероятные преимущества точности результатов [...].*

Ошибочное и вредное отношение! Интересно одно дополнительное обстоятельство. Обсуждая точность стрельбы, Пуассон (1837с, с. 73) заявил, что чем меньше разброс (фактически он имел в виду дисперсию) точек попадания, тем лучше оружие. Он таким образом сделал шаг к признанию гауссова выбора наименьшей дисперсии в качестве критерия, см. выше.

Я не рассматриваю детерминированной теории ошибок, которую теперь следовало бы включить в планирование эксперимента и которой Пуассон не занимался.

**2.2. Судебная статистика.** Лаплас и Пуассон изучали идеальный случай независимых решений присяжных. Лаплас, в Дополнении 1 1816 г. к своему труду (1812/1886, с. 523), упомянул это ограничение лишь мимоходом, Пуассон же вообще умолчал о нём. В отличие от Лапласа Пуассон ввёл априорную вероятность вины подсудимого, которую, разумеется, нельзя было принимать по отношению к данному лицу.

И Лаплас, и Пуассон имели в виду исследовать устойчивость относительного числа осуждений и сравнить различные методы судопроизводства с целью по возможности уменьшить число ошибочных решений. Одно из утверждений Пуассона (1837а, с. 375 – 376) спорно: он полагал, что это число осуждений должно возрастать с преступностью. В то же время он (с. 21) признавал, что преступность отражала *моральное состояние нашего государства*. По поводу осуждения Пуассон (с. 6), видимо, следовал за Лапласом, который заявил, что осуждение невинного должно считаться более опасным, чем оправдание виновного.

Приложение теории вероятностей к юриспруденции неоднократно критиковалось (Шейнин 1978, с. 289), но соответствующие результаты могут служить руководством для установления надлежащего числа свидетелей и присяжных. Таково было мнение Гаусса, о котором сообщил W. E. Weber в опубликованном (Гаусс 1929, с. 201 – 204) письме 1841 г.

Вот, тем не менее, примеры критики. Пуансо, который выступил при обсуждении доклада Пуассона (1836), назвал приложение теории вероятностей к юриспруденции *ошибочным применением математической науки* и неосторожно процитировал Лапласа (1814/1999, с. 836 левый столбец):

*Теория вероятностей имеет дело с такими деликатными соображениями, что неудивительно, [...] если двое, имеющие одни и те же данные, приходят к разным результатам.*

Неосторожно, потому что в том же самом *Опыте* (там же, с. 848 левый столбец) Лаплас поместил короткое рассуждение, озаглавленное *Применение исчисления вероятностей к нравственным [моральным] наукам*, в котором заявил, что подобное применение является *неизбежным следствием прогресса просвещения*. Даже не вспоминая, что Лаплас сам исследовал судебную статистику, укажем ещё, что три главы *Опыта* были посвящены этим приложениям.

Далее, Милль (1843/1914, с. 490):

*Неудачные приложения исчисления вероятностей [...] сделали [его] настоящим позором математики. Достаточно упомянуть о приложении его к установлению достоверностей свидетелей и правильности приговоров, выносимыми присяжными.*

В 1897 г. Пуанкаре (Шейнин 1991, с. 167) одобрительно сослался на Милля в связи с пресловутым делом Дрейфуса. Позднее он (1896/1999, с. 20) заявил, что в судах люди *воздействуют друг на друга*, но в соответствии с укоренившимися привычками ведут себя как *панургово стадо*.

Большое внимание той же теме уделил Кетле. Его первые соответствующие работы появились ещё до сочинений Пуассона, но в общем он безусловно извлёк пользу от одного факта занятий Пуассона (и Лапласа) проблемами преступности. Хоть Кетле далеко не достигал уровня математических исследований, он оказался в состоянии внести свой вклад.

Heyde & Seneta (1977, с. 28 – 34) уделили внимание судебной статистике и заметили на с. 31, что произошла *волна деятельности, стимулированная Пуассоном*. Почему-то умолчав о Курно и Кетле, они описали соответствующие работы Бьенеме, Остроградского и Буняковского и отметили, что вместе с тем возросло понимание роли истолкования сведений, сопутствовавших преступлению. Впрочем, многие авторы начиная с Лейбница и Милля, придерживались того же мнения.

Gelfand & Solomon (1973) описали исследования Пуассона, равно как и французскую судебную систему его времени. Сославшись на источник 1966 г., они (с. 273) также несколько смягчили проблему взаимозависимости присяжных:

*Имеется много свидетельств, указывающих, что непосредственное голосование присяжных без предварительного*

*обсуждения в основном приводит к тому же результату, что и решение после обсуждения.*

Они добавили, что присяжные могут подавать свои решения в скрытом письменном виде, но заметим, что в любом случае остаётся систематическое влияние их возможно схожих воспитания и социального положения.

**2.3. Статистическая физика.** Пуассон качественно связал свой ЗБЧ с существованием устойчивого среднего интервала между молекулами тела, см. Gillispie (1963, с. 438), Шейнин (1978, с. 271). Клаузиус, Максвелл и Больцман вполне могли бы упомянуть это мнение, равно как и его важные схожие соображения, но ничего подобного не произошло.

**2.4. Медицинская статистика.** Возможно ли примирить индивидуальный подход к данному пациенту с отвлечённой статистической точкой зрения? Этот же вопрос возник и в судебной статистике, и ответ на него был тем же самым. При рецензировании рукописи в Парижской академии наук, Double и др. включая Пуассона (1835, с. 176) заявили, что в смысле приложения математики медицинские науки *не хуже других физических и естественных наук, юриспруденции, моральных и политических наук и пр.*

Во всяком случае, статистический метод проник в медицину. Во-первых, статистика населения была близко связана с медицинскими проблемами. Так случилось уже в исходном для статистики труде Граунта. Лейбниц занимался статистикой населения (Шейнин 1977, с. 225); он не собирал статистических данных, но убеждал врачей записывать свои наблюдения и предложил составить энциклопедию медицинских наук и учредить специальную *Санитарную коллегия*, наделив её широкими полномочиями.

Галлей составил первую таблицу смертности для закрытого населения города Бреслау (таблица Граунта была ненадёжной) и оценивал население по данным о рождениях и смертности. Даниил Бернулли, Ламберт и Эйлер изучали смертность, рождаемость и заболеваемость; особо важным оказалось исследование Даниилом Бернулли эпидемий оспы и её вариоляции о чём мы упоминали в § 2.1, и их результаты относятся к истории теории вероятностей и медицины.

Во-вторых, сфера приложения статистического метода существенно возросла после возникновения в середине XIX в. общественной гигиены (в основном, предшественницы экологии) и эпидемиологии. В третьих, примерно в то же время хирургия и родовспоможение, ветви собственно медицины, подчинились статистическому методу. И последнее.

В четвёртых, в 1825 г. французский врач Луи ввёл так называемый количественный метод (фактически существовавший задолго до того в различных отраслях естествознания) для изучения симптомов различных болезней. Его предложение сводилось к приложению статистического метода без включения в него стохастических соображений. Дискуссии об этом методе

продолжались несколько десятилетий. Так, d'Amador (1837) набросился на Луи, ошибочно приписав ему рекомендацию применять теорию вероятностей.

Гаварре (1840) чётко описал недостатки количественного метода и ввёл две формулы, необходимые для приложения теории вероятностей, а именно формулы нормальной аппроксимации биномиального распределения и пуассоновой оценки допустимого различия между частотами появления события в двух сериях испытаний Бернулли.

Он привёл примеры применения второй формулы и, в частности, сравнения конкурирующих методов лечения, а также совет по проверке нулевой гипотезы, см. его с. 194:

*Первая задача наблюдателя, который установил различие между результатами двух длинных рядов наблюдений, состоит в проверке, не является ли неправильность просто кажущейся, или же она реальна и указывает на вмешательство возмущающей причины; и далее он должен [...] попытаться определить эту причину.*

Таким образом, помимо популяризации теории вероятностей, основным достижением Гаварре состояло во введении принципа нулевой гипотезы в медицину (а фактически – в естествознание). Его книга стала широко известна, и многие авторы повторили его рекомендацию. Но время ни для математической статистики, ни для приложения её сути в медицине ещё не подошло, однако по крайней мере традиция Пуассона – Гаварре привела к появлению в этой науке продолжительной тенденции приложения теории вероятностей, основанной на большом числе наблюдений.

До занятий медициной Гаварре закончил Политехническую школу, в которой его учителем был Пуассон, и он (Гаварре 1840, с. XIII) искренне признал влияние последнего:

*Лишь после длительных раздумий над лекциями и сочинениями великого геометра [Пуассона] мы смогли познать [...] трудность систематического применения экспериментального метода в искусстве врачевания.*

Большое число наблюдений! Однако, по крайней мере с середины XVIII в. (Bull 1959, с. 227) ценные медицинские выводы начали основываться на очень небольшом их числе. И Liebermeister (прим. 1877, с. 935 – 400) энергично возразил Гаварре (и Пуассону). Он указывал, что в терапевтике число наблюдений не может быть очень большим; и если шансы успешности двух методов лечения относятся всего лишь как 10:1, разве этого недостаточно?

Статистики лишь совсем недавно обнаружили его статью, написанную как будто специалистом по математической статистике.

## Библиография

- Араго Ф.** (1861, доклад 1854, франц.), Пуассон, в книге автора *Биографии знаменитых астрономов, физиков и геометров*, тт. 1 – 3. СПб, 1859 – 1861. См. т. 3, с. 1 – 56.
- Колмогоров А. Н.** (1954), Малых чисел закон. БСЭ, 2-е изд., т. 26, с. 169. Авторство устанавливается по библиографиям А. Н. К.
- Курно А. А.** (1843, франц.), *Основы теории шансов и вероятностей*. М., 1970.
- Лаплас П. С., Laplace P. S.** (1812), *Théorie analytique des probabilités. Oeuvr. Compl.*, t. 7. Paris, 1886.
- (1814, франц.), *Опыт философии теории вероятностей*. Перевод в книге Прохоров Ю. В., редактор (1999), *Вероятность и математическая статистика. Энциклопедия*. М., с. 834 – 863.
- Милль Дж. С.** (1843, англ.), *Система логики*. СПб, 1914.
- Пуанкаре А.** (1896, франц.), *Теория вероятностей*. Ижевск.
- Романовский В. И.** (1912), *Закон больших чисел и теорема Бернулли*. Варшава.
- (1924), Теория вероятностей и статистика по некоторым новейшим работам западных учёных. *Вестник статистики*, № 4 – 6, с. 1 – 38; № 7 – 9, с. 5 – 34.
- Чебышев П. Л.** (1879 – 1880, лекции), *Теория вероятностей*. М. – Л., 1936.
- Шейнин О. Б., Sheynin O.** (1977), Early history of the theory of probability. *Arch. Hist. Ex. Sci.*, vol. 17, pp. 201 – 259.
- (1978), Poisson's work in probability. *Ibidem*, vol. 18, pp. 245 – 300.
- (1982), On the history of medical statistics. *Ibidem*, vol. 26, pp. 241 – 286.
- (1991), Poincaré's work in probability. *Ibidem*, vol. 42, pp. 137 – 172.
- (2005), *Теория вероятностей. Исторический очерк*. Берлин.
- (2008), Bortkiewicz' alleged discovery: the law of small numbers. *Hist. Scientiarum*, vol. 18, pp. 36 – 48.
- (2010), The inverse law of large numbers. *Math. Scientist*, vol. 35, pp. 132 – 133.
- d'Amador R.** (1837), *Mémoire sur le calcul des probabilités appliqué à la médecine*. Paris.
- Bayes T.** (1765), A demonstration of the second rule in the essay [of 1764] Towards the solution of a problem in the doctrine of chances. *Phil. Trans. Roy. Soc. for 1764*, vol. 54, pp. 296 – 325.
- (1908), *Versuch zur Lösung eines Problems der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Hrsg. H. E. Timerding. Leipzig. Ostwald Klassiker No. 169.
- von Bortkiewicz L.** (1898), *Das Gesetz der kleinen Zahlen*. Leipzig.
- Bull J. P.** (1959), The historical development of clinical therapeutic trials. *J. Chronic Diseases*, vol. 10, pp. 218 – 248.
- De Moivre A.** (1733, in Latin), A method of approximating the sum of the terms of the binomial  $(a + b)^n$  etc. Included in translation in the subsequent editions of the author's *Doctrine of Chances* (1738, 1756); in 1756, an extended version is on pp. 243 – 254.
- Double F. J., rapporteur, Dulong P. L., Larrey F. H., Poisson S. D.** (1835), Review of Civiale, *Recherches de statistique sur l'affection calculuse*. *C. r. Acad. Sci. Paris*, t. 1, pp. 167 – 177.
- Fourier J. B. J., rapporteur, Poisson S. D., Lacroix S.-F.** (1821, publ. 1826), Rapport sur les tontines. In Fourier (1890), *Oeuvres*, t. 2. Paris, pp. 617 – 633.
- Gauss C. F.** (1929), *Werke*, Bd. 12. Göttingen. All 12 volumes of the *Werke* reprinted: Hildesheim, 1973 – 1981.
- Gavarret J.** (1840), *Principes généraux de statistique médicale*. Paris.
- Gelfand A. E., Solomon H.** (1973), A study of Poisson's models for jury verdicts in criminal and civil trials. *J. Amer. Stat. Assoc.*, vol. 68, pp. 271 – 278.
- Gillispie C.** (1963), Intellectual factors in the background of analysis by probabilities. In: *Scientific Change*. Ed., A. C. Crombie. New York, 1963, pp. 431 – 453.
- Heyde C. C., Seneta E.** (1977), *I. J. Bienaymé*. New York.
- Libri-Carruci G. B. I. T., rapporteur, Lacroix S. F., Poisson S. D.** (1834), Report on Bienaymé's manuscript. *Procès verbaux des séances Acad. Sci. Paris*, t. 10, pp. 533 – 535.

**Liebermeister C.** (ca. 1877), Über Wahrscheinlichkeitsrechnung in Anwendung auf therapeutische Statistik. In *Sammlung klinischer Vorträge*. Innere Medizin, NNo. 31 – 61. Leipzig, n. d., No. 39 (No. 110 of the whole series), pp. 935 – 962.

**Maciejewski C.** (1911), *Nouveaux fondements de la théorie de la statistique*. Paris.

**Poisson S.-D.** (1824), Observations relatives au nombre de naissances des deux sexes. *Annuaire de Bureau des longitudes* pour 1825, pp. 98 – 99.

--- (1830), Sur la proportion des naissances des filles et des garçons. *Mém. Acad. Sci. Paris*, t. 9, pp. 239 – 308. Preceded by the note of 1824.

--- (1833), Discourse prononcé aux funérailles de M. Legendre. *J. für d. reine u. angew. Math.*, Bd. 10, pp. 360 – 363.

--- (1836, April 11 and 18), Note sur la loi des grandes nombres. *C. r. Acad. Sci. Paris*, t. 2, pp. 377 – 382, 395 – 400.

--- (1837a), *Recherches sur la probabilité des jugements en matière criminelle et en matière civile*. Paris. Also Paris, 2003.

--- (1837b), Elements du calcul des probabilités et arithmétique sociale, this being a part of the *Programmes de l'enseignement de l'Ecole Polytechnique [...] pour l'année scolaire 1836 – 1837*. Paris.

--- (1837c), Sur la probabilité du tir a la cible. *Mémorial d'artillerie*, No. 4, pp. 59 – 94.

**Quetelet A.** (1846), *Lettres sur la théorie des probabilités*. Bruxelles.

--- (1869), *Physique sociale*, tt. 1 – 2. Bruxelles.

## Элементарное изложение окончательного гауссова обоснования метода наименьших квадратов

Рукопись

### 1. Лежандр и Лаплас

**1.1. Лежандр.** Вот основная фраза из его сочинения (1805, с. 72 – 73): *Необходимо, чтобы крайние ошибки без учёта их знака были заключены в возможно более узкие пределы [...].*

Пусть уравнения имеют вид

$$a_i x + b_i y + \dots + l_i = v_i, \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (1)$$

Здесь свободные члены – результаты физически независимых измерений, а коэффициенты задаются соответствующей теорией. Имеется в виду, что число независимых уравнений  $n$ , т. е. измерений, превышает число неизвестных  $k$ , иначе никакого принципа решения системы не требовалось бы отыскивать. Строгих решений подобных систем не существует; за решение приходится принимать любой набор  $\hat{x}, \hat{y}, \dots$  приводящий к разумным значениям остаточных свободных членов  $v_i$ . Линейность уравнений не является стеснительной, поскольку приближённые значения неизвестных могут быть определены, например, из решения любых  $k$  уравнений.

Оптимальный подход, который применил Лежандр, состоял в том, чтобы добиваться минимального значения суммы квадратов ошибок, а фактически – остаточных свободных членов исходных уравнений. Первое утверждение Лежандра было также ошибочным: на самом деле оно указывало на принцип максимина,

$$|v_{\max}| = \min.$$

Здесь максимум понимается относительно всех  $i$ , а минимум – относительно любого набора оценок  $\hat{x}, \hat{y}, \dots$  неизвестных величин  $x, y, \dots$

Тем не менее, Стиглер (1986, с. 13) заявил, что изложение этого нововведения было у Лежандра *одним из самых понятных и самым элегантным введением нового статистического метода в истории статистики*. И на с. 57 и 146 он снова высоко оценил Лежандра, притом в отличие от Гаусса!

**1.2. Лаплас.** Известно, что он нестрого доказал несколько вариантов центральной предельной теоремы, предположил, что число измерений, удовлетворяющих условию этой теоремы, следовательно, было велико, так что закон распределения их вероятностей нормален (позднейший термин). Указанные условия уже были слишком стеснительны, но он кроме того выбрал

минимум абсолютного ожидания в качестве критерия обработки измерений. Вычисления оказывались возможными лишь для нормального распределения и Гаусс (1821) это отметил.

Иногда, правда, Лаплас отступал от своей схемы и следовал за Гауссом, но в общем оказалось, что французские математики включая Пуассона по существу пренебрегли исследованиями последнего, тем более, что они поддерживали Лежандра.

Лаплас сбил с толка не только французов. В. Я. Цингер (1862, с. 1), явно не читавший Гаусса или не разобравшись в его сочинениях, заявил, что Лаплас привёл *строгое* [?] и *беспристрастное исследование*, Гаусс же *старался на основании посторонних соображений придать* [МНКв] *безусловное значение*. На самом деле Гаусс прямо указал, что вводит принцип наибольшего веса в качестве критерия уравнивания, что это произвольно, но что суть задачи требует чего-то произвольного.

Чебышев в своих лекциях (1880/1936, с. 252) разъяснил, что изложил МНКв по Лапласу, а на с. 250 критиковал первое гауссово обоснование метода, о втором же умолчал.

## 2. Гаусс

**2.1. Период до 1805 г.** Не существует никаких чётких доказательств того, что в то время Гаусс, как он утверждал, применял принцип наименьших квадратов. Gerardy (1977, с. 19, прим. 16) сообщил что-то подобное, но к сожалению он уделил основное внимание вычислениям элементарных геодезических построений.

С другой стороны, опровергнуть утверждение Гаусса невозможно. Во-первых, он допустил немало ошибок в своих вычислениях (Maennchen 1918/1930, с. 65 и след.), одну из которых мы упомянем в § 2.2.2-1; во-вторых, он мог назначать различные и не известные нам веса уравниваемым измерениям; в третьих, он (1809, § 185) допускал приближённые вычисления; наконец, он мог применять свой принцип для пробных вычислений.

К этому следует добавить, что современники Гаусса единодушно верили ему (быть может и знали точно). Среди них можно назвать Лапласа (1812/1886, с. 353) и даже Цаха, который будто бы отказывался подтвердить правоту Гаусса. На самом же деле Гаусс и не сообщил ему суть своего принципа, см. его письмо 1831 г. Шумахеру (W/Erg-5, ч. 1, с. 292). Позднее Цах (1813, с. 98 прим.) даже перестарался: *Прославленный д-р Гаусс владел этим методом с 1795 г. и с выгодой применил его* [в *Теории движения* (1809)].

Гаусс разъяснил свой принцип многим коллегам и друзьям ещё до 1805 г., в том числе Бесселю (Бессель 1832, с. 27) и Вольфгангу Больяи (Sartorius von Waltershausen 1856/1965, с. 43), отцу более известного Яноша Больяи, одного из авторов неевклидовой геометрии, и Ольберсу.

По указанному поводу Стиглер (1986, с. 145) заявил, что Гаусс *выпрашивал неохотные свидетельства у друзей*. Ещё более клеветническим было его позднейшее заявление (1981/1999, с.

322): Ольберс будто бы поддержал Гаусса *только после семи лет повторных подталкиваний*.

27.6.1809 Гаусс (W/Erg-4(1), с. 44) спросил Ольберса, помнит ли он, что узнал о принципе наименьших квадратов от него, Гаусса, до 1805 г. Ответ Ольберса неизвестен, но позднее Гаусс (24 янв. 1812, там же, с. 493) спросил, готов ли Ольберс подтвердить это в печати, и на этот раз Ольберс 10.3.1812 (там же, с. 495) чётко ответил: *да, и охотно*. Но в 1812 – 1815 гг. Ольберс не опубликовал ничего подходящего (*Catalogue of Scient. Literature, Royal Society*). Первая возможность появилась позже: Да, Гаусс разъяснил ему свой принцип в июне 1803 г. (Ольберс 1816, с. 192 прим.).

Вспоминается утверждение Трусдела (1977/1984, с. 292), вполне подходящее Стиглеру:

*Знание больше не является целью научного обучения [...]. Ныне, по определению, истина отвергается как отжившее суеверие.*

## **2.2. Год 1823-й**

**2.2.1. Общие сведения.** В § 2 (с пояснением в § 1) Гаусс исключил из рассмотрения систематические ошибки. В § 17 он повторил это утверждение и заявил, что собирается обобщить своё изложение, но так и не выполнил этого обещания.

В § 6 Гаусс ввёл дисперсию, как она теперь называется, в качестве основной меры погрешности и разумно объявил интегральную меру предпочтительнее принципа наибольшего правдоподобия, которого придерживался в 1809 г. И здесь, и в предварительном сообщении (1821) он также указал, что выбрал простейшую меру.

В § 18 Гаусс предложил, хоть и не вполне формально, своё определение независимых функций наблюдений: они не должны содержать общих аргументов. В § 19 он уточнил, что эти функции полагались линейными; в противном случае его определение противоречило бы теореме Стюдента – Фишера о независимости среднего арифметического и выборочной дисперсии.

Схема советской триангуляции, разработанная Ф. Н. Красовским (автором референц-эллипсоида его имени), соответствовала определению Гаусса: её отдельные звенья были в наибольшей возможной степени взаимно независимы, поскольку линейные и азимутальные измерения на их концах можно было считать безошибочными сравнительно с собственно угловыми измерениями.

Более того, советские геодезисты интуитивно вводили в своих публикациях меру зависимости, отношение числа общих наблюдений к их полному числу. Ту же меру предложил Каптейн (1912), статья которого либо осталась незамеченной, либо была быстро забыта.

Основные параграфы мемуара Гаусса исключительно тяжелы, что несомненно послужило одной из причин живучести его первого обоснования МНКв 1809 г.; мы советуем воспользоваться изложением Идельсона (1947). Eisenhart (1964, с. 24) указал, что

рассматриваемый мемуар Гаусса был известен только профессиональным квалифицированным статистикам, см. также конец § 1.2. Это относилось к США, но вряд ли положение было иным где-либо кроме России начала XX в.: Марков (1899/1951, с. 246) решительно выступил в защиту второго обоснования МНКв. Он, правда, обесценил своё утверждение, заявив, что не считал этот метод оптимальным в каком-либо смысле, см. также Шейнин (2009, с. 111).

Последующие события действительно показали, что сочинения Гаусса по теории ошибок оставались плохо известными, притом не только ввиду своей сложности (§ 2.2.1). Так, Чебышев (1880/1936, с. 249) указал, что формулу (2), см. ниже, начали применять *недавно!* Фишер (1925/1990, с. 260) заявил, что МНКв является специальным приложением принципа наибольшего правдоподобия, что было верно лишь для первого гауссова обоснования, а Пуанкаре (1896/1912, перевод 1999, с. 154) назвал отказ Гаусса от этого обоснования *достаточно странным*.

Гаусс отыскивал несмещённые оценки  $\hat{x}, \hat{y}, \dots$  неизвестных, обладающих наибольшим весом (наименьшей дисперсией) и доказал, что они определяются по принципу наименьших квадратов. В этом и заключалось его второе обоснование указанного принципа, которое не вполне верно называется обоснованием *метода* наименьших квадратов. Разумеется, аналогичное уточнение следует иметь в виду и по поводу первого обоснования МНКв 1809 г. Несмещённость оценок достигалась тем, что они отыскивались в виде линейных функций результатов измерений (которые предполагались несмещёнными, см. его § 2) без свободных членов.

**2.2.2. Выборочная дисперсия.** Формулу корня квадратного из выборочной дисперсии

$$\sigma = \sqrt{\frac{[vv]}{n-k}} \quad (2)$$

Гаусс вывел в § 38. Здесь  $[vv] = v_1v_1 + v_2v_2 + \dots + v_nv_n$ . Более точно, Гаусс вывел ожидание этой меры,  $E\sigma$ , и по необходимости принял, что  $\sigma = E\sigma$ . Многие позднейшие авторы выводили эту формулу, но нам достаточно упомянуть Колмогорова (1946), который применил при этом многомерную векторную геометрию.

**2.2.2-1. Точность выборочной дисперсии.** Перед выводом формулы (2) Гаусс (§ 37) заметил, что *обычная* формула для  $\sigma$  с  $n$  в её знаменателе была не совсем верной. То же он (1823а) указал и ранее и добавил, что переход к (2) необходим и по существу, и ввиду *достоинства науки*. Его замечание означало отрицание смещённых оценок вообще; ниже мы вернёмся к этому обстоятельству.

Гаусс (§§ 39 и 40) вывел дисперсию дисперсии  $\sigma^2$ . Вычисления оказались нетрудными, но несколько тягостными и он допустил ошибку. Безошибочной оказалась его дополнительная формула для случая нормального распределения:

$$\text{var}\sigma^2 = 2\sigma^4/(n - k). \quad (3)$$

Гельмерт (1904) исправил указанную ошибку, но записал свой результат небрежно, что могло исказить его. Независимо ту же задачу выполнили Колмогоров и др. (1947), получив для  $v^4 - 3s^4 < 0$  (и аналогичную формулу для противоположного случая)

$$\frac{v_4 - s^4}{n - k} < \text{var } \sigma^2 < \frac{v_4 - s^4}{n - k} + \frac{k}{n} \cdot \frac{3s^4 - v^4}{n - k},$$

где  $s^2 = E\sigma^2$ . В сопроводительной статье Мальцев (1947) доказал, что оба неравенства можно полагать нестрогими.

**2.2.2-2. Несмещённость.** По крайней мере в геодезии практической мерой точности является  $\sigma$  (средняя квадратическая ошибка), а не  $\sigma^2$ , которая, в отличие от последней, смещена. Так насколько важна несмещённость? Иногда несмещённые оценки просто не существуют, но представляется, что в настоящее время смещённость вообще допускается в какой-то степени (Спротт 1978, с. 194).

Дополнительно заметим свидетельство Чубера (1891, с. 460), который обсуждал оценку точности наблюдений с Гельмертом. Они заключили, что относительная дисперсия  $\text{var}\sigma^2/\sigma^2$  важнее абсолютной  $\sigma^2$ , откуда следовало, что относительная смещённость важнее абсолютной. Эддингтон (1933, с. 280) независимо повторил их основной вывод. Можно заметить здесь некоторую аналогию с выбором меры зависимости функций наблюдений (§ 2.2.1).

Для смещённой оценки выборочной дисперсии, т. е. при  $k = 0$ , а не 1, Крамер (1946, § 27.4) вывел формулу

$$\text{var } \sigma^2 = \frac{\mu_4 - \mu_2^2}{n} - \frac{2(\mu_4 - 2\mu_2^2)}{n^2} + \frac{\mu_4 - 3\mu_2^2}{n^3}.$$

и дополнительно предложил для случая нормального распределения формулу

$$\text{var } \sigma^2 = \frac{2(n-1)}{n^2} \sigma^4.$$

**2.2.2-3. Возможность приложения формулы. Её длительное забвение.** Мы указывали, что Гаусс не рассматривал систематических ошибок. Тем не менее, будучи не только математиком, но и естествоиспытателем, в частности, геодезистом, разумно опасался их и редко применял практически свою формулу (2). Выдержки из нескольких его полевых журналов опубликованы (W-9, с. 278 – 281), и есть свидетельства современников, например Шрейбера (1879, с. 141), доказывающие, что Гаусс наблюдал каждый угол до тех пор, пока не убеждался в ненужности дальнейшей работы. При небольшом числе наблюдений он выводил единое значение  $\sigma$  по нескольким

станциям, см. его письма Бесселю 1821 г. (W/Erg- 1, с. 382) и Герлингу (W/Erg-3, с. 687 и 744). По крайней мере один раз Лаплас поступил так же, см. Приложение № 3 примерно 1819 г. к его руководству (1812/1886), и то же мнение высказал Ку (1967, с. 309). Применять формулу (2) всё же приходится, но только после окончания всех полевых работ по данному массиву наблюдений, учитывая, скажем, *невязки* треугольников и расхождения между линейными и между азимутальными измерениями на концах звена триангуляции, т. е. фактически принимая во внимание, насколько это возможно, и систематические ошибки.

**2.2.2-4. Критика.** Получив согласие Гаусса, Бертран перевёл его мемуары по теории ошибок на французский язык (Гаусс 1855). Заметим, что таким образом Гаусс, по крайней мере к концу жизни, видимо смягчился: он раньше по политическим причинам отказывался публиковать свои сочинения на французском языке. Гаусс умер в том же 1855 г., не успев просмотреть перевод (Бертран 1855).

Много позже Бертран (1888, с. 281 – 282) раскритиковал формулу Гаусса (2). Молчаливо приняв нормальное распределение, он на примере отыскал оценку точности с меньшей дисперсией, чем обеспечивала эта формула. Его рассуждение показало, однако, что он не учёл, что в отличие от его меры точности формула (2) обеспечивала несмещённость. Более того, вместо неприятных вычислений, он мог бы воспользоваться формулой Гаусса (3), но, видимо, забыл о ней. Именно его вывод послужил поводом для рассуждений Чубера и Гельмерта (§ 2.2.2-2).

### **3. Иное обоснование метода наименьших квадратов**

Описывая формулу (2), Колмогоров (1946, с. 64) заметил, что она является лишь определением  $\sigma$ . Да, с учётом числа степеней свободы корень из выборочной дисперсии *должен* иметь указанный вид, но мы полагаем, что доказывать эту формулу всё-таки нужно. И доказательство, предложенное многими авторами начиная с Гаусса, достаточно просто. Необходимыми ограничениями были линейность уравнений (1), независимость их свободных членов (т. е. измерений) и несмещённость искоемых оценок  $\hat{x}, \hat{y}, \dots$

Основное, однако, в том, что принцип наименьших квадратов не потребовался. Напротив, его можно ввести сейчас. Формулы Гаусса для составления и решения нормальных уравнений и вычисления весов  $\hat{x}, \hat{y}, \dots$  будут по-прежнему полезны.

### **Библиография**

**Гаусс К. Ф., Gauss C. F.**

1809, латин. Теория движения и т. д. Отрывок в книге автора (1957, с. 89 – 109).

1821, нем. Теория комбинаций наблюдений и т. д., ч. 1, авторское сообщение. Там же, с. 141 – 144.

1823а, нем. То же, ч. 2. Там же, с. 144 – 147.

1823b, латин. Теория комбинаций наблюдений и т. д., ч. 1 и 2. Там же, с. 17 – 57.

1828, латин. Дополнение к Теории комбинаций наблюдений и т. д. Там же, с. 59 – 88.

1855, *Méthode des moindres carrés*. Paris.

1870 – 1929, *Werke*, Bde 1 – 12. Göttingen. Hildesheim, 1973 – 1981.

Сокращённое обозначение томов: W-i, W/Erg.

1880 – 1927, Переписка с Бесселем (1880), Ольберсом (1909) и Герлингом (1927). Перепечатка: *Werke, Ergänzungsreihe*, Bde 1, 4(1), 3; 1975; 1976; 1975 1957, *Избранные геодезические сочинения*, т. 1. М.

#### Другие авторы

**Идельсон Н. И.** (1947), *Способ наименьших квадратов* и т. д. М.

**Колмогоров А. Н.** (1946), К обоснованию метода наименьших квадратов. *Успехи математич. наук*, № 1, т. 1, с. 57 – 71.

**Колмогоров А. Н., Петров А. А., Смирнов Ю. М.** (1947), Одна формула Гаусса из теории метода наименьших квадратов. *Изв. АН СССР*, сер. математич., т. 11, с. 561 – 566.

**Мальцев А. И.** (1947), Замечание к работе Колмогоров и др. (1947). Там же, с. 567 – 578.

**Марков А. А.** (1899), Закон больших чисел и способ наименьших квадратов. *Избр. труды*. М. – Л., 1951, с. 231 – 251.

**Пуанкаре А.** (1896, франц.), *Теория вероятностей*. Ижевск, 1999.

**Цингер В. Я.** (1862), *Способ наименьших квадратов*. М. Диссертация.

**Шейнин О. Б.** (2009), Математическая обработка наблюдений у Маркова. *Историко-математич. исследования*, вып. 13 (48), с. 110 – 128.

**Bertrand J.** (1855), Sur la méthode des moindres carrés. *C. r. Acad. Sci. Paris*, t. 40, pp. 1190 – 1192.

--- (1888), *Calcul des probabilités*. Paris. Later editions 1907 and New York, 1970, 1972.

**Bessel F. W.** (read 1832), Über den gegenwärtigen Standpunkt der Astronomie. *Populäre Vorlesungen*. Hamburg, 1848, pp. 1 – 33.

**Cramér H., Крамер Г.** (1946, англ.), *Математические методы статистики*. М., 1948.

**Czuber E.** (1891), Zur Kritik einer Gauss'schen Formel. *Monatsh. Math. Phys.*, Bd. 2, pp. 459 – 464.

**Eisenhart C.** (1946), 1964), The meaning of *least* in least squares. *J. Wash. Acad. Sci.*, vol. 54, pp. 24 – 33. Also in Ku (1969, pp. 265 – 274).

**Gerardy T.** (1977), Die Anfänge von Gauss' geodätische Tätigkeit. *Z. f. Vermessungswesen*, Bd. 102, pp. 1 – 20.

**Helmert F. R.** (1872), *Die Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate*. Leipzig. Later editions: 1907, 1924.

--- (1904), Zur Ableitung der Formel von Gauss für den mittleren Beobachtungsfehler und ihrer Genauigkeit. *Sitz. Ber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin*, Hlbbd. 1, pp. 950 – 964. Перепечатка: *Akademie-Verträge*. Frankfurt/Main, 1993, pp. 189 – 208. Краткий вариант: *Z. f. Vermessungswesen*, Bd. 33, 1904, pp. 577 – 587.

**Kapteyn J. C.** (1912), Definition of the correlation coefficient. *Monthly Notices Roy. Astron. Soc.*, vol. 72, pp. 518 – 525.

**Ku H. H.** (1967), Statistical concepts in metrology. In Ku (1969, pp. 296 – 310).

---, **Editor** (1969), *Precision Measurement and Calibration. Sel. Nat. Bureau Standards Stat. Concepts and Procedures*. NBS Sp. Publ. No. 300, vol. 1. Washington.

**Legendre A. M.** (1805), *Nouvelles méthodes pour la détermination des orbites des comètes*. Paris.

**Laplace P.-S.** (1812), *Théorie analytique des probabilités. Oeuvr. Compl.*, t. 7. Paris, 1886.

**Maennchen Ph.** (1918), Gauss als Zahlenrechner. In Gauss W-10, Tl. 2; Abt. 6. Separate paging.

**Olbers W.** (1816), Über den veränderlichen Stern im Halse des Schwans. *Z. f. Astron. u. verw. Wiss.*, Bd. 2, pp. 181 – 198.

**Sartorius von Waltershausen W.** (1856), *Gauss zum Gedächtnis*. Wiesbaden, 1965.

- Schreiber O.** (1879), Richtungsbeobachtungen und Winkelbeobachtungen. *Z. f. Vermessungswesen*, Bd. 8, pp. 97 – 149.
- Sprott D. A.** (1978), Gauss' contribution to statistics. *Hist. Math.*, vol. 5, pp. 183 – 203.
- Stigler S. M.** (1986), *History of Statistics*. Cambridge, Mass.
- (1999), *Statistics on the Table*. Cambridge, Mass.
- Truesdell C.** (1977/1984), In author's book *An Idiot's Fugitive Essays in Science*. New York.
- Zach F. X. von** (1813), Sur le degré du méridien. *Mém. Acad. Imp. Sci., Littérature, Beaux-Arts Turin pour 1811 – 1812*. Sci. math. et phys., pp. 81 – 216.

## VI

Н. С. Додж

### Чарльз Беббидж

N. S. Dodge, Charles Babbage.  
*Annual Rept Smithsonian Instn for 1873, 1874, pp. 162 – 187*

[1] Когда Чарльза Беббиджа уговаривали составить свою собственную биографию, он отвечал, что не будет иметь такого желания, пока чувствует себя в силе и возможность ещё сделать что-то лучшее. Некоторые, говаривал он, описывают свою жизнь, чтобы спастись от скуки, не думая об объёмах написанного, который они навязывали своим читателям. Другие, чтобы кто-нибудь из любимых переживших друзей, описывая в выгодном свете собственный талант в составлении истории своей жизни, не описал бы их биографии; третьи, опасаясь, что литературные вампиры могут сделать их своей жертвой.

Он не относил себя ни к какому из этих разрядов. Лучшее в жизни человека образуется тем, что он сделал для других, а не тем, что он может рассказать о себе. И поэтому тем многим, которые просили его составить автобиографию, он отсылал список своих сочинений, который, как он наивно добавлял, *никто из них так и не пожелал опубликовать*.

И всё же лишь очень немногие, ставшие известными при жизни, безразличны к посмертной славе. Притворяясь беспечно относящимся к этим просьбам, Беббидж тем не менее взялся составить отчёт о себе. Не назвав его, правда, автобиографией, он оставил нам сочинение под названием *События из жизни философа* (1864). По разнообразию подробностей, чёткости описания, живости стиля и нравоучительным замечаниям этот мемуар почти не имеет равных. Не ограничиваясь этим остроумным и странным повествованием и ссылаясь на оценку его самого и его трудов думающими людьми его времени, а не на его собственном мнении, мы стремимся справедливо отнестись к этому наверняка не наименее замечательному человеку нашего XIX века.

[2] Немногое требуется указать о личной жизни этого выдающегося философа и учёного-инженера. Он родился 26 декабря 1792 г. в родовитой семье умеренных способностей. С самых ранних лет он проявлял страстное желание выяснять причину тех вещей, которые изумляли детские умы. Он потрошил игрушки, чтобы понять, как они действуют, захотел доказать реальность существования дьявола и нарисовал на полу окружность своей кровью и повторил молитву задом наперёд; отгонял зубную боль чтением Дон Кихота; условился с другим мальчиком, что кто из них умрёт первым, должен будет появиться пережившему, и, когда произошло предусмотренное событие, провёл бессонную ночь, тщётно ожидая появления своего товарища.

В колледже он всё время озадачивал своих воспитателей трудными вопросами. Когда в Кембридже стал неистово обсуждаться вопрос о распространении библии с комментарием или без него, Беббидж, совместно с Гершелем, Maule, D'Arblay и др. учредил аналитическое общество для перевода *Дифференциального и интегрального исчисления* Лакруа (1792 и многие последующие издания), утверждая, что эта книга не нуждается в комментариях, а также, что символ Лейбница  $d$  был совершенен и проклиная всех, поддерживающих ересь ньютоновых точек<sup>1</sup>.

Услышав намёк на то, что это общество безбожно, он отвечал: *Вовсе нет, мы отстаиваем принципы чистого  $d$ -изма и противодействуем университетским поклонникам точек*<sup>2</sup>.

Он изучил игру в шахматы и побеждал любого, кого бы ему не противопоставили; учредил клуб для сбора всех надёжных доказательств существования сверхъестественного; присоединился к серьёзным игрокам в вист, чтобы доказать им, что может, поставив на кон лишь шиллинги, выигрывать гинеи; занялся лодочным спортом, в основном не для физической нагрузки, а ради интеллектуального искусства идти под парусами; собрал коллекцию математических задач, в которых применялось лейбницевское обозначение, чтобы заинтересовать наставников колледжей в отходе от символов Ньютона.

[3] В течение студенческой жизни Беббидж начал критически исследовать тогдашние логарифмические таблицы. Их значимость уже издавна была признана во всех уголках цивилизованного мира, на их составление были потрачены крупные суммы денег, но самая тщательная работа приводила лишь к приближённой точности вычислений.

Молодой математик начал размышлять, нельзя ли при составлении этих таблиц заменить возмущаемые процессы ума непогрешимым движением механизма? Эту идею он неизменно вспоминал в течение последней стадии своего обучения в колледже. Он отказался от свободного времени, чтобы экспериментировать, имея её в виду. Обсуждал её с Гершелем, Ryan, Maule и другими из своего класса, которые были заинтересованы философией механизма, и, как только закончил колледж, посетил различные центры работы с механизмами в Англии и на континенте, чтобы ознакомиться с используемыми сочетаниями механизмов и изучить их функции.

Возвратившись домой, Беббидж начал рисовать схемы машины для вычисления всех математических таблиц при помощи единообразного процесса. Он не был первым, кто задумался о вычислительной машине. Почти за двести лет до него Паскаль в возрасте 19 лет сконструировал возбуждающую восхищение искусную машину для арифметических вычислений. В своих *Мыслях* он написал:

*Арифметическая машина производит действия, которые ближе, чем всё, что делают животные, приближается к мысли.*

*Но она не делает ничего, чтобы можно было бы сказать, что она обладает волей подобно им.*

Впоследствии Лейбниц изобрёл машину для той же цели. Поленус, учёный и искусный итальянец, сочетал колёсики, при помощи которых выполнялось умножение. А с 1851 г. на различных промышленных выставках выставлялись приспособления для некоторых арифметических действий.

[4] Принцип устройства машин Беббиджа был совершенно новым и предназначался он для применения в машинах, выполняющих вычисления гораздо более важного характера.

1 апреля 1823 г. государственное казначейство [министерство финансов] отправило письмо Президенту Королевского общества с просьбой попросить Совет Общества рассмотреть представленный Беббиджем правительству план применения машин для вычисления и печатания математических таблиц. Казначейство желало бы получить мнение о достоинствах и пользе этого изобретения.

Таково было самое первое упоминание вычислительной машины в протоколах Королевского общества. Впрочем, члены Общества были осведомлены об этом изобретении на год раньше письмом Беббиджа сэру Хамфри Деви. В нём он сообщил о небольшой модели своей машины для вычисления разностей, которая производила числа со скоростью 44 в минуту и выполняла все те вычисления, для которых она была предназначена, быстро и точно.

В конце письма он заявил, что

*дошёл до того, что успех больше не являлся сомнительным, но его можно добиться лишь после весьма существенных затрат, которые, возможно, не будут длительное время возмещены работой, ожидаемой от машины. Подобное дело я не хотел бы предпринимать как совсем чуждое моим привычкам и занятиям.*

Совет Королевского общества назначил комитет для рассмотрения плана Беббиджа. Его членами были сэры Н. Davy, Brande, Combe, Baily, Брунель<sup>3</sup>, Colby, Davies Gilbert, сэры Джон Гершель, Wollaston, Young.

1 мая 1823 г. этот комитет доложил:

*Представляется, что Беббидж проявил большой талант и находчивость при конструировании машины для вычислений, которые по мнению комитета вполне достаточны для достижения целей, намеченных изобретателем. Они полагают, что Беббидж вполне заслужил общественное поощрение в выполнении его трудного предприятия.*

Этот отчёт был передан руководству казначейства, которое напечатало его и представила парламенту. Через два месяца после этого казначейство отправило письмо Королевскому обществу, уведомляя его, что 1500 фунтов было направлено Беббиджу,

*чтобы дать ему возможность усовершенствовать своё изобретение.*

[5] Мы не собираемся описывать недоразумение, возникшее между Бэббиджем и правительством в течение последующих 20 лет ввиду указанного письма, полученного Королевским обществом. Он считал, что машина, которую он теперь взялся конструировать, является собственностью правительства, они же считали её принадлежавшей ему. Он получил первый аванс как обещание, что все необходимые фонды будут переданы для завершения его разностной машины № 1. Они видимо рассматривали это как временную помощь гениальному человеку, чтобы дать ему возможность завершить работу над изобретением, которое окажется весьма полезным для общества.

Бэббидж принялся за работу и трудился безвозмездно в соответствии с тем, что считал заказом. Правительство посматривало, предоставляло новые суммы, иногда советовалось с Королевским обществом по поводу хода работы, но не принимало на себя дальнейших обязательств.

Бэббидж тратил значительные средства, но возмещения не получал; существенно усовершенствовал свои первоначальные планы, но не был поощрён; был признан отечественными и зарубежными европейскими учёными, но забыт казначейством. И, наконец, когда по мнению таких учёных-инженеров, как Сэр Джон Гершель, Сэр Марк Брунелль, королевского астронома Понда и других, он был накануне результатов, намного превосходящих по значимости всё предположенное, ему сообщили, что

*окончательный успех выглядит так сомнительно, а расходы столь велики и настолько непредсказуемы, что принятие каких-либо дальнейших обязательств правительством не было бы оправданным.*

[6] Так в 1842 г. закончилось соглашение, которое существовало между Чарльзом Бэббиджем и правительством более 20 лет. За это время он принёс многое в жертву и в финансовом, и в личном плане, отказался от весьма почётных и выгодных мест работы; предоставил работу в своём собственном доме и за свой счёт наиболее смыслённым и искусным рабочим в помощь при экспериментах, необходимых для познаний всякого рода, которые могли бы привести к совершенству его машину; многократно за свой счёт посещал английские и континентальные мануфактуры; по ходу дела изобрёл и сконструировал механические приборы и машины, сберегающие труд и весьма полезные для общества, не защитив ничего правительственными документами<sup>4</sup> и безвозмездно предоставил результаты своего энергичного ума для совершенствования машин, считая это великой целью своей жизни.

Мы никогда не узнаем, был бы успех сравним с ожиданиями, предоставь правительство нужную ему помощь. После него не осталось ни мыслителя, ни научного механика, способного

завершить его труд. Целью было вычисление и печатание числовых таблиц, относящихся к различным наукам, почти к каждому разделу полезных ремесел, к торговле, астрономии, навигации, геодезии и топографии, инженерному искусству и всему, что зависело от математических измерений.

[7] Чтобы убедиться в громадной важности любого метода лёгкого и дешёвого получения этих числовых таблиц, каждый экземпляр которых абсолютно точен, читатель может обратиться к тому, к чему европейские правительства пытались добиться за последние сто лет. Калькулятор Додсона<sup>5</sup>, см. лондонскую публикацию 1747 г., содержал таблицу умножения до 10x1000 и до 10 000 в 1775 г.; в 1781 г. английское бюро долгот наняло доктора Хаттона для составления числовых таблиц вплоть до 100x1000, таблиц квадратов чисел до 25 400 и кубов первых десяти степеней чисел до 100 [?].

В 1814 г. профессор Барлоу из Woolwich (Лондон) опубликовал книгу в 1/8 листа, содержащую квадраты, кубы, корни и кубические корни, числа, обратные относительно чисел от 1 до 1000, таблицы первых десяти степеней чисел от 1 до 100 и таблиц четвёртых и пятых степеней чисел от 100 до 1000. На континенте были составлены более обширные аналогичные таблицы. Во Франции в 1785 г. была опубликована книга в 1/8 листа таблиц квадратов, кубов, корней и кубических корней чисел от 1 до 10 000, а в 1824 г. – до 1000x100. Таблицы квадратов, ещё более обширные, чем существовавшие в то время, были опубликованы в Ганновере в 1810 г., ещё более полные, – в Лейпциге в 1812 г., более совершенные – в Берлине в 1825 г. и аналогичные в Генте [Бельгия] в 1827 г.

Указанный класс таблиц имеет дело только с арифметической взаимозависимостью чисел, но для выражения таких величин, как угловые, линейные, относящиеся к поверхностям и телам, требуется большой объем вычислений. За счёт громадного труда и затрат было также выполнено и опубликовано бесконечное множество подобных таблиц.

Далее, специальные, не менее важные, потребовавшие более изнуряющего труда, таблицы процентов, дискаунта (скидок), обмена валют, годовых и пожизненных рент, различных соотношений, принятых в торговле. И, наконец, астрономические таблицы, разнообразие и сложность которых невозможно описать, а значимость для родственного искусства навигации трудно переоценить. [Самые существенные обстоятельства современной морской торговли] зависят от полноты и точности логарифмических таблиц.

Хоть описанное понятие о *значении* этих таблиц и было недостаточно, ещё менее достаточным должно оказаться любое указание их погрешностей. Для достижения хотя бы ограниченной степени точности были затрачены почти неисчислимы средства. Первая французская республика, 1792 – 1804, стремившаяся вести за собой народы в науке, предприняла руками своих математиков и применив разделение труда столь восхитительную работу по выпуску серии логарифмических и

тригонометрических таблиц, настолько точных, которые должны были оказаться более внушительными, чем что-либо ранее задуманное, и настолько точных, что немислимим казалось либо совершение ошибок, либо их пропуск.

Эта попытка провалилась ввиду одной из многих причин: вычислителями, допустившими наименьшее число ошибок, оказались те, кто не понимал ничего, кроме сложения. В 40 случайно отобранных таблицах доктор Ларднер обнаружил не менее 3700 ошибок, а Бейли отыскал более 500 вычислительных ошибок в Морском альманахе. *Таблицы, необходимые для применения вместе с Морскими эфемеридами для определения широты и долготы на море*, вычисленные, исправленные и вновь исправленные с предельной тщательностью под руководством Британского бюро долгот и опубликованные правительством, содержали, как оказалось, более тысячи ошибок. Таблицы расстояний Луны от некоторых звёзд, опубликованные тем же бюро, сопровождалась списком 1100 ошибок, которые сами содержали столько ошибок, что необходим был список ошибок в первоначальном списке.

Логарифмические таблицы для специального применения при Национальной съёмке Ирландии, подготовленные самым тщательным образом, содержали шесть ошибок, которые, как выяснилось, имели место не только в таблицах, опубликованных более чем в течение двухсот лет в Париже и Гауде, Авиньоне и Берлине, но и вышедшие в Китае, в китайских иероглифах и якобы являющихся оригинальными. На самом деле абсолютная точность в логарифмических таблицах так и не была достигнута. Год за годом в течение восьми поколений математиков одно издание следовало за другим, чтобы поправить предыдущие. Даже последнее притязает лишь на приблизительную точность. Меры предосторожности, сравнения, исправления и изменения от одного вычислителя к другому лишь *приближаются* к цели, которая никогда полностью не достигается.

И неудивительно. Достаточно лишь рассмотреть суть числовой таблицы в тысячу страниц одних только чисел, в которых не разрешается вторжения примечаний и замечаний, букв алфавита, правил синтаксиса, чтобы понять, что закон шансов на стороне ошибок и что на каждую случайно выявленную ошибку 20 других могут остаться незамеченными.

Кроме ошибок, присущих вычислениям, существуют и происходящие при *переписке* для печати и *типографском наборе*. И даже этим склонность к ошибкам не ограничивается; ошибки часто происходят в процессе печатания. Примечательным примером является одна из шести ошибок только что упомянутых Таблиц Ирландской съёмки. Последние пять цифр двух последовательных чисел логарифмической таблицы были 35875 и 10436. В обоих случаях они были ошибочны: цифра 8 в первой группе должна была быть 4, а во втором случае 4 должно было быть 8. Ясно, что вначале набор был верен, но что затем цифры 4 и 8 выпали из него, а наборщик при исправлении перепутал их. И эта оплошность в таблицах Власq 1628 г. пропутешествовала

через три континента и, наделав сколько-то вреда, двести лет оставалась невыявленной.

[8] И таким образом верность чисел логарифмических таблиц была и осталась великим *пожеланием*. Беббидж предложил достичь её машинным путём, вычислять таблицы безошибочно, как бы следуя закону природы, и в соответствии с тем же законом непогрешимо печатать их. Таковой была единственная цель разностной машины № 1.

Она была лишь частично построена<sup>6</sup>. Доверенная работам Кингс колледжа, она 20 лет находилась в музее в Somerset House в Лондоне. В 1862 г. она была экспонатом на Великой промышленной выставке, а с тех пор хранилась в музее South Kensington в Лондоне. Завершённая часть машины оказалась способной вычислять любую таблицу, третьи разности в которых были постоянны и менее 1000 [?] и в то же время указывала табличное место каждому числу. По словам самого Беббиджа,

*1. Часть выставленной машины может вычислить любую таблицу, третьи разности в которых постоянны и менее 10.*

*2. Она может показать, насколько быстрее могут быть вычислены астрономические таблицы при помощи любой машины, если постоянных разностей нет.*

*3. Её можно использовать, чтобы иллюстрировать те особые законы, которые быть может будут по-прежнему вырабатываться в веках, но после громадного промежутка времени перейдут в другие законы, каждый из которых снова будет существовать века, но затем окажется вытесненным новыми законами<sup>7</sup>.*

Следует иметь в виду, что вся работа по разностной машине № 1 прекратилась ранним 1833 г. В мае 1835 г. на общем собрании Бельгийской Королевской академии наук, литературы и изящных искусств было зачитано письмо Беббиджа, в котором он сообщал, что шесть месяцев вычерчивал схемы новой, гораздо более мощной вычислительной машины. Он писал:

*Я сам поражён той мощью, которую сумел придать этой машине. Год назад я не поверил бы, что такой результат возможен. По замыслу она будет содержать сто переменных, каждая из 25 цифр; она сведёт в таблицы почти любое уравнение в конечных разностях; она вычислит тысячу значений (например, величин  $a, b, c, d$  по формуле  $p = \sqrt{a+b} / ca$ . [Где же  $d$ ? – О. Ш.], напечатает их, затем сведёт к нулю и даст знать звоночком, что следует ввести новый набор постоянных [?].*

*Если существует выражаемое соотношение между любым числом последовательных коэффициентов ряда, машина вычислит их и укажет их члены [?] по порядку; затем она может быть установлена так, чтобы определить значение [сумму?] ряда для всех значений переменной.*

[9] Это было первым сообщением учёному сообществу о машине, которая могла не только выполнять арифметические вычисления, но даже производить аналитические операции, если известны соответствующие законы. По существу она была аналитической машиной, которой так и не было суждено быть построенной её изобретателем, но столь совершенной в своём описании, столь достоверной по своим последствиям и столь логичной во всех своих принципах, что в умах лиц, способных понять детали, она стала действительной реализацией великой идеи, как если бы она работала в их присутствии.

Если спросить, как такая машина может сама по себе, не обращаясь к мысли, принимать необходимые последовательные расположения, Беббидж отвечал, что Жаккар разрешил эту задачу, когда изобрёл свой ткацкий станок [изобрёл приспособление к нему]. При выработке парчи используются два вида пряжи, продольная (основа) и поперечная (уток).

Аналитическая машина, конечно же, не могла порождать. Она всегда оставалась бы слугой, никогда не будучи хозяином. Она совершала бы то, что её изобретатель *знал, как приказать ей выполнить это*, но не более. Она помогала, действительно великолепно, но только помогала получить *известное*. Она *следовала бы* анализу, но никогда бы не *предвидела* его. Но будь она построена, она достигла бы трёх *желаемых* целей науки: *экономии времени, экономии мысли и непреклонной точности*. Она оплодотворила бы наблюдения, ныне бесплодные ввиду недостатка вычислительных возможностей; сэкономила бы время для размышлений, до сих пор растрачиваемого гениями на сухие вычисления; и сделала бы *достоверными* арифметические числа, без помощи которых никогда не была бы приподнята завеса, скрывающая тайны природы. В качестве иллюстрации оценки действия аналитической машины было бы подходяще привести собственные замечания Беббиджа:

*Мой превосходный друг, покойный профессор MacCullagh из Дублина обсуждал со мной различные возможности аналитической машины. После длительной беседы он спросил, что может сделать машина, если в процессе алгебраических операций оказалась бы необходимым выполнить логарифмические или тригонометрические действия. Я ответил, что когда машина будет сделана, все последствия формулы определятся тем, что она должна будет вычислять их численные значения в кратчайшее возможное время.*

*Я добавил, что если ответ окажется неудовлетворительным, я обеспечил средства, при помощи которых с той же точностью она сможет вычислять и по логарифмическим или иным таблицам. Я пояснил, что используемые таблицы должны, конечно, быть вычислены и пробиты на карточках машиной и тогда они несомненно будут безошибочны. Я указал, что когда машине потребуется номер [число] в таблице, она даст звуковой сигнал, а затем остановится. После этого оператор проверит определённую часть машины и заметит, что ей нужен логарифм*

*какого-то числа. Затем он достанет из выдвижного ящика требуемую логарифмическую карточку и поместит её в машину. Она вначале проверит, получила ли она верный логарифм, и, если ответ положительный, использует его и продолжит работу. Но если машина установит, что оператор дал ей неверный логарифм, она позвонит громче и остановится. И при проверке оператор увидит надпись ошибочное табличное число, обнаружит, что логарифм был ошибочен и, конечно же, должен будет заменить его.*

Из сравнения двух машин, разностной и аналитической, по их мощностям и принципам конструкции, возможности последней оказываются неизмеримо богаче. Они относятся друг другу по существу как арифметика к анализу. Разностная машина была предназначена для выполнения лишь одной определённой серии операций. Это не было общим выражением хоть *одной определённой* функции, тем менее всех функций любой степени общности. В самом деле, она могла только складывать, наверняка могла выполнять и три остальные арифметические действия, но только поскольку их можно было свести к серии сложений. Напротив, аналитическая машина была бы способна выполнять любое из них с равной лёгкостью, и выполняла бы их в каждом случае непосредственно без помощи трёх остальных. Этот факт подразумевает всё.

**[10]** Нет нужды останавливаться на третьем изобретении Беббиджа, которое он назвал разностной машиной № 2. Она не была построена, и даже её чертежи не были полностью изготовлены. Она существовала только в голове Беббиджа.

Пытаясь усовершенствовать аналитическую машину, он обнаружил средство упростить и ускорить механические процессы разностной машины № 1. Граф Россе, всерьёз заинтересованный применением механизмов для вычислений и хорошо знакомый с чертежами и обозначениями разностной машины № 2 в той мере, в какой она была изготовлена, предложил Беббиджу усовершенствовать их и передать правительству при условии, что оно возьмёт на себя постройку машины. На это он согласился несколько неохотно, после чего премьер-министру, графу Дерби посоветовали обратиться к президенту Института инженеров-строителей<sup>8</sup> с просьбой удостоверить

1. Возможно ли оценить стоимость постройки машины по чертежам и обозначениям Беббиджа.

2. По возможности выяснить, удастся ли найти инженера-механика, который взялся бы построить её, и сколько это будет стоить.

Лорду Дерби объяснили, что Беббидж не был виновен в прекращении работы над первой разностной машиной; что, будучи новой по замыслу и исполнению и требующей наибольшей возможной механической сноровки при её изготовлении, она неизбежно дорога; что необходимость изготовления и во многих случаях изобретения инструмента и

весьма сложных механизмов для устройства с требуемой точностью частей аппаратуры, не похожей ни на что, используемое в обычных механических цехах, привела к неизбежным задержкам.

Наконец, что лучшие представители практической науки по всей Европе, знакомые с фактами, не только не были удивлены сроками и затратами, которые потребовались для того, чтобы привести машину в её нынешнее состояние, а скорее склонны были поражаться, что удалось добиться столь многого.

Бebbидж написал министру [?]:

*Будь эта работа, на которую я потратил так много времени и о которой серьёзно размышлял, лишь победой над механическими трудностями, или просто любопытной, или если успешное изготовление таких машин или их польза были бы сомнительны, можно было бы как-то обосновать избранные решения. Беру на себя смелость утверждать, что ни один заботящийся о своей репутации математик не станет открыто заявлять, что подобная машина, если её построить, окажется бесполезной; ни один заслуженный инженер-строитель не посмеет утверждать, что постройка таких механизмов неосуществима.*

И теперь, в 1852 г., казалось бы появилась вероятность того, что правительство закажет продолжать работу. Граф Дерби был талантливым человеком с широким кругозором, а его канцлер казначейства [министр финансов], сын философа, был почти так же хорошо известен своими философскими мнениями, как и ввиду замечательных способностей дебатировать. Страна жила в мире. Своим чудесным успехом год назад первая выставка промышленности всего мира придала новый импульс ремеслам. Да, политика играла важную роль, но всё остальное обнадёживало.

Королевское общество; Общество инженеров-строителей; Королевская академия наук, литературы и изящных искусств в Брюсселе; главные учёные-механики трех королевств<sup>9</sup> во главе с графом Росссе и Бенджамином Hawes; наблюдатели в астрономии, которые следовали по смелому пути, проложенному Джоном Гершелем<sup>10</sup>; и принц Альберт, превосходнейший и самый рассудительный мыслитель, вместе с Плана, Menabria, McCullagh, Mosotti, Plntamour, доктором Lardner и леди Лавлейс (почти такого же мощного ума как миссис Sommerville, которым иногда владеет женщина при рассмотрении абстрактных истин), все они придали вес своего мнения в пользу разностной машины в случае её завершения как полностью соответствующей достижению целей, предложенных изобретателем.

[11] Описывая историю машины во время годовщины создания Королевского общества в 1854 г. [было создано в 1660 г., утверждено королевской хартией в 1662 г.], его президент сказал:

*Ни одно предприятие не могло начаться при более благоприятных обстоятельствах. Правительство взяло на себя*

*инициативу; оно попросило совета, и советчиком стал самый влиятельный авторитет нашей страны: ваш Совет, которым руководили такие учёные, как Derby, Wollaston и Гершель. Ваш Совет запустил работу над машиной и наблюдал за ней. Первая грандиозная попытка применить мощь вычислительного механизма в помощь человеческому разуму в нашей великой стране бесплодно угасла, потому что не было осязательного свидетельства немедленной прибыли<sup>11</sup>. Как гражданин страны, я глубоко сожалею; как член [Королевского общества] чувствую вдобавок горькое разочарование. Если проблема похоронена, то последующие правительства редко возвращаются к ней. И всё же я думал, что не исполнил бы своего долга, не воспользовавшись случаем вновь представить факты правительству.*

Это было сделано. Было показано, что инженерно-механическое искусство, инструменты, обучение рабочих, искусство литья, винторезные машины, – всё это было настолько усовершенствовано за те годы, в течение которых работа над разностной машиной была оставлена, что вероятно нашлись бы желающие за определённое вознаграждение завершить эту работу. У министерства никогда не было более благородной возможности дать пример своей истории поощрением науки.

Но всё было тщетно. Искусство взвесили золотом и коснулось коромысла. Канцлер казначейства, к которому обращался лорд Дерби, объявил по поводу проекта:

- 1. Неопределённо дорогой.*
- 2. Конечный успех сомнителен.*
- 3. Расходы совершенно невозможно оценить.*

Бebbидж типичным [для него] образом заметил:

*Если ему удастся избежать забвения, этот Герострат науки будет считаться сродни уничтожившему Эфесский храм.*

Было бы несправедливо к памяти великого учёного-механика не упомянуть о случайном изобретении механической системы обозначений, которую Бebbидж разъяснил в докладе Королевскому обществу в 1826 г. Доктор Lardner назвал это открытием *величайшего практического значения*; оно уже длительное время выбирается темой лекций в институтах при подготовке инженеров-строителей по всей Европе.

Вот как оно произошло. Память ограничена; нельзя хранить в уме великое множество движений, происходящих одновременно в сложных последовательностях механизмов. Столкнутся несовместимые движения. Память не может ни предохранить от этого, ни выправить положение. Требовалось подходящее средство, которое сразу же показывало бы, что делает каждое мгновение каждая движущаяся часть машины. Необходимость – мать изобретения, предложила Бebbиджу систему сигналов, по

которым оператор, просто передвигая палец вдоль некоторой линии, мог следить за движением каждой части от действия к причине, пока не доходил до первичного двигателя. Тот же сигнал, который указывал *источник* движения, определял и его *вид*. Он также подразделял интервалы времени, показывая, что делалось машиной в любой момент.

[12] Таким образом изобретатель воспринимал положение *момента*льно, видел дефект как бы интуитивно и определял *нишу*, в которую надо было установить требуемое движение. Он также получал возможность устранять из памяти расположение механизмов. Аналогично алгебраическим знакам, изобретение сводило колеса и клапаны, стержни и рычаги к уравнению. Как алгебра относится к арифметике, так обозначения Беббиджа относились к механизму.

Во время конструирования некоторых частей вычислительной машины возник вопрос о наилучшем методе достижения и расположения определённых последовательностей движения, необходимых для вычисления и печатания числа. Беббидж со своим помощником, известным инженером-практиком, так расположил их, что они могли выполняться 12 оборотами основной оси, но было желательно уменьшить это количество. Оба принялись за работу, инженер – изучать сложный рабочий механизм, изобретатель – рассматривать свои обозначения. Через короткое время некоторой перестановкой символов Беббидж добился выполнения последовательности движений *восемью* оборотами оси. Глядя вперёд, он начал устанавливать, не допускала ли его схема символов ещё меньшего числа, и не были ли восемь оборотов ненужной тратой мощности.

Вопрос был исключительно труден. Напрягая все силы, чтобы удерживать в памяти порядок и расположение колёс и блоков, рычагов и стержней, кулачков и болтов, чтобы предложить какое-либо улучшенное расположение, инженер совершенно вышел из строя. Беббидж же, почти без всяких умственных усилий, просто проводя небольшую линованную картонку вверх и вниз по своему плану в поисках свободных мест, в конце концов сумел свести восемь движений к шести, пяти и трём.

Это приложение почти умозрительной системы отвлечённых знаков, при помощи которых движение руки поочерёдно выполняет функции ума и практической механики к конструкции сложной машины, многие заслуженные инженеры считали наиболее чудесным и полезным открытием, сделанным когда-либо великим изобретателем.

Хотя ни одно из основных изобретений учёного механика так и не было завершено, и хотя его чудесные всеобъемлющие идеи о возможностях машин, работающих в пограничной зоне интеллекта, вроде бы бесполезно покинули мир, но его труд не был тщетным. Сотни механических приспособлений на фабриках и мастерских Европы и США, десятки остроумных средств в горном деле и архитектуре, конструкции мостов и бурение туннелей, неизмеримое количество инструментов для облегчения работы и совершенствование ремесел, т. е. всё, казавшееся

избыточным для столь богатого ума, что даже его отбросы стали ценными для использования, пришло от Беббиджа. Он быть может в большей степени, чем любой другой когда-либо живший, сузил пропасть, которая с самых ранних времён разделяла науку и практическую механику.

[13] До сих пор мы относились к герою статьи как к математику и учёному-механику. Он был и тем, и другим в такой степени, что его имя стало известным. Но более того, как учёный он оставался на уровне современных открытий, как мыслящая личность принимал, исследовал и предлагал идеи, освобождая разум от устаревших традиций, и, как человек своего времени, более полстолетия общался с государственными деятелями и поэтами, химиками и географами, инженерами и филологами, он достоин быть отмеченным. О чём бы он ни говорил или писал, он неизменно ясно выражал свои мысли; язык был для него в основном воплощением идей. Логическая последовательность была существенной составляющей частью его хода мыслей.

Людей он оценивал в основном не по тому, чем они были, но скорее по их делам. Он не был ни прихвостнем титулованной знати, ни циником. Да, характер у него был с недостатками, прискорбными и нелепыми, если смотреть в определённом свете, но они всегда были сообразны с его независимой мужественностью и никогда не умаляли его возвышенной философии. Он знал себе цену, отстаивал свои справедливые притязания; не трусил в своей длительной одиночной борьбе за свои изобретения с недалёковидными правителями; никогда не был победителем, но никогда не был и окончательно побеждён; героическим в большей части сказанного и во всём сделанном; роста был выше среднего, и за исключением быть может признания некоторых правил повиновения законам, без которых никто не может благоразумно управлять собой, сыграл роль в жизненной драме, которая не будет в скором времени забыта.

[14] Теперь я собираюсь говорить о Чарльзе Беббидже как о *наблюдателе своего времени* и как о *содействующем познанию*. Чтобы наиболее достоверно достичь нашей цели, мы процитируем без ограничений и дальнейших ссылок его собственные сочинения.

После дружественного завтрака он сказал некоторым своим научным коллегам:

*Моя машина может сосчитать натуральные числа вплоть до миллионного члена. Затем она начнёт новую последовательность [чисел], подчиняющихся иному закону. Она неожиданно оставит её и начнёт вычислять новую, следующую иному закону. И опять за ней последует иная, затем снова иная. Так может происходить всё время. Наблюдатель, заметив, как новый закон появляется через определённое время и как он исчезает, может усмотреть в механизме сходство с законами жизни. Что все умирают происходит в результате действия весьма большого числа отдельных случаев. Что один человек или большее число будет в заданное время возвращён [будут возвращены] к жизни*

*может быть в такой же мере следствием закона существования, назначенного человеку при его создании, как и повторному появлению изолированных случаев несомненных исключений в работе арифметической машины. И поэтому чудеса могут быть не нарушением установленных законов, а как раз обстоятельствами, указывающими на существование более высоких законов, которые в назначенное время производят задуманные результаты.*

*Так, аналитическая машина может быть установлена так, чтобы в определённые моменты, известные только её изготовителю, какой-то рычаг начнёт двигаться во время вычислений. В результате существующий в то время закон будет нарушен один раз или более, после чего он продолжит своё управление. Разумеется, изготовитель вычислительной машины может сообщить этот факт пользователю, который таким образом будет наделён даром пророчества, если заранее объявит об этом событии, либо даром сотворения чуда в указанное время в противном случае.*

*Такова аналогия конструкции вычислительного устройства и появлением чудес. Другой пример можно найти в геометрии. Кривые представлены уравнениями. У некоторых кривых имеются части, подобные овалам, отделённые от остальной части. Надлежащим выбором постоянных эти овалы могут быть сведены в единые точки, которые могут находиться на ветви кривой, либо быть полностью изолированными, однако своим положением они выполняют закон кривой так же совершенно, как любая из тех, которые по своему взаимному расположению и непрерывности образуют любую её ветвь<sup>12</sup>.*

Что бы мы ни подумали об убедительности этого рассуждения, его оригинальность очевидна, а изобретательность неоспорима. Что оно представлялось удовлетворительным для ума, охват которого был так широк, а логика столь последовательна как у Чарльза Беббиджа, достаточно для того, чтобы потребовать его беспристрастного рассмотрения. Он, очевидно, верил в него, убеждал в нём других, равного с ним по уровню интеллекта, и не получал ответа, который обнаруживал бы его ошибочность или показал бы, что оно является софизмом.

[15] Исключительно интересно наблюдать работу великого ума при честных поисках истины. В томах сочинений отцов церкви; в проповедях [...]; очерках [...] или Паскаля; в личных повествованиях Арно, [...] или святых Пор-Рояля; в мемуарах преувеличенно набожных французов или английских мучеников; в описаниях жизни иностранных миссионеров, и протестантов, и католиков, которые отдали всё, даже свои жизни, распространению того, что они считали божественным, – нет ничего того, что в нашем понимании могло бы поставить под вопрос или ослабить внимание к суждению искреннего и умного искателя истины, подобного показанному в 30-й главе книги Беббиджа (1864).

В ней не защищается излюбленное мнение; нет особой ошибки, которую следовало бы осуждать; нет класса, веры, касты, на которые можно было бы опереться; нет ни благосклонно принятого предрассудка, ни неподсудной традиции; по существу нет ничего, кроме записи мыслей великого ума, честно отыскивающего истину. Её описание было бы искажено цитатами<sup>13</sup>, а жизненность погублена сжатым изложением. Эта глава, правда, не обсуждает всесторонне более современных тем скептицизма, а только рассматривает старые точки зрения энциклопедистов и Юма, но её отношение к божественному откровению, которое, если и не является непоколебимым, никогда ещё не было ниспровергнуто.

Трудно устоять от искушения процитировать несколько его ясных и живых замечаний из неё. Обсуждая исследования труда Создателя как одного из источников нашего знания о Его существовании, Беббидж говорит:

*В отличие от передаваемого свидетельства, которое ослабляется на каждом шагу, его очевидность подтверждается продвижением отдельного человека, равно как и успехами всей нашей расы в познании. Почти все мыслящие люди, изучавшие законы, управляющие одушевлённым и неодушевлённым мирами, окружающими нас, согласны в том, что вера в существование единого Верховного Создателя, наделённого бесконечной мудростью и мощью, гораздо менее подвержена трудностям, чем предположение об отсутствии всякой причины или существования множества причин.*

*В трудах Создателя, которые мы всегда можем исследовать, мы обладаем прочным основанием, чтобы выстроить на нём надстройку просвещённой веры. Чем больше человек исследует законы, регулирующие материальную вселенную, тем сильнее он убеждается, что все её разнообразные формы происходят от действия нескольких простых принципов. И сами эти принципы стремятся всё сильнее и сильнее к ещё более всеобщему закону, которому, видимо, подчиняется вся материя. Хоть он может быть простым, следует помнить, что он – лишь один из бесконечного множества простых законов; что каждый из них имеет по меньшей мере столь же обширные следствия, как и существующий и что, стало быть, Создатель, который избрал нынешний закон, должен был предвидеть последствия всех остальных.*

*Труды Создателя, неизменно представляющиеся нашим органам чувств, являются живым и вечным свидетельством [...].*

По оценке Беббиджа, истинное значение христианской религии основано не на умозрительных взглядах на Создателя, которые по необходимости различны у разных людей [...], но на тех учениях добра и благожелательности, на которых эта религия притязает и на которых настаивает [...].

В оригинальных взглядах Беббиджа по каждой теме, которая попадает в его поле зрения, есть что-нибудь крайне освежающее.

Его автобиография, ибо ей, несмотря на его отрицание, она действительно является, интересна как роман. Он никогда не скучен, не надоедлив, не туманен. Его стиль ясен как прозрачная вода и так же натурален как текущий ручей. У него богатый запас юмора, более цветистого, подобного солнечному лучу, проходящему сквозь листву, чем даже его математические описания. В главе, которую мы не хотели бы покинуть, он говорит:

*Нам представляются курьёзные мысли, когда мы размышляем о наградах и наказаниях в будущей жизни. [...] В будущем состоянии мы действительно сможем пробудить в себе воспоминание о том, что до нашей теперешней жизни мы существовали в каком-то прежнем состоянии, возможно во многих предыдущих, и что тогдашнее состояние возможно было следствием нашего поведения во время тех предшествующих стадий.*

*Было бы весьма интересно, если естествоиспытатели придумают любое средство показать, что стрекоза, проходящая три состояния жизни, под землей, в воде и в качестве летающего насекомого, что-то помнила на этой последней стадии о своём существовании в самом начале. [...] Если животные обладают чувствами иной природы, нежели наши, вряд ли окажется возможным, что мы когда-либо узнаем об этом. И всё же эти животные, имеющие другие источники информации и удовольствия, могут, хоть мы их и презираем, наслаждаться и телесным, и духовным существованием намного высшим нашего.*

[16] Описывая изолированные факты, автобиография Беббиджа как-то безразлична к оценке, которую история может придать его характеру и тем самым существенно отлична даже от лучших дневников, например Вальтер Скотта или [...]. Им было необходимо озаботиться о своей посмертной славе, его же описание будто обладало той жизненностью, которая сама думает о себе.

Эти изолированные факты расположены вне зависимости от времени или сходства тем, но сами по себе естественно подразделяются на две ветви, воспоминаний и переживаний. Он вспоминает Wollaston, Rogers, сэра Humphry Davy и набрасывает их характеры так живо и интересно, как на портретах [...]. Он обсуждал математику с Лапласом, [...] сравнивал [свой?] анализ с Фурье, показывал и разъяснял свои изобретения Био и был близок Гумбольдту. Он часто беседовал с герцогом Веллингтоном; общался с различными ветвями семьи Бонапарта, был другом Mosotte, Menabria и принца Альберта; и в течение всей жизни от университетских соревнований до взаимного уважения зрелых лет твёрдо считал более молодого Гершеля своим другом. Всё это обрисовано в его заметках на таком уровне, до которого не доходят даже описания Boswell о коллегах великого лексикографа [Джонсона].

То же самое можно сказать о его жизни. Он рискует утонуть и изжариться на Солнце, погибнуть при железнодорожной катастрофе, потерять репутацию, открывая замки отмычкой, и доброе имя – исследованием секретов театральные представления или остаться без кошелька при осмотре притонов Св. Джайлса<sup>14</sup>. Его жажда знания была безгранична. Он вступил в предвыборную борьбу так же неукротимо энергично, как при занятиях математическим анализом. Так же ревностно выявлял ошибку в логарифме, как подавлял уличный беспорядок. Он оживлял всё, к чему притрагивался. Если жизнь дарит нам красоту, о Чарльзе Беббидже можно было бы сказать более правдиво, чем о большинстве известных людей: *Nihil tetigit quod non ornavit* (Приукрашивал всё, что рассматривал). Не было по существу никакой тайны природы, которую он отказывался бы исследовать, ни о каких секретах сфинкса он не боялся разузнавать. Порывистость, пылкость и отвращение к притворщикам действительно оставили многие его исследования неполными и отрывочными, но почти в каждом из них это сполна возмещается поразительными афоризмами, дальновидными наблюдениями, мудростью, приложенной к потребностям человека и забавными замечаниями. Он говорит о себе:

*Я неизменно следил за проявлением своих собственных способностей и всегда старался пояснить какой-либо вопрос светом, отражённым другими умами. Полагаю, что одним из моих самых важных руководящих принципов был следующий: каждое мгновение моего бодрствования всегда было занято некоторым ходом исследования. В существенном большинстве случаев дело могло быть элементарным, и всё-таки подобные усилия всегда имели место.*

*Трудность была в том, чтобы приспособить работу к состоянию тела. Трудным было необходимое обучение. Если только меня охватывала бессонница и хотелось спать, я выбирал тему для изучения, не требующую больших умственных усилий, исход которой притом мало зависел от мирских дел.*

*С другой стороны, когда я хотел сосредоточить всю мысль на существенной теме, я весь день прорабатывал все мелкие сопутствующие обстоятельства и смог отдохнуть после двух часов ночи, поскольку беспорядок на лондонских улицах давал такую возможность только с того времени до шести утра. Вначале я пережил много бессонных ночей, пока не смог таким образом натренировать себя.*

*Думаю, что моё раннее осознание громадной мощи символов в помощь способности размышлять во многом способствовало любому моему успеху. Ещё более существенным элементом вероятно оказалось моё внутреннее убеждение в том, что наиболее возвышенной темой, которую может исследовать разумное существо, было бы открытие тех законов мысли, в соответствии с которыми интеллект переходит от известного к установлению неизвестного.*

При внимательном чтении сочинений Беббиджа постоянно поражаешься философской природе его разума. Его стиль не только богат мыслями, но, как у Монтеня, неизменно принимает форму кратких изречений. Он пишет:

*Руководители предвыборной кампании всегда скорее затратят вдесятеро больше усилий, чтобы раздавить ненавидимого, чем предпримут, чтобы услужить своему самому излюбленному союзнику.*

И по поводу доктора Lardner, честно признавшего, что некоторые учения, которые он раньше поддерживал, оказались ошибочными [...], наш автор говорит:

*Нет ничего вреднее для успешного продвижения к истине, чем упрекать человека, который честно признаёт свои ошибки.*

[17] Чтобы справиться с шарманщиками, с которыми он всю жизнь воевал, он решил придерживаться принципа *добиваться того, чтобы нарушителю было менее выгодным поступать дурно, чем хорошо.*

*Много надо тренироваться, чтобы стать точным свидетелем фактов. Два человека, как бы они ни были хорошо натренированы, никогда не выразят теми же словами замеченных обеими последовательности фактов.*

*Однажды в большой обеденной компании Роджерс, автор поэм, в том числе Италии, рассказывал о неудобстве входящих в моду окон, изготовленных из большого, цельного листа стекла. Он сказал, что не так давно сидел спиной к одному из таких окон, и ему казалось, что окно широко открыто. Такова была сила воображения, что он действительно простудился.*

*Случилось так, что я сидел как раз напротив поэта. Услышав это замечание, я сейчас же сказал: Неужели! Как странно, что у нас с Вами такое различие в использовании способности воображения. Когда я посещаю своего друга в деревне и неожиданно остаюсь ночевать, то, не имея ночного колпака, конечно же простуживался. Но, плотно обвязывая голову шпагатом, я засыпаю, воображая, что одел такой колпак, а потому вовсе не простуживаюсь.*

*Однажды проницательный и саркастический мировой судья спросил меня, действительно ли я всерьёз полагаю, что можно повредить мозги, слушая шарманку. Я ответил: Конечно, нет, по той очевидной причине, что, кто только ими наделён, никогда не станет слушать уличных музыкантов.*

Впрочем, эти отрывочные ссылки вряд ли отдадут Беббиджу должное. Давайте разрешим ему самому рассказать об одном из многих эпизодов его жизни. В той же книге (1864), под заголовком *Краткие советы путешественникам*, он сообщает:

*Можно, не будучи знатоком какой-либо науки, часто оказаться полезным наиболее обученным. Как бы узка ни была дорожка, по которой он сам может следовать, сообщая то, что он всё-таки может, неосязимо приобретаешь другие сведения. Я приведу пример своих собственных занятий. Я в самой малой степени знаком с широким полем животной жизни, но уже в юности поразила количественной регулярности пульсации и дыхания [у различных животных]. Мне показалось, что между этими двумя функциями должно существовать какое-то соотношение. И поэтому при всяком удобном случае я подсчитывал количество пульсаций и дыханий у животных. И на свиной ярмарке в Падуе, и на книжной ярмарке в Лейпциге передо мной оказались зверинцы, в которых я смог собирать подобные факты.*

*Каждое посещаемое мной множество животных стало для меня таким образом источником фактов, относящихся к этой теме. И позже это привело меня к обобщению моей темы и к публикации предварительного списка констант класса млекопитающих. Он был перепечатан в 1833 г. в Кембридже Британской ассоциацией по продвижению наук, а также в Брюсселе в *Travaux du Congrès Général de Statistique* в 1853 г.<sup>15</sup>.*

*Одно из наиболее полезных познаний для путешествующего философа я приобрёл у рабочего, который научил меня как пробивать отверстие в стеклянной плите. [Автор описывает этот процесс.] В 1825 г. при посещении Девонпорта [часть Плимута и окружающая местность; историческое название] я квартировался в доме стекольщика, которого я как-то спросил, знает ли он этот секрет. Он не знал и с крайней любознательностью захотел посмотреть, как это делается. [...] Я показал ему весь процесс.*

*Перед отъездом я попросил счёт у домовладельца. Счёт мне послали, но за квартиру ничего не включили в него, однако я добавил 8 гиней. Наутро, положив все деньги на счёт, я послал за моим хозяином, чтобы заплатить ему и заметил, что он забыл включить основную сумму, которую я сам добавил. Он ответил, что сделал это умышленно, потому что не мог и подумать брать деньги у джентльмена, который оказал ему такую громадную услугу. Я никак не подозревал о какой-то услуге и попросил его объяснить. [...] С некоторым трудом я убедил моего благодарного домовладельца принять то, что по справедливости принадлежало ему.*

**[18]** Вряд ли рискуя быть скучным, каковым никак не может быть никакой отрывок из жизни этого удивительного человека, но с более значительным риском для объема, который должен быть посвящён его вкладу в познание, мы не можем воздержаться ещё от одной цитаты, которая как искусство Рубенса описывает разносторонность его характера:

*Подготавливая материалы для сочинения (1865), я часто путешествовал по нашим горнорудным и промышленным*

*районам. Я установил, что в таких случаях гостиницы или комнаты для путешественников обычно лучшие всего соответствуют моей цели и по стоимости, и ввиду информации, поскольку исследование охватывало широкое поле и я тем самым обеспечивал себе серьёзную помощь. Никто не сомневался, что я работал в промышленности, но мнения существенно разделились по поводу моей профессии.*

*В одну из поездок я провёл очень приятную неделю в Коммерческой гостинице в Шеффилде. Как-то вечером мы сидели после ужина намного позже обычного и обсуждали различные коммерческие темы. Придя довольно поздно на завтрак, я застал только одного из своих вчерашних знакомых. [...] Он вспомнил разумные замечания нескольких человек, а затем упомянул, что после моего ухода они начали говорить обо мне. Я только добавил, что, находясь в их руках, чувствую себя вполне в безопасности, но был бы рад воспользоваться их замечаниями. Оказалось, [...] они обсуждали для какой профессии я путешествовал. Высокий, [...] сказал мой осведомитель, утверждал, что Вы занимаетесь металлоизделиями, а полный джентльмен [...] был вполне уверен, что Вы из спиртовой промышленности. Другой сказал, что [...] встречал Вас раньше, и что Вы посланы крупным фабрикантом железных изделий. Ну, я сказал, Вы, как я понимаю, знаете мою профессию лучше, чем Ваши друзья. Да, я прекрасно знал, что Вы из ноттингемской кружевной промышленности.*

В 1828 г. Беббиджа предложили кандидатом на люкасовскую профессию математики в его старом университете, на кафедру, которую когда-то занимал сам Ньютон. Эту кафедрой он ведал 11 лет. В то время на всеобщих выборах в ноябре 1832 г., которые проходили после утверждения первого законопроекта о реформах<sup>16</sup>, его выставили кандидатом в парламент как представителя Финсбери [Лондон]. Он был в группе передовых либералов как сторонник не только парламентской, финансовой и фискальной [о государственных доходах] реформ, но и реформ системы голосования, за выборы в парламент каждые три года и отмену всех синекур [почётных или выгодных должностей при отсутствии обязанностей]. Но избиратели не захотели голосовать за философа, он потерпел неудачу и никогда больше не добивался избрания ни в каком округе.

Беббидж был автором примерно 80 опубликованных работ, полный список которых не будет ни интересен, ни поучителен читателям. Лучшее всего, видимо, известно то, что он назвал *Bridgewater Treatise* (которым это не было)<sup>17</sup>. Это его сочинение имело целью опровергнуть учение, намеченное, как предполагалось, в первом томе этой научной серии, будто бы пылкая преданность математическим исследованиям неблагоприятна истинной религиозной вере, и в то же время привести примеры поддержки, которую наука о числах, изучаемая в надлежащем духе, может оказать очевидности христианства.

По сравнению с восемью сочинениями этой серии, написанными [...] Whewell и другими, оно не только не позорило своё поддельное название, но вероятно нашло больше читателей, чем любое другое из этих восьми.

Работы Бэббиджа по политэкономии были и случайны, и непосредственны. Его ум, чем бы он не занимался, был склонен к практическому приложению. Вряд ли есть одно из его сочинений, – нет, хоть одно из разнообразных занятий, которым он посвятил всего себя в течение своей долгой жизни, не относящееся в конце концов к промышленному состоянию человечества. Проницательный при исследованиях, сообразительный в анализе, утонченный при выявлении ошибок, и в превосходной степени логичный в своих выводах, в своих опытах и взглядах, которые он позволял себе, как бы строго интеллектуальной ни была лаборатория его труда, неизменно имел целью материальную пользу для рабочих классов.

[19] Решение проблем, относящихся к исчислению функций, о ходах шахматного коня, определение общего члена нового класса бесконечных рядов, применение машин для вычисления математических таблиц, измерение высот [над уровнем моря], совершенствование водолазного колокола, пропорция букв, встречающихся в различных языках [см. [vii]] или замечания о храме [божества] Сераписа, мысли о принципах налогообложения, статистика маяков, – его целью в каждом случае являлось практическое благо.

Он оживляет сухую тему политэкономии интереснейшими и подходящими анекдотами; афоризмами и постоянно применяемыми правилами обращает внимание машинистов и кочегаров на своё трудное для понимания обсуждение кривых и ширины железнодорожных путей; обсуждает гринвичские сигналы времени<sup>18</sup> со многими примерами, что делает эту тему привлекательной для каждого капитана и шкипера; перемешивает свои философские теории прерывистого света маяков описаниями наблюдений и случаев, которые забавляют и поучают читателей самых обычных умственных способностей; рассматривает спорные проблемы ледников живо и понятно, так что его рассказ интересен, если и не убедителен.

Пусть читатель судит, не приукрасили ли мы истинные качества разума Бэббиджа, или не разобрались в них, по примерам, которые мы приведём из некоторых его сочинений о познании<sup>19</sup>. Ко времени своей смерти в октябре прошлого года он был одним из старейших членов Королевского общества; более чем за полстолетия до этого стал одним из учредителей [ныне Королевского] Астрономического общества (и, вместе с Дж. Гершелем), оказался последним из них, оставшихся в живых, а также активным и пылким членом многих ведущих учёных обществ Лондона и Эдинбурга, и по крайней мере в прежние годы многократно публиковался в их трудах. Его последняя важная работа (1864), которую мы обильно цитировали, – забавное и очень характерное автобиографическое сочинение.

Некоторые методы действия в области точных наук, – или, быть может более определённо назвать их качествами, – которые Чарльз Беббидж держал в уме [которыми обладал], напоминают внимательному философскому читателю черты, сходные в принципе, как бы они не отличались по степени от тех, которыми владел Исаак Ньютон, этот наиболее оригинальный из всех мыслителей. Как и Ньютон, он был исключительно мощен в мысленном обращении внутрь себя; он *продумывал до конца* то, что желал выполнить. Его мысль очищалась как фотографическая пластинка непрерывной силой воли, чтобы мыслить правильно, а затем, очищенная, вбирала впечатления из света истины. Примерами являются не только его сочинения о познании и сложные и составленные из многих частей вычислительные машины, но и десятки менее важных изобретений, которые он придумывал время от времени. Как и Ньютон, он вначале обдумывал факты, освещал их упорной мыслью, затем переходил к принципам, от которых они зависели.

[20] Песталоцци, итальянский филантроп, после долгой жизни, прожитой в делах благотворительности, в конце концов заключил, что только сам человек может всерьёз помочь или существенно воспрепятствовать самому себе. Это замечание применимо к Чарльзу Беббиджу в большей мере, чем к большинству людей. Он и составил, и испортил свою судьбу. Он не смог получить ни одной должности, которую хотел бы (люкасовскую кафедру он занял, не стремясь к этому). Он старался получить профессию по математике в East India College (Harleyburgh) и кафедру Плейфэра в Эдинбурге; стать членом Бюро долгов; директором монетного двора; генеральным хранителем данных о рождениях и смертях, – и потерпел неудачу во всех этих попытках.

С другой стороны, не было такого изобретения, связанного с его именем, – а в математической механике он считается одним из лучших, когда-либо живших, – которого он, по мнению наилучшим образом организованных мыслителей его времени, не смог бы усовершенствовать, имея он достаточно финансовых возможностей. К сожалению, он измерял всё своими собственными впечатлениями без посторонней помощи и судил о себе по другим, а не о других по себе<sup>20</sup>.

Основывать всякое притязание на величие самоутверждением, а не самоотрицанием, хоть это и родило героев классических трудов, не могло не быть серьёзной ошибкой в проведении современной жизни. И всё же он смело переносил своё разочарование, обладал ясным умом вплоть до начала своего 80-го года, превратил свою старость в урок философским поведением, с которым можно было ожидать отдыха смерти, и до конца был готов спокойно обдумывать свою жизнь в духе, о котором размышлял Antony:

*На празднике жизни я засиделся  
Дольше, чем было полезно.  
Встану-ка я и уйду.*

## Сведения об лицах, упомянутых в [VI] и [VII]

**Альберт**, принц (1819 – 1861), общественный деятель; один из организаторов промышленной выставки 1851 г.

**Брунель И. К.** (1806 – 1859), инженер, кораблестроитель. В Королевском обществе с 1830 г.

**Брунель М. И.** (1769 – 1859), отец И. К. Б., архитектор, инженер. В Королевском обществе с 1814 г.

**Веллингтон А. У.**, герцог (1769 – 1852), полководец, государственный деятель

**Герострат (?)**, в 356 г. до н. э. сжёг храм Артемиды Эфесской

**Монтень М.** (1533 – 1592), философ

**Песталоцци И. Г.** (1746 – 1827), педагог, филантроп

**Barlow P.** (1776 – 1862), математик, физик

**Baily Fr.** (1774 – 1844), астроном, математик

**Boswell J.** (1740 – 1795), юрист, писатель

**Bouvard A.** (1767 – 1843), Бувар А., астроном

**Colby T. F.** (1784 – 1852), географ

**D'Arbley A.-J.-B.-P.** (1754 – 1818), математик

**Davies G.** (1767 – 1834), инженер, президент Королевского общества

**Davy H.** (1778 – 1829), химик

**Dodson J.** (1705 – 1757), математик, актуарий

**Earl of Derby**, граф, **E. S. Stanley** (1775 – 1851), государственный деятель

**Earl of Rosse**, граф, **W. Parsons** (1800 – 1867), астроном

**Howes Benjamin** (1797 – 1862), государственный деятель.

Автор ссылается на учёного того же имени

**Hutton Ch.** (1737 – 1823), математик

**Johnson C. D.** (1709 – 1784), лексикограф

**Kater H.** (1777 – 1835), физик

**Lardner D.** (1793 – 1859), астроном, популяризатор

**Lovelace Ada** (1815 – 1852), математик, дочь Байрона

**Lucas H.** (?) Люкас Г., в 1663 г. в Кембридже на его средства была учреждена люкасовская кафедра математики

**MacCullagh J.** (1809 – 1847), математик

**Maule W. H.** (1788 – 1858), математик

**Mosotti O.-F.** (?), физик

**Plana G. A. A.** (1781 – 1864), астроном, математик

**Plantamour E.** (1815 – 1882), астроном

**Playfair J.** (1748 – 1819), математик, геолог

**Rogers S.** (1763 – 1855), поэт

**Sommerville M. F.** (1780 – 1872), математик, физик, одна из первых женщин-учёных

**Troughton F.** (1753 – 1835), механик, изготовитель астрономических инструментов

**Whewell W.** (1794 – 1866), естествоиспытатель

**Wollaston W. H.** (1766 – 1828), Волластон У. Х., врач, физик, химик

**Young T.** (1773 – 1829), математик и естествоиспытатель

## Примечания

1. Общеизвестно, что эта *ересь* существует и поныне, хотя и в ограниченном смысле. Чуть ниже Беббидж использовал игру слов, написав *D'Otage*. *Dot* это точка, а *dotage* – старческое слабоумие; мы применили выражение *поклонники точек*. О. Ш.

2. Гинея = 21 шиллинг, фунт = 20 шиллингов = 240 пенсов. Шиллинги более не в ходу, гинеи же иногда применяются при обозначении цены (например, лошадей), и равны 1.05 фунта, а фунт = 100 пенсам. О. Ш.

3. Членами Королевского общества были и отец, и сын-Брунель, но сын – лишь с 1830 г., см. *Сведения о лицах, упомянутых в [vi] и [vii]*. Ниже, в § 5, снова упомянут Брунель-отец. Шкалу твёрдости предложил шведский инженер Бринель. О. Ш.

4. Правительственный документ: так мы перевели точный английский термин *letter-patent*, который означал документ, уполномочивающий получателя выполнить определённую работу или воспользоваться каким-либо преимуществом. О. Ш.

5. Автор упоминает большое число таблиц. При желании читатель может найти их в справочниках Lebedev & Fedorova (1956/1960), Fletcher et al (1962). О. Ш.

6. В [vii] утверждается, что разностная машина № 1 была построена [полностью]. Возможно, однако, что прав был Додж и что была завершена только её часть. В § 11 Додж не комментировал косвенного утверждения президента Королевского общества, что эта машина вообще не была построена, а в § 12 повторил, что ни одна машина не была завершена. О. Ш.

7. Беббидж, разумеется, не смог привести ни одного примера. О. Ш.

8. Инженер-строитель: так обычно переводится английский термин *civil engineer*, т. е. инженер, проектирующий общественные здания, мосты, каналы, механизмы, состоящие из нескольких частей.

Ниже в разных местах автор употребляет термины *philosophical mechanic* (учёный-механик), *engineer mechanic*, а в приведенной цитате – *mechanical engineer* (инженер-механик) и *practical mechanics* (практическая механика). Есть также и *mathematical mechanics* (математическая механика).

В переводе заметки Кетле [vii] мы нашли *mechanician*, изготовитель астрономических инструментов (механик). О. Ш.

9. Три королевства составляют Соединённое Королевство (Англия, Шотландия, Ирландия). О. Ш.

10. Астроном Джон Гершель (1792 – 1871) в частности открыл более трёх тысяч двойных звёзд и составил каталог туманностей и звёздных скоплений. О. Ш.

11. Тут какое-то упрощение, см. чуть ниже мнение канцлера казначейства. Ниже, в том же § 11, автор цитирует резкую характеристику лорда Дерби, данную Беббиджем, но в § 10 он же сослался на то же лицо весьма положительно. Чуть выше, в § 11, его (но без всяких титулов!) упомянул президент Королевского общества как члена руководства его Совета. Никаких подходящих однофамильцев мы не нашли. О. Ш.

12. В конце этого отрывка почему-то приведено повторенное и опущенное нами утверждение о чудесах. О. Ш.

13. Чуть ниже автор всё же цитирует ту же главу. О. Ш.

14. Мы сумели найти только собор Св. Джэйлса в Эдинбурге. О. Ш.

15. Соответствующая предварительная публикация Беббиджа появилась в 1826 г. Часть вопросов относилась к человеку, в том числе о заболеваемости рабочих. Были и вопросы о распространении животных и растений.

Кетле [vii, § 2] сообщает о своих встречах с Беббиджем по поводу подобных вопросников, и можно добавить, что его собственные последующие антропометрические исследования были возможно навеяны влиянием Беббиджа. О. Ш.

16. Официально этот законопроект назывался *Representation of the People Act* (*Акт о народном представительстве*). О. Ш.

17. Ф. Н. Bridgewater, умерший в 1829 г., оставил средства для публикации книг, доказывающих благость Божью исследованиями живой природы.

Душеприказчиком был тогдашний президент Королевского общества, который назначил восьмерых авторов предположенной серии. В свет вышли все 8 трактатов, но Беббидж каким-то образом вставил на титульный лист слова *Ninth Bridgewater Treatise*. О. Ш.

18. Сигналы времени стали радиосигналами. О. Ш.

19. Мы не нашли таких примеров. О. Ш.

20. В § 13 автор заметил, однако, что судит людей по их делам и что знает себе цену. Не видно связи только что сформулированного утверждения с замечанием (чуть ниже) о проведении современной жизни. О. Ш.

## Библиография к [VI] и [VII]

### Charles Babbage

1829, Letter [...] on the proportional number of births of the sexes etc. *Works*, vol. 4, pp. 104 – 113.

1832, *On the Economy of Machinery and Manufactures*. *Works*, vol. 8. Русский перевод 1835 г.

1838, *Ninth Bridgewater Treatise*. 2<sup>nd</sup> edition. *Works*, vol. 9.

1864, *Passages from the Life of a Philosopher*. *Works*, vol. 11.

1889, *Calculating Engines*. Cambridge, 2010.

1989, *Works*, vols. 1 – 11. London.

1815 – 1816, An essay towards the calculus of functions. *Works*, vol. 1, pp. 93 – 193.

1817, An account of Euler's method of solving a problem, relative to the move of the knight at the game of chess. *Works*, vol. 1, pp. 239 – 244.

1824, Observations on the measurement of heights by the barometer. *Works*, vol. 4, pp. 11 – 13.

1826, On a method of expressing by signs the action of machinery. *Works*, vol. 3, pp. 209 – 223.

1826, Diving bell. *Works*, vol. 4, pp. 74 – 103.

1831, Sur l'emploi plus ou moins fréquent des mêmes lettres dans les différentes langues. *Works*, vol. 4, pp. 124 – 125. Англ. перевод: с. 126 – 127.

1847, Observations on the temple of Serapi etc. *Works*, vol. 4, pp. 165 – 217.

1852, Thoughts on the principle of taxation etc. *Works*, vol. 5, pp. 31 – 56.

1853, On the statistics of lighthouses. *Works*, vol. 5, pp. 57 – 65.

1857, On tables of constants of nature and art. *Works*, vol. 5, pp. 138 – 154. Также в *Annual Rept Smithsonian Instn* for 1856, pp. 289 – 302. Abstract published in 1834.

Статьи автора и комментаторов о разностной машине и о составлении таблиц собраны в *Works*, vol. 2, а об аналитической машине – в *Works*, vol. 3.

### Другие авторы

Мямлин А. Н. (1971), Вычислительная машина. БСЭ, 3-е изд., т. 5, с. 569 – 570.

Boswell J. (1792), *Life of C. D. Johnson*, vols 1 – 3. London, 1938.

Fletcher A. et al (1962), *An Index of Mathematical Tables*. Reading, Mass.

Lacroix J.-F. (1797 – 1798), *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*. Paris. Many later editions (1802 – 1881).

Lebedev A. V., Fedorova R. M. (1956, in Russian), *Guide to Mathematical Tables*. Oxford, 1960.

Quetelet A. (1872), Notice sur Charles Babbage. *Annuaire Acad. Roy. Sci., Lettres, Beau-Arts Belg.*, 38<sup>ème</sup> année, pp. 149 – 165 of second paging.

Sheynin O. (1986), Quetelet as a statistician. *Arch. Hist. Ex. Sci.*, vol. 36, pp. 281 – 325.

Swade D. D. (1994), Calculating machines. In Grattan-Guinness I., Editor, *Companion Enc. of the History and Philosophy of Math. Sciences*. London – New York, pp. 694 – 700.

## VII

А. Кетле

### Чарльз Беббидж

А. Quetelet, Выписки из неназванной статьи из  
*Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles* за 1873, 1873<sup>1</sup>

[1] В своей книге (1864) Беббидж говорит:

*С самых ранних лет у меня было сильнейшее желание исследовать причины всего и всех событий, которые поражают детское воображение. Позже я приступил к ещё более важному исследованию законов мысли и тех вспомогательных средств, которые помогают разуму перейти от принятого познания к иному знанию, не знакомому нашей расе.*

Эти несколько строк достаточно хорошо выражают характер заслуженного учёного, чью карьеру мы попробуем набросать. Несмотря на его собственное сильное желание узнавать всё, что могло интересовать его, наш автор видимо никогда не подумал сообщить другим свой точный возраст. Как указывают его друзья, он родился в 1792 г., и, стало быть, к моменту его смерти ему было около 80-и.

Всерьёз заниматься математикой он начал лишь после достижения 22-х лет, будучи тогда вместе со своим другом Гершелем в Trinity College в Кембридже. Вскоре они опубликовали совместную работу по математике, которая сильно способствовала внедрению континентальных методов и обозначений этой науки в Англии<sup>2</sup>. Через 14 лет после этого, находясь в Риме, Беббидж случайно прочёл в английской газете, что

*Вчера колокола церкви Св. Марии зазвонили, чтобы отпраздновать выборы Чарльза Беббиджа в качестве люкасовского профессора математики в Кембридже,*

или, иными словами, его назначение на кафедру, которую ранее занимал Ньютон.

[2] В 1826 г., в Париже, на обеде, который давал астроном Бувар, мне представился случай познакомиться с Беббиджем. Присутствовали Пуассон и некоторые другие учёные, в то время прославившие Париж, интерес которых сосредоточился на нём. С поистине братской добротой он предложил мне свою помощь в получении для бельгийской обсерватории<sup>3</sup> инструментов у английских механиков, среди которых был известный Траутон. Он также предложил мне участвовать в задуманной им работе, которая должна была содержать сводку всего измеряемого, например, удельного веса [плотности] тел; линейного расширения металлов; их веса; размеров животных; количества вдыхаемого ими воздуха; потребной им пищи и т. д.

Я ответил:

*Объём этой работы слишком велик и выполнить её можно только при сотрудничестве многих. Массив требуемых данных лишь относящихся к человеку, так обширен, что с помощью многих друзей я могу надеяться лишь набросать всё.*

Он указал мне, что время является составной частью решения и преодолевает громадные трудности исследования, так что если наши усилия направить должным образом, наши потомки dokonчат то, что мы начали.

Несмотря на громадный труд, связанный с его вычислительными машинами, в апреле 1835 г. Беббидж помог своему другу Гершелю, который в то время был на Мысе Доброй Надежды, распространить по всему миру систему метеорологических наблюдений в определённые дни. Этими днями были [...]. В эти дни наблюдения следовало проводить каждый час [...], и они проводились в Европе, Америке, Индии и Африке. В конце концов они привели к установлению различных нынешних систем одновременных отчётов о погоде.

В 1851 г., во время моего пребывания в Лондоне на громадной выставке промышленной продукции, Беббидж познакомил меня с лордом Лавлейсом, весьма даровитым джентльменом безупречной репутации, который женился на нежно любимой дочери Байрона. Эта очаровательная леди, замечательная своей красотой и личными достоинствами и хорошо известная своей интеллектуальной мощью, опубликовала перевод итальянского отчёта о вычислительной машине. Она приняла меня очень любезно и убеждала Беббиджа и меня почаще посещать её для бесед на литературные и научные темы, с которыми она была знакома. Её особенно интересовало исчисление вероятностей, которое мы обсуждали в такой степени, что решили, что должны составить и опубликовать совместную работу о нём. К сожалению, нам не удалось осуществить наше намерение ввиду преждевременной смерти этой примечательной леди<sup>4</sup>.

Дружбе, которая давно уже соединила меня с Беббиджем, я обязан тому, что несколько раз видел в Лондоне в малейших деталях все части вычислительной машины и смог составить надлежащее представление о труде, о котором я часто слышал, но который очень немногие знали в подробностях. Машина действительно очень сложна, и требуется чрезвычайное внимание, чтобы следить за действием её различных частей. Я не буду пытаться описывать её, что несомненно заполнило бы солидный том, если принимать во внимание мысли изобретателя, исключительное совершенство механического искусства и все математические вычисления, которые машина способна выполнять.

Статистические исследования также обращали на себя внимание Беббиджа, и он лично способствовал добавлению соответствующего комитета к существовавшим в Британской ассоциации продвижения наук. Внимание комитета по статистике

прежде всего привлекла нужда в точных сведениях о населении, которая сильно ощущалась в Англии, и особенно по отношению ко всему, относящемуся к рожденьям, смертям и т. д. После этого в Лондоне состоялись встречи лиц, заинтересованных в статистике; Беббидж активно участвовал в них, и я был допущен к ним. Помимо других вопросов, они исследовали труд, навязываемый детям в мануфактурах.

По отношению к Бельгии мне предложили следующие вопросы, которые я передал министру внутренних дел, обещавшему собрать необходимые данные для удовлетворительного ответа. Заслуженные учёные спрашивали:

Количество рождений при каждой женитьбе во всё её время  
Пропорциональное число детей, достигающих возраста женитьбы

Число живущих детей в каждой женитьбе

Заработная плата в мануфактурах и сельском хозяйстве в различных провинциях и особенно оплата среднего рабочего дня в сельском хозяйстве

Сколько пшеницы можно приобрести в обычное время за указанную плату

Средняя цена различных видов зерна

Обычное питание поденщика

Пропорциональное число бездетных женитьб

Пропорциональное число женитьб с пятью или шестью живущими детьми<sup>5</sup>

[3] Как пример особой склонности нашего друга к исследованиям самого необычного свойства я могу упомянуть, что он на время оставил глубокие умозаключения политэкономии и начал выяснять, сколько раз каждая буква удваивается в 10 000 слов различных языков. Вот его результат<sup>6</sup>.

По поводу приложения этих результатов мы заметили бы, что исследователь природы никогда не задаёт такой вопрос, потому что каждая единица знания каким-то образом связана со всем остальным знанием. Можно сказать, что нет ничего бесполезного в том, что склонно проявить новые соотношения; действительно, заранее нельзя сказать, что данный факт может не найти приложения даже на практике, как бы далёк он не казался от всего подобного. Результаты, приведенные в предыдущем исследовании, может иметь значение для определения числа необходимых отливок двойных литер. Число появлений данной буквы в 10 000 словах какого-либо языка определяет число её литер в фонте<sup>7</sup>. J. H.

Наш физик [?] всегда заботился иметь при себе в путешествии те инструменты, которые позволили бы ему проводить некоторые опыты. По существу он был человеком эксперимента, считал, что глаз и ухо в громадной степени помогают суждению. Доказательство никогда не казалось ему законченным, пока он не знал, как сделать его очевидным чувствам и разуму.

К концу жизни его живость значительно умерилась и горькое разочарование, которое он чувствовал, потому что не мог

закончить работу над вычислительной машиной и потерял друзей, бросило тень на его последние дни.

Я сам имел удовольствие познакомиться с Беббиджем в 1837 г., когда он был в высшей точке своих умственных способностей, и видеть работу его первой вычислительной машины. Я снова посетил его через треть века, в 1870 г. Он был в том же доме, всё ещё интересовался вычислительной машиной и его умственная активность уменьшилась, видимо, лишь немного. Он сообщил мне, что чувствует постепенное ухудшение; что он старается отметить изменения в себе; что размышлять о новых темах ему трудно, но что он может рассуждать умственно и действовать, т. е. проводить новые вычисления и формулировать новые выводы, по отношению к материалам, которыми уже занимался. Он сожалел о потере памяти, потому что вместе с ней терялась индивидуальность. J. H.

### Примечания

1. Переводчик не назван. Примечания в самом тексте подписаны лишь инициалами, которые, возможно, относились к самому переводчику. О Кетле см. нашу статью (1986). О. Ш.
2. Додж [vi, § 2] сообщает, видимо, о той же работе, но её автором называет только Беббиджа. О. Ш.
3. Кетле был назначен директором этой ещё не построенной обсерватории. Известно, что он проводил на ней важные наблюдения атмосферного электричества, но астрономических открытий так и не совершил. О. Ш.
4. В 1828 и 1853 гг. Кетле опубликовал две элементарно написанные книги по теории вероятностей. Вторая вышла в свет как раз после упомянутых встреч. О. Ш.
5. В комитете по статистике, который Кетле упоминает выше, была организована секция; её председателем стал Беббидж. О. Ш.
6. Кетле привёл соответствующую таблицу для английского, французского, итальянского, немецкого и латинского языков. О. Ш.
7. Этот вывод сомнителен. Вряд ли можно указать разумное число удвоенных букв в тексте вообще, для любого автора и вне зависимости от характера его сочинения. О. Ш.

## VIII

Карл Бурро

### Т. Н. Тиле, 1838 – 1910

Carl Burrau, T. N. Thiele, 1838 – 1910. *Nordic Stat. J.*, vol. 1, 1929, pp. 340 – 348

[1] Не место и не время (через 18 лет после его смерти) составлять некролог Тиле; достаточно будет сослаться на следующие очерки о нём: Gram (1910) и мой собственный (1911), в которых он описывается как актуарий и астроном соответственно. Мы также не станем приводить список его книг и руководств, это уже сделал Поггендорф. Наш нынешний очерк имеет целью показать, как важен Тиле был в действительности, и как важен он *должен был бы быть* для теории статистики. Его оригинальный вклад в другие науки полностью признан, оценён по достоинству и достойно развит. Так, страховая наука обязана ему, среди прочего, существенно важными практическими соглашениями [образцами соглашений?] для ежедневного использования в конторах всей Скандинавии и быть может других стран. В классической проблеме трёх тел теоретической астрономии с его работ началось развитие, которое после его смерти происходило на копенгагенской обсерватории под руководством Strömberg, быть может самое важное со времени Лагранжа, дополнившее новым конкретным представлением наши будущие теоретические исследования.

Но работа Тиле по теории статистики так и не была полностью оценена и потому не воздействовала на развитие этой науки так, как могла бы. Известно, что Тиле был профессором астрономии и директором копенгагенской астрономической обсерватории. Но его гений с особым пристрастием всегда работал в пограничных областях астрономии, где она встречается с математикой и естествознанием [!], оплодотворяя их и сама выигрывая от взаимной поддержки.

Он питал решительное отвращение к мысли о том, что либо сам, либо его институт [?] примут участие в работе, которая может стать рутинной, и энергично отклонил предложение взяться за наблюдение зоны небесной сферы, позволить своему институту выбрать такую зону. Когда обсуждался вопрос о фотографическом картографировании неба и распределении этого труда между многими обсерваториями, Тиле, конечно же, был членом учредительной комиссии в Париже, но, чтобы снабдить свой институт одним из обычных инструментов и позволить ему участвовать в этой совместной работе, – нет уж, благодарим покорно! Напротив, Тиле сильно желал достать инструмент совсем другого типа. У него была смутная идея, что он окажется контрольным для рядовой массовой работы других и будет первым в работах, которые в противном случае быть может не станут выполняться именно потому, что большинство астрономов было заинтересовано в труде, которым можно было бы

заниматься при помощи всеми признанными типами инструментов. Страх перед рутинной работой сыграл, к сожалению, роль и в его отношении к математической статистике.

[2] Мы упомянули две пограничные области, в которых гений Тиле положил начало оригинальным разработкам. Но более всего по сердцу была ему именно теория статистики и её приложение. Известно, что эта наука была создана в течение последнего полувека в пограничной зоне между астрономией, геодезией, математикой, статистикой в прежнем смысле, физикой, биологией и несколькими другими науками, которые могли применять наблюдения, выраженные в числах. Мы должны потребовать места для Тиле среди отцов этой науки, его признания как одного из тех, кто глубоко вспахал основы наук.

Он назвал свою первую существенную работу *Теория наблюдений* (1889), которая впервые появилась в качестве лекций в университете. Название он выбрал, исходя из оригинальной точки зрения, что главной чертой новой науки по сути был *метод применения чисел*, обеспечивающий лучший ответ на вопросы, для разрешения которых были произведены наблюдения. Он особо подчёркивал её *эмпирический* характер; до тех пор она была главным образом основана на вычислении вероятностей и таким образом оказывалась отраслью точной математики<sup>1</sup>. Первой существенной заслугой Тиле было обратить внимание на то, что в этой науке мы находимся *вне* математики<sup>2</sup>. Не то, чтобы эта новая наука была менее точной, но она не могла удовлетворяться аксиомами математики, поскольку основана на своих собственных. Но каких? Да, именно от этого зависит весь научный успех и определение самой науки: наука может формулировать свои аксиомы по возможности яснее и кроме того быть в состоянии применять их для дальнейших исследований. Мы вернёмся к этому ниже, но перед тем как закончить обсуждение того, что я назвал первой существенной заслугой Тиле, я сошлюсь на Хубера, директора генеральной статистики Франции. В предисловии к руководству по этой науке профессора этой отрасли в Парижском университете Дармуа (1928), появившейся в нынешнем году, он сказал:

*Методы математической статистики обычно представляются в виде непосредственного приложения исчисления вероятностей. Позволим себе указать по этому поводу, что небезынтересно различать между статистическими задачами, которые не зависят от понятия вероятности, от тех, к которым нельзя приступать без него. Как удачно сказал г-н Дармуа в начале своего предисловия, вся наука наблюдения состоит из двух частей: представление наблюдённых фактов в существующем порядке и в логическом порядке для исследования законов.*

*Все проблемы, относящиеся к представлению в существующем порядке количественных результатов статистических наблюдений, могут изучаться исходя из понятия частоты, не сталкивающейся ни с какой теоретической трудностью, быть*

*может непреодолимой, которая появляется при желании полностью объективно основываться на понятии вероятности.*

Всё это – прекрасные и верные слова, но не было бы чрезмерным для обоих этих французских авторов сослаться здесь на Тиле. Его упомянутая публикация, появившаяся уже в 1889 г., содержала эти мысли в качестве объединяющей части её основных точек зрения. Да, книга была написана на датском языке, но в 1903 г. [в 1902 г.] появилось английское издание, на которое Дармуа ссылается в другом месте своей книги.

В 1928 г. они [?] написали, что *методы математической статистики обычно представляются непосредственным приложением исчисления вероятностей*, а затем похвалили автора 1928 г. за описание этой науки, *исходящее из понятия частоты, которое не сталкивается ни с какой теоретической трудностью [...] поняти[я] вероятности*, и поэтому должны были бы указать, что почти такое же мнение является основой руководства Тиле 1889 г. По меньшей мере её английское издание должно было быть признано в такой степени, что понятие частоты (т. е. предоставление эмпирическому принципу место на переднем плане!) должно быть основой этой науки<sup>3</sup>.

Следовательно, автора 1928 г. было не очень обоснованно хвалить за принятие указанного исходного положения, самоочевидного после появления книги Тиле 1889 г. или во всяком случае её издания 1903 г. Если сослаться на отцов науки, то по моему мнению почётное место следует предоставить Тиле предпочтительно перед стойкими почитателями науки, оставившими намного больше сочинений (Пирсон, Шарлье). На Тиле, конечно, ссылаются и всегда с должным уважением. Так, у Дармуа: *Весьма оригинальная часть работы Тиле [...]*, но, как правило, его полностью не понимали. Разве, к примеру, не странно, что Чубер ни разу не цитировал его? Могло ли случиться, что Чубер не знал его? Они были почти современниками, и оба принадлежали к почитателям этой новой науки. Я думаю, что Чубер чувствовал, что в работах Тиле было много ценного, но не мог проникнуть в самую их суть, и, чтобы не обнаружить своей неспособности цитированием, предпочёл от этого полностью уклониться. Фактически это было более сочувственным отношением, чем у французских авторов.

[3] Подчеркнув эмпирический характер науки и её глубокие корни в *фактах*, Тиле, конечно же, переходит к разработке теоретических приёмов для обработки наблюдений. Он представил, и насколько мне известно впервые, [дискретное] распределение плотности вероятностей рядом, чьей производящей функцией служил гауссов закон ошибок. Мы все знаем, какую громадную роль сыграл этот ряд для развития статистики. Иногда с ним связывают Брунса, иногда других авторов. Но Брунс впервые упомянул этот ряд в 1906 г., а Тиле в 1889 г. или не позже 1903 г., и мне представляется, хоть я и не чувствую никакой симпатии к ссорам из-за первенства, что

разумной данью научному вкладу Тиле было бы назвать его именем именно этот ряд<sup>4</sup>.

Все признают его математический вывод распределения плотности вероятностей при помощи ряда симметричных функций, называемых семиинвариантами. Именно в связи с ними Дармуа указывал на *весьма оригинальную часть работы Тиле*.

Во время появления первой книги Тиле по указанной теме и, более того, ещё долго после этого, среди статистиков, которым приходилось обрабатывать числовые данные, было широко распространено мнение, что закон ошибок Гаусса был единственным *верным*, так что отклонения следовало считать лишь аномалиями, которые исчезнут, будь возможным достаточно увеличить число наблюдений. Тиле хотел искоренить эти ошибочные идеи<sup>5</sup>, но в то время было так мало подходящих наблюдений, что он потрудился выложить 500 карточных пасьянсов, чтобы отыскать подходящую серию наблюдений.

К счастью для науки такая серия и её обработка, выполненная им, несомненно положила конец деспотическому господству гауссова закона ошибок. В то же время Тиле ввёл более здравые идеи о научном значении законов плотности распределения для приложения в других науках. Таким образом, он убрал гауссов закон ошибок из областей, в которых тот не должен был править, и в то же время активно указал те сферы, к которым этот закон на самом деле принадлежал. Мы подчёркиваем это, но не описываем его упомянутые выше мысли об аксиомах науки. В качестве такой самой важной сферы мы можем назвать наблюдения, быть может называемые высококачественными, т. е. произведенными при столь благоприятных обстоятельствах, что всем *существенным* условиям было уделено должное внимание, а те, которые таковыми не считались, многочисленны, мало значили по отдельности и не имели в своём составе ни одного преобладающего. Мы можем предполагать, что подобные ошибки являются по сути гауссовыми [...]<sup>6</sup>.

[4] Придерживаясь этой точки зрения с наибольшим возможным вниманием, Тиле сумел представить *метод наименьших квадратов*, что явилось быть может его самым изящным научным достижением, которое, однако, так и не было полностью оценено. Он достиг этого результата, введя понятие несвязанных (unbounded) наблюдений [...]. Его можно найти и у немецкого геодезиста Гельмерта, который ввёл его независимо. Но выдающееся приложение этого понятия к обоснованию метода наименьших квадратов принадлежит только Тиле<sup>7</sup>. [...].

Крайне прискорбно, что последующие учёные пошли не по его более глубокому пути, а вслед за более продуктивными, но менее дальновидными мыслителями типа Пирсона и Шарлье<sup>8</sup>. Существует, правда, объяснение, хоть и безрезультатное и ни в коей мере не оправдывающее сути: чтение Тиле или во всяком случае некоторых частей его сочинений весьма затруднительно<sup>9</sup>. Есть и другие части, особенно написанные для студентов, которые совершенно ясны и легко понимаемы, но для упомянутых вначале, часто более глубоких, он, к сожалению,

хотел иметь только таких читателей, которые были бы способны на подобные же исследования.

Я, конечно же, не стал бы утверждать этого, но могу сослаться на его собственные слова, пусть по поводу не самой математической статистики, а в связи с близкой наукой [?], вычислениями интерполяций. Я рецензировал очень важную работу Тиле (1909) и призвал его к ответу за громадную трудность чтения некоторых её частей. Он прислал мне письмо, признав, что ему присущ подобный образ мыслей, преувеличенная интеллектуальная аристократичность своего рода. Но это не опровергает того факта, что его значимость для математической статистики является фундаментальной и что он должен считаться одним из её отцов и что её поклонникам следует в большей мере изучать его методы и мысли.

Тиле был глубоко заинтересован в приложении теории к соседним отраслям науки. Здесь я хотел бы сослаться на его трудоёмкое уравнивание химических наблюдений Jul. Thomsen и исследований наблюдений *чистой линии* гороха Йогансена.

Приложенная прекрасная фотография Тиле является изображением детали великой картины P. S. Kroyer *Собрание в Обществе наук*. Характерная голова Тиле видна на переднем плане картины<sup>10</sup>.

### Примечания

1. Это неверно: биометрическая школа основывалась на частости, а не на вероятности. О. Ш.

2. На независимость статистики указывали многие авторы начиная с Лексиса (в том числе Чупров, хотя и позже Тиле). О. Ш.

3. Во-первых, первенство здесь принадлежит биометрической школе (ср. Прим. 1), и во-вторых не частота, а всё-таки частость, которая вместе с вероятностью должны быть основой статистики. О. Ш.

4. По этому поводу см. Хальд (1998, § 17.9), который называет многих авторов начиная с Чебышева (1859). Он же, впрочем, во многих местах своей книги подробно разъясняет результаты Тиле. О. Ш.

5. Здесь и ниже удивляешься ошибкам автора, который явно не был знаком с историей статистики. Критика универсальности нормального закона звучала по крайней мере с середины XIX века (Шейнин 1995, § 3.5), а начать её мог бы Бессель в 1818 г., не будь его исследование просто халтурным (Шейнин 2000). О. Ш.

6. Автор имеет в виду центральную предельную теорему. Лаплас, который к тому же избрал в качестве критерия наименьшее абсолютное ожидание ошибки, что уже само по себе практически требовало существования нормального закона, поступил так же. О. Ш.

7. Автор описал предложение Тиле плохо понятным образом. Во всяком случае, его предпосылки были весьма стеснительными и приводили разве лишь к малополезному методу уравнивания. Ничего *выдающегося* мы здесь не усматриваем.

В выпущенном нами описании автор сослался на Гельмерта, который ввёл те же ряды несвязанных наблюдений, но не применил их для обоснования метода наименьших квадратов. Мы отыскали соответствующее место (Гельмерт 1872/1924, с. 213 – 220); указанные ряды наблюдений он назвал эквивалентными, приводящими к тем же самым нормальным уравнениям. На с. 220 – 225 Гельмерт описал предложение Тиле, но заменил его термин на *свободные ряды*. В примечании на с. 224 Гельмерт рекомендовал читателям ознакомиться с английским изданием книги Тиле 1903 г. ввиду *особого хода мысли* её автора.

Вряд ли Гельмерт включил эту ссылку в своё издание 1907 г., поскольку Бурре не упомянул её. В издании 1872 г. Гельмерт (с. 164) уже ввёл эквивалентные ряды, назвав их также *равноценными*. О.Ш.

**8.** Прискорбно, что долгое время не признавалось второе гауссово обоснование метода наименьших квадратов. Чупров рецензировал книгу Шарлье (1920) и отрицательно отозвался о ней, однако Шарлье назвал её лишь *сводкой предписаний*. О. Ш.

**9.** В отличие от автора, мы полагаем, что тяжеловесность изложения действительно отпугивает читателей; хорошими примерами служат сочинения Борткевича и Чупрова, не говоря уже о Гауссе. О. Ш.

**10.** Nielsen (1976) высоко оценил творчество Тиле (назвав его Thorwald Nicolai). В частности, он указал, что Тиле предложил метод численного решения задачи трёх тел. О. Ш.

### Библиография

**Чебышев П. Л.** (1859), О разложении функций одной переменной. *Полн. собр. соч.*, т. 2. М. – Л., 1947, с. 335 – 341.

**Burrau C.** (1911), [Thiele as an astronomer]. *Vierteljahrsschrift der Astron. Ges.*, Bd. 46, pp. 208 – 210.

**Charlier C. V. L.** (1920), *Vorlesungen über der mathematische Statistik*. Lund. Рецензия: Чупров А. А., *Deutsche stat. Zentralblatt*, No. 1/2, 1922, pp. 21 – 23.

**Darmois G.** (1928), *Statistique mathématique*. Paris.

**David H. A., Edwards A. W. F.** (2001), *Annotated Readings in the History of Statistics*. New York. See pp. 129 – 135.

**Gram J. P.** (1910), Thiele as an actuary. *Dansk Forsikrings Aarbog*.

**Hald A.** (1998), *History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930*. New York.

**Helmert F. R.** (1872), *Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate*. Leipzig. Later editions: 1907, 1924.

**Nielsen A. V.** (1976), Thiele. *Dict. Scient. Biogr.*, vol. 13, pp. 338 – 339.

**Sheynin O.** (1995), Density curves in the theory of errors. *Arch. Hist. Ex. Sci.*, vol. 49, pp. 163 – 196.

--- (2000), Bessel: some remarks on his works. *Hist. Scientiarum*, vol. 10, pp. 77 – 83.

--- (2011), *Chuprov: Life, Work, Correspondence*. Göttingen.

**Thiele T. N.** (1890), [Observations, theory and the method of least squares]. *Bull. Sci. Math. Paris*, t. 14, pp. 73 –

--- (1902), *Theory of Observations*. Oxford. London, 1903. Originally published in 1889 in Danish.

--- (1903), Sur une point central de la théorie des observations. *C. r. Congr. Nat. Méd. Nord. Helsingfors*, 1902 (1), pp. 37 – 39.

(1909), *Interpolationsrechnung*. Leipzig.

(1931), The theory of observations. *Ann. Math. Stat.*, vol. 2, pp. 165 – 307.

## IX

Т. Андерссон

### Вильгельм Иогансен, 1857 – 1927

Thor Andersson, Wilhelm Johannsen, 1857 – 1927.  
*Nordic Stat. J.*, vol. 1, 1929, pp. 349 – 350

*В английском мире наследственность исследовалась таким образом почти так же, как социальная статистика. Подопытные животные и растения наблюдались как единое целое. Даже если Гальтон знал бы об исключениях из законов среднего, его часто утонченные специальные наблюдения тонули в потоке математических методов выравнивания, которые после Гальтона применял Карл Пирсон, нынешний директор лондонского Института генетики, основанного Гальтоном<sup>1</sup>.*

*В свете дарвинизма наука наследственности таким образом замерла с одной стороны в туманных морфологических рассуждениях, с другой – в сводно-статистической поверхностности с общим взглядом на то, что в органической природе нет регулярных типов. Все вопросы скрещивания, учения производства гибридов и пестроты вариаций у потомков гибридов были перепутаны.*

Так Иогансен описал сложившееся примерно в 1900 г. состояние наук о наследственности и вариационной статистике, в которых он провёл свои выдающиеся исследования. *Наука об эволюции превратилась в авгиевы конюшни, которые поистине надо вычистить*, – так он сам чётко объявил о своем великом исследовании, которое принесло ему всемирную славу.

Дальнейшие сведения о содержании этой работы будут приведены в следующем томе этого журнала, здесь же мы только укажем, что Иогансен с самого начала своих исследований наследственности вполне представлял себе значение тщательной обработки чисел при изучении вариаций и, затратив громадный труд, представил в общепонятной форме математические основы вариационной статистики, отдельному разделу<sup>2</sup>, который позднее развился в тесной связи с наукой наследственности.

Путь вперёд, как он сказал, лежит в первую очередь в точных исследованиях чисел, мер, весов и хронологии порядка. Этот методический принцип, особенно за последние 50 лет, обеспечил результаты, которых никто не мог бы ожидать в области наук оплодотворения и наследственности.

Иогансен с удовольствием воспринял появление этого журнала и прислал для первого номера статью из самых мастерски написанных его искусной рукой, о биологии и статистике, которая впервые представлена здесь на языке континентальной Европы<sup>3</sup>.

Со смертью Вильгельма Иогансена в 1927 г. Дания потеряла своего до сих пор самого выдающегося учёного этого столетия.

Как человек, Иогансен был ещё более велик. Его благородная мужественность не имела подобия. В период стандартизации, со стремлением ясности, отчётливости и простоты мысли, равно как и их представления, он был сверхчеловеком. В его непрестанной борьбе за заботу и культивирование науки ему не было равных. Для тех из многих скандинавских учёных, обладающих определённой репутацией также и за пределами своих стран, но, однако, часто слишком малодушных, Вильгельм Иогансен выступал как рыцарь без страха и упрёка. Его имя знаменито и не умрёт пока живы его науки.

## Х

В. Иогансен

### Биология и статистика

W. Johansen, Biology and statistics. *Nordic Stat. J.*, vol. 1, 1929, pp. 351 – 361.  
Впервые опубликовано в первом номере *Nordisk Statistisk Tidskrift* в 1922 г.  
В 1929 г. впервые вышло на английском языке

[1] Несмотря на довольно ясное опасение, я не счёл бы благоприятным воздержаться от искреннего и любезного приглашения редактора представить статью в новом журнале *Nordic Statistical Journal*, который я приветствую с большим удовольствием. В том, что я представляю сейчас, нет ничего нового, это лишь сводка опыта и идей, связанных с вмешательством [вторжением] моих исследований в статистику. Ничего другого или большего я предложить не могу.

Поскольку, как сказано в Соломоновых притчах, всё создаётся в соответствии с числами, весами и измерениями, конечно же при исследовании разнообразия Создания необходимо для отыскания общих законов применять технические приёмы и количественные методы. Цель изучения, однако, не только в том, чтобы стремиться обнаружить общие законы жизни, но также, чтобы заглянуть в проявления жизни одного индивида. Этот индивид, например, человек, животное или растение, является не только значком, числом, отдельным кусочком, солдатом, как говорят в армии. Индивидуум это более или менее установленная личность, реальная индивидуальность, которая отличает его от всех остальных.

Мы никогда не должны забывать, что при совместном измерении организмов нельзя знать заранее значение индивидуальных отличий в группе по отношению к реальной степени однородности материала. Действительно, организм сам по себе это на самом деле система, *микрокосм*, как раньше говорили. Но он равен сумме или союзу отдельных существ, отдельных деятельностей, органов или их элементов, каждый из которых отвечает за свою цель в жизненных проявлениях коллективного организма. Это, однако, упускается из вида, умышленно или нет, при совместном измерении одной какой-либо характеристики группы организмов с целью определить средний отличительный признак группы и вариации относительно его.

Из статистики, которая часто имела дело с проблемами, интересными для биологии, биологи заимствовали количественные методы, неизменно сохраняя за ними название *статистика* или *вариационная статистика*<sup>1</sup>, хотя здесь вовсе нет статистики в собственном смысле слова. Было бы, однако, щепетильной задачей исключить здесь применение слова *статистика*, которое теперь прочно укоренилось.

Когда приходится статистически исследовать группу организмов по отношению к одному или более характерному

признаку, мы обращаемся с материалом, не зная наперед степени однородности; напротив, она должна быть оценена по результатам совместного измерения. По этому поводу Кетле в своих антропометрических трудах указал метод, который стал опасным, поскольку он предположил, что довольно симметричное распределение отдельных измерений в окрестности среднего было основанием их естественной принадлежности *типу*, выраженному средним значением. В нескольких своих работах Гальтон<sup>2</sup> руководствовался довольно схожими идеями.

Легко понять, как подобное понятие могло возникнуть, а именно из опыта точных измерений, например, астрономических определений, установления атомных весов и т. д., результаты которых группируются симметрично в окрестности среднего, вычисленного обычными методами. Таким образом, с учётом вычисленной средней ошибки будет получено *типичное*, т. е. примерно истинное значение.

Фрэнсис Бэкон говорит, что мы слишком склонны предполагать большую степень однообразия и регулярности вещей, чем впоследствии находим; и это применимо к статистической тенденции, исходящей от Кетле и Гальтона, которая имела в виду отыскание чего-то, в глубоком смысле слова, типичного для организмов в довольно правильном распределении отдельных измерений отличительного признака около их среднего.

В случае других распределений, представленных, например, асимметричными или многогорбыми кривыми частостей, они пытались доказать своими математическими исследованиями существования в совокупности различных типов. Всё это может быть очень интересно для описания исследуемого материала в целом; к примеру, при двугорбых распределениях сразу же видно, что имеются два *типичных* значения, так что общее среднее не обладает *типичной* значимостью в смысле Кетле и Гальтона.

Однако, с биологической точки зрения такая чисто описательная обработка статистического материала неудовлетворительна, потому что индивидуальность более или менее уничтожается и нельзя изучить причины, которые определяли возможность развития личного характера каждого из них, имевшиеся у отдельного индивидуума, наблюдением, измерением или другим анализом.

[2] Короче говоря, наследственное предрасположение (генотип) индивидуума, его возможности с биологической точки зрения и отличительные признаки никак не выясняются по его месту в вариационных статистических таблицах, которые могут только отметить *видимый отличительный признак*, т. е. фенотип. Конечно же, фенотип имеет очень большое значение, потому что с ним нам приходится непосредственно иметь дело, и группа организмов, взятая *как она существует в жизни*, яснее и лучше всего описывается по отношению к своим различным измеримым качествам средствами вариационной статистики.

Что бы мы ни исследовали, если собранный материал, будь то либо камбала, треска или сельдь, либо любой материал, животные, растения или люди, статистический обзор с его средним, стандартным отклонением и вычисляемой стандартной погрешностью среднего обеспечивает намного более ясную картину совокупности, чем можно было бы получить без него. Стандартная погрешность среднего очень важна, потому что при сравнении результатов совместных измерений степень надёжности средних, измеряемая их стандартными ошибками, представляет незаменимое руководство.

Описания совокупностей организмов впервые обрели действительно научное значение при помощи вариационной статистики. Здесь мы очень многим обязаны Кетле, Гальтону и другим. Сегодня биолог не может защитить сравнение средних без учёта стандартных ошибок, которые часто оказываются сравнительно крупными даже в пределах биологических исследований. В прежние дни довольно часто в определённой степени *произвольно* и некритически решалось, было ли различие между двумя средними достаточно большим, чтобы иметь какое-либо значение<sup>3</sup>.

Даже рассмотрение распределений отдельных индивидуумов ныне является немаловажным в биологических исследованиях совокупностей. Дву- и многогорбые распределения часто могут иллюстрировать существование различных возрастных групп, местных отличий в условиях, расовые различия и т. д. и даже переходы, часто существующие в таких случаях между горбами, – *типичные измерения*, – очень интересны.

Здесь, конечно, существует примерно та же вероятность вывести как отрицательные уклонения от *большого* типа, так и положительные – от *меньшего* типа<sup>4</sup>. Довольно ровный переход между типами таким образом вводят в заблуждение. В целом, многие подобные переходы, указанные кривыми частостей и таблицами, действительно вводит в заблуждение.

Математический анализ часто недостаточен; техника вычислений не доводит дело до конца, должны последовать собственно биологические исследования. По Тиллю<sup>5</sup>, статистическое понятие подобно взгляду на лес в целом, но биолог, как мы, видимо, можем сказать, не часто видит лес за деревьями! Здесь мы благодарим статистику за сводку. Она научила нас понятию о природе, полученному совместным измерением. Но это, однако, лишь одна из существующих тенденций. Почти слишком легко статистическая сводка ввиду своей односторонности может стать поверхностной, она не видит деревьев за лесом<sup>6</sup>. Говоря о лесе в буквальном смысле слова, мы не можем не заметить, что каждое отдельное дерево индивидуум, микрокосм. Если лес смешанный, – к примеру состоящий из ели и лиственных деревьев или различных видов последних (дуб, береза, ясень, ольха и т. д.), легко понять значение анализа состава леса.

Но в воображаемых *чистых* совокупностях, как, например, во многих датских буковых лесах или скандинавских сосновых или

еловых лесах, отдельные деревья выглядят как солдаты в армии, в основном тождественные, как бы со *случайными* качествами, каждое условно подчёркнуто характеристиками вариаций. Лесоводство, которое в столь большой степени применяло статистический метод, лишь в последние 20 лет отказалось от одностороннего статистического понятия о росте отдельных деревьев. Достаточно упомянуть Оппермана (A. Opperman) и L. Nauch как датских пионеров более подробного и индивидуального изучения индивидуумов различных генотипов в воображаемом чистом материале. Аналитические принципы изучения наследственности открыли нам здесь глаза на расовые различия, на которые ранее довольно значительно влияло обобщённое понятие и потому соответствовали наивным ламарковским идеям о влиянии среды<sup>7</sup>.

[3] Гальтоновская статистика наследственности также была полностью ошибочна, будучи беспорядочной смесью совместного измерения не рассортированного сырого материала и биологического анализа действительных единиц некоторой совокупности. Гальтон исследовал небольшую часть вариаций англичан, например, рост. Сравнивая взрослых детей сравнительно высоких, среднего роста и низкорослых родителей, он обнаружил характерные различия между соответствующими группами потомков: дети родителей с отрицательным отклонением от среднего всей совокупности были во всех случаях меньше ростом, а в случае положительных отклонений они неизменно были выше среднего роста совокупности.

Гальтон представил это и другие результаты в виде количественных законов. Было найдено, что имел место соответствующий результат селекции в опытах с растениями. Всё это подтверждало более ранний опыт, который образовал основу дарвиновской довольно хорошо известной теории селекции. Гальтон перевёл эту теорию в статистический вид, и Карл Пирсон описал её следующим образом:

*Если дарвинизм является верным понятием эволюции, т. е. если мы должны объяснить эту эволюцию, прибегая к естественному отбору, соединённому с наследственностью, то закон, который ясно и решающим образом описывает потомков как следствие характеристик более ранних поколений, одновременно является краеугольным камнем биологии и основанием, которое делает теорию наследственности точной наукой.*

Он имел в виду именно закон влияния отбора, который впервые пытался определить Гальтон. Позже Пирсон в качестве главы *биометрической* школы продолжил исследования в этом направлении при помощи всех утонченных методов высшей математики. Исследования наследственности и социальная статистика родственны, и поэтому широко применимо вычисление коэффициентов корреляции, которые отправляются

от формулы Браве<sup>8</sup>. По существу наследственность определяли как *корреляцию между природами источника и потомка*.

Эти статистические исследования наследственности естественно важны с социологической точки зрения и практически важны для вычислений страхования и т. д., но они не доходят до биологических проблем этого явления. Единственный способ решить их состоит в изучении отдельных индивидуумов и прослеживании их потомков. Эти две возможности рассматриваются в первую очередь. Мы можем проследить потомков самоопыляющихся индивидуумов поколение за поколением и таким образом различать потомков каждой особи. Здесь мы имеем чистые линии и полученные результаты всегда можно суммировать и критически рассмотреть со статистической точки зрения.

С другой стороны, мы можем скрестить данного индивидуума, если возможно чистой линии (из чистой линии растений), с индивидуумом другой расы и получить гибрид. Его потомки (полученные либо самоопылением, либо опылением индивидуумом в точности того же типа) затем исследуются один за другим и выявляется действие, вызванное скрещиванием в противоположность тому, что происходит в случае чистых линий. Тут мы достигли так называемой менделевской системы исследования.

Применение принципа чистых линий привело к отбрасыванию гальтоновской теории о влиянии отбора. Внутри чистых линий происходят вариации с тем же распределением положительных и отрицательных вариантов (частных случаев) около среднего как и в смешанном случае. Но отбор и распределение положительных и отрицательных вариантов при чистой линии не обладает наследственностью. Корреляция между специальными отличительными признаками исходных индивидуумов и потомков равна нулю!

Всё это можно легко иллюстрировать при помощи следующей полусхематической фигуры, представляющей пять чистых линий гороха, распределённых группами по размеру с указанием внизу сумм этих пяти серий. Общий результат не выглядит менее равномерным, чем каждая из чистых линий. Кстати, частоты чистых линий часто оказываются более асимметричными с большим (положительным) *экссессом* чем в смешанном случае, в котором оттенки различных линий выравниваются в распределении, так что могут быть нарисованы благоприятные (*fair*) кривые вариаций.

Взгляд на чертёж показывает влияние отбора в смешанном собрании материала. Положительные и отрицательные варианты образуют существенно различные представления чистых линий материала.

Таким образом, биологический анализ указывает на устойчивость генотипа организмов несмотря на индивидуальные вариации фенотипа. Напротив, суммарная статистика соответствует мнению Дарвина и Гальтона об отборе, регулярно влияющим на *тип*.

[4] Принцип чистых линий при анализе смешанного материала показал, что существенная по виду однородность может скрывать весьма различные генотипные различия и что соответствующие *типы жизни* (биотипы) в принципе обладают генотипной устойчивостью в соответствии с химическими формулами. Ровных переходов между генотипами биотипов, также как и между формулами химических соединений, не существует.

Различия *разрывны*, что в большой степени противоречит дарвинизму и мнению, достигнутому при рассмотрении фенотипов с одной лишь суммарной статистической точки зрения; самые ровные переходы находятся между этими типами. При вычислении корреляций, притом относящихся не только к наследственности, но и к другим биологическим соотношениям взаимности, мы находим довольно схожие обстоятельства. Разности могут быть утоплены в средних, которые, возможно, представляются регулярными, что не соответствует действительности при рассмотрении индивидуумов действительно чистого материала. Истина суммарной статистики может оказаться ошибочной в пределах естественных частей собранного материала; обратно, истина в пределах последних может оказаться ошибочной для материала в целом. Статистика может только выявить совпадение, но не причинность в более глубоком смысле.

При исследовании гибридов в соответствии с принципами Менделя, которые в настоящее время всё в большей степени применяются во всём мире, можно рассмотреть проникновение анализа индивидуальности. Действительно, стало ясно, что генотипы можно подразделить, по крайней мере частично, на отдельные элементы (единицы наследственности; факторы Менделя; гено-элементы или блоки генов; или, одним словом, гены). Их природа неизвестна, хотя во многих случаях их влияние может быть ясно и отчётливо прослежено в сочетаниях, в которых они являются членами всего генотипа данного организма.

Разделение гено-элементов происходит при развитии половых клеток, но описание этого обстоятельства завело бы нас слишком далеко. Главное здесь в том, что гено-элементы, которые находятся в организме только в *единой дозе* (так как были внесены либо яйцеклеткой, либо спермием, образовавшими организм), появляются только в половинной части половых клеток организма.

Поскольку различные соответствующие гено-элементы более или менее независимы при делении, они в той или иной степени произвольно соединяются в созревших половых клетках. Этот факт объясняет подчас пестрое разнообразие *типов*, в котором долгое время не могли обнаружить никакой регулярности и которые нельзя объяснить статистикой Гальтона. Мендель заметил здесь вопрос комбинаторики, и его точные перечисления прояснило всё, но только, как вполне можно добавить, потому, что он начал специально исследовать потомство каждого индивидуального гибрида.

Биометрическая школа воевала с менделизмом, видимо ввиду явного пренебрежения, и тем самым необоснованно и догматически придерживалась утверждения Гальтона о том, что

*Исследования наследственности относятся скорее к сравнимым сериям братьев и сестёр и более многочисленным совокупностям, которые можно рассматривать как одно целое, чем к рассмотрению индивидуальных случаев.*

Эта школа, следовательно, отказалась от более глубокого проникновения в биологические причинности. И в то же время и исследователи наследственности, применявшие биологические методы, и нынешние более глубокие исследования клеток прояснили внутренние обстоятельства проявления наследственности таким образом, о котором 20 лет назад никто и мечтать не мог. И тем самым во всё большей степени было подтверждено, хоть и после длительных сомнений и продолжительного обсуждения, что одиночные гено-элементы обладают устойчивостью типа, сравнимой с устойчивостью химических радикалов.

Итак, биологическое исследование индивидуальности выявляет устойчивость генотипов в целом и отдельных гено-элементов. Разрывные изменения гено-элементов, называемые (designed; designated?) мутациями, и происходящие время от времени, — совершенно отличное явление, которое расстраивает теорию устойчивости генотипов не более, чем радиоактивность нарушает теорию постоянства элементов. Действительно, в обоих случаях появляющиеся изменения лишь подтверждают наше мнение о разрывной природе, которую статистика очень часто стирает.

Но ведь не можем же мы обойтись без статистики! При исследовании с чистыми линиями и с гибридами, что занимает намного больше времени, мы должны иметь дело с последовательностью индивидуумов, чьи средние или их группировки из различных сочетаний генов подвергаются числовой обработке. Биолог здесь никогда не должен пренебрегать элементами статистических методов, ибо только в этом случае можно добиться чёткого выражения полученных результатов и более подробно обсуждать количественные соотношения в рассматриваемом материале. Часто необходимо понимать специальные количественные отношения, например, в связи с имевшими место сочетаниями генов, когда численное значение результата должно быть удостоверено.

В пределах многих областей, в которых производятся физиологические опыты, от самых утонченных химических измерений крови и других жидкостей до массовых, приспособленных к практическим потребностям, принципы совместного измерения исключительно важны. Как сказал Тиле, здравый смысл и небольшой стол недостаточны. Теперь это признают все биологи, которые, взятые в целом, способны понимать дело, и это понимание преобладает также в такой области как, например, в статистике форм географии растений,

которую в Дании представляет Raunkiär<sup>9</sup>. Хотя биологи и особенно исследования наследственности ввязывается в стычки с тенденциями в статистике, они в то же время многому научились от подчас высшей формальной логики чисел *противника*. Но в пределах естественных наук значение предпосылок в конце концов является решающим первоначальным основанием, обработка которого навсегда останется вторичной. Гёте был прав, утверждая, что *Это из старых грехов. Вы думаете вычисление, а это изобретение*.

Наконец, биология в действительности лишь одна наука среди других. Бесчисленные обстоятельства в жизни, – и в культуре, и в природе, – как это бывает в действительно смешанных совокупностях организмов в мире расположены не в области биологии, а под или над ней. Хорошо бы биологам видеть, что у дорогих живых существ имеются интересы, отличающиеся от биологических. С другой стороны, несомненно хорошо было бы социологам, статистикам и представителям всех других наук уважать биологические ползучие растения или корни их сфер интересов.

Эти различные науки должны решить многие проблемы совместно. К ним относится, например, такая запутанная проблема как пьянство. Она выглядит несколько отличным образом с биологической точки зрения исследователя наследственности, чем с точки зрения статистика, и это обстоятельство иногда приводило к спорам по поводу причинности.

Если истины биологии и, например, статистики располагаются на различных уровнях, как в рассмотренных выше проблемах, обе они могут быть значимыми, но для различных целей. Истин более, чем одна, или, точнее, истина относительна. При взгляде с каждой области исследования она представляется различным образом в зависимости от широты проникновения в подробности или краткого обзора целого. Как сказал поэт, *Если воюет ответ с ответом, то, чтобы быть верными, они должны стремиться к одному и тому же*.

### **Рисунок, описанный в тексте**

Из подписи к нему: Показаны пять чистых линий гороха, группированные по длине. Как правило, по размеру гороха невозможно определить соответствующую *линию*.

### **Примечания**

1. Термин *вариационная статистика* малоупотребителен. По описанию автора, она сводится к элементам теории ошибок. О. Ш.
2. Автор неоднократно ссылается на Гальтона (и на Кетле), но неплохо было бы указать, основные упомянутые им формулы вывел Гаусс. О. Ш.
3. В естествознании (Мендель, Ньюком) было принято без особого обоснования считать, что разность между двумя эмпирическими величинами значима, если она превышает сумму соответствующих вероятных ошибок, см. Шейнин (2005/2009, §§ 10.10.3 и 10.9.4). Марков (там же, § 10.9.4) одобрил это правило, опять же без обоснования. О.Ш.
4. Это непонятно. О. Ш.
5. О Тиле см. статью [viii]. О. Ш.

6. Интересна мысль Чупрова (1906/1960, с. 125):

*Я оставляю открытым вопрос, в какой мере оба вида интереса к индивидуальному могут послужить основой самостоятельных наук; могут ли, следовательно, рядом с географией утвердиться и другие науки об абсолютно индивидуальном.*

Впрочем, любая наука должна обобщать, в том числе и география, и учение о наследственности. О. Ш.

7. Автор не указал, что среда всё-таки влияет на внутривидовые различия, достаточно вспомнить о роли географической изоляции. О. Ш.

8. О Браве см. его собственный мемуар (1846) и Пирсон (1920). О. Ш.

9. С. С. Raunkiär (1860 – 1938), датский ботаник. О. Ш.

### Библиография

**Чупров А. А.** (1906, нем.), Статистика как наука. В книге автора *Вопросы статистики*. М., 1960, с. 90 – 141.

**Шейнин О. Б., Sheynin O.** (2005, русск.), *Theory of Probability. Historical Essay*. Berlin, 2009.

**Bravais A.** (1846), Sur les probabilités des erreurs de situation d'un point. *Mém Acad. Roy. Sci. Inst. France*, t. 9, pp. 255 – 332.

**Pearson K.** (1920), Notes on the history of correlation. *Biometrika*, vol. 13, pp. 25 – 45. Reprinted in Pearson E. S., Kendall M. G., Editors (1970) *Studies in the History of Statistics and Probability*. London, pp. 185 – 205.

## XI

Хуго Де Фриз

### Свидетельство эволюции

Hugo De Vries, The evidence of evolution. *Annual Report Smithsonian Instn* for 1904, 1905, pp. 389 – 396

Речь в Чикагском университете 2-го сент. 1904 г.

[1] Благородной целью университетского образования является возвышение человечества к лучшему пониманию понятий жизни и истины. Оно должно теснейшим образом связывать теорию и практику, отвлечённую науку и реальную жизнь. Во всей области исследований эта связь чувствуется как истинное побуждение к труду, как само его основание. Американские университеты и американская наука развивались в соответствии с этим руководящим принципом, и особенно по этой причине ими восхищаются их европейские сёстры. Нигде в мире взаимосвязь практики и науки не является столь всеобщей, как здесь, и нигде влияние университетов не ощущается так широко, как в вашей стране. Здесь полная свобода мысли и исследований и беспрепятственное право исповедывать и защищать свои убеждения, пусть даже совершенно противные всеобщему мнению, что является серьёзной привилегией всех истинных университетов<sup>1</sup>.

Состоятельные граждане расходуют свои средства на учреждение подобных институтов, будучи убеждены в том, что это лучше всего способствует общественному благу. Правительство щедро предоставляет фонды для научных исследований, коль скоро возможность их приложения к практической экономической деятельности несомненна. Ваша система поощрения сельского хозяйства при помощи опытных станций; научного руководства возделыванием культур; исследований во всех частях света; сбора, введения и пробного выращивания всех видов растений, которые только могут стать полезными культурами, – всем этим не только восхищаемся мы, европейцы, но даже сильно завидуем этому<sup>2</sup>.

Не без колебаний я принял почётное приглашение выступить в этом известном центре познания. Мысли, к которым меня привели мои опыты, в большой степени отличны от нынешнего научного мнения. Но я поверил в ваше желание узнать про новые факты и расходящиеся убеждения и в вашу готовность признать любую искру истины, которая только может быть найдена в них. Непредубеждённый и спокойный университетский дух и воодушевление юности, отыскивающей одну только истину и убеждённой, что только чистая правда может привести к истинному прогрессу, – вот судьи, которым я радостно представляю на рассмотрение свои понятия.

[2] Они развивались медленно и достигли определённости и полностью созрели под покровительством высоких принципов университетской свободы. Мне понадобились почти 20 лет, чтобы

развить их и собрать свидетельства, при помощи которых я надеюсь убедить вас. Вплоть до недавних нескольких лет я держал всё в секрете и работал только для себя. В этом отношении старые университеты, как наши европейские, явно лучше ваших молодых институтов. У вас всё искрится и кипит, у нас – спокойствие уединения даже посреди оживлённого города. Но ваши студенты и преподаватели должны сообщать, чем они занимаются и представлять результаты через короткие промежутки времени. В Европе, напротив, нам доверяют и даже в этом оставляют нас в покое. Вряд ли кто-нибудь когда-либо спросил меня, чем я занят, и даже те, которые время от времени посещали мой сад, довольствовались тем, что я мог показать им не рассказывая о своих истинных трудностях и реальных надеждах.

Я полагаю, что это – серьёзная привилегия. Решение большинства сложных проблем часто не нуждается в значительном лабораторном оборудовании, но всегда требует терпения и настойчивости, они же в свою очередь нуждаются в свободе от всякого давления и особенно от необходимости быстрой публикации ранних и часто незрелых результатов. Даже сейчас я предпочёл бы потратить этот час для подробного изложения того, чему эволюционное учение обязано таким учёным, как Ламарк и Дарвин. Я хотел бы указать, как они освободили исследования от предрассудков и провели границу между религией и наукой; как они пришли к тому, что принцип эволюции стал руководящей идеей всей области исследования органического мира и как эта идея будила мысль, оказалась успешной, исчерпывающей, вселяющей надежду в течение целого столетия непрерывных исследований.

Всюду признано, что она стала ведущей. Она оказалась средством бесчисленных открытий, с неё ведут начало целые науки. Эмбриология, онтогенетика (биология развития), филогенетика и новые понятия таксономии, палеонтологии растений и животных, социологии, истории и медицины, и даже истории нашей Земли в нынешней форме являются плодами идеи эволюции.

[3] Вместо того, чтобы рассказывать вам о собственной работе, я хотел бы обрисовать то участие, которое в последнее время приняли в ней учёные США. В вашей стране было положено начало двум направлениям. Я имею в виду чисто университетские исследования и работу сельскохозяйственных станций. Высокую ценность имеет приложение науки в улучшении рас в сельском хозяйстве. Вы все знаете, что это искусственное разведение рас животных и растений было одним из основных источников свидетельств, на которых Дарвин основал свою теорию. Но в его время имевшиеся данные были весьма скудны по сравнению с многочисленными фактами, притом учитывая улучшенные методы, появившиеся в результате полстолетия дополнительного труда. В этом направлении Америка и Европа объединены, и громадное количество фактов, накопленных многочисленными исследованиями и многими хорошо оборудованными

институтами, образовало совершенно новое основание для критического обзора теории Дарвина.

Я старался объединить все эти слишком разрозненные факты, чтобы полнее доказать основные элементы понятий Дарвина. В одном второстепенном вопросе мои результаты оказались отличными от дарвиновских, и ваш президент любезно пригласил меня обсудить здесь именно этот вопрос.

Обычно указывается, что теория Дарвина это теория естественного отбора (theory of descent). Это не теория эволюции происхождения. Идея видоизменённой эволюции происхождения, которая теперь является основой всей эволюционной науки, вполне независима от того, как в отдельных случаях действительно имел место переход от одного вида в другой. Теория эволюционного происхождения непоколебима даже если наше понятие о методе эволюции происхождения придётся пересматривать.

Подобный пересмотр представляется сейчас неизбежным. Во времена Дарвина мало что было известно о процессе изменчивости, невозможно было делать необходимые различия. Его гений различил два противоположных элемента. Один из них он назвал sports<sup>3</sup>, поскольку они появлялись редко, неожиданно и внезапно, другой же он обозначил как индивидуальные различия и тем самым выразил идею об их существовании у всех особей во все времена, хотя и в различных степенях.

Sports обозначает случайные изменения, происходящие от неизвестных причин; они играют важную роль в сельском хозяйстве и садоводстве, и, когда только они оказываются полезными, отбираются производителями как источники новых рас и новых разновидностей.

Индивидуальные отличия существуют всегда; не существует в точности двух одинаковых людей. Пастух различает всех своих овец по чётким признакам, [точно так же, как] всем известно, что невозможно отыскать в пшеничном поле двух колосьев, которых нельзя было бы отличить друг от друга ввиду какой-либо особенности. Умные производители вывели немало значительно улучшенных рас фуражных растений и сельскохозяйственных культур, просто исходя из таких неизменно существующих различий. Их можно выделить и собрать, усиливать и вновь собрать, пока новая раса не окажется явно предпочтительнее прежней.

Однако, в обычном сельскохозяйственном производстве очень трудно чётко различить эти принципы [элементы] друг от друга, и, более того, практически от этого нет никакой определённой пользы. Селекция в обоих случаях почти одна и та же, и, помимо гибридизации, которая нас сейчас не интересует, до сих пор селекция практически была единственным средством производителя для исправления рас. Потому-то во времена Дарвина и не было чёткого различия между двумя типами вариаций, по крайней мере такой степени различия, чтобы теория происхождения видов могла уверенно опираться на него.

Знаменитый закон изменчивости Кетле<sup>4</sup> был опубликован через некоторое время после появления *Происхождения видов* [в 1859 г.]. До тех пор изменчивость видимо не подчинялась никаким [известным] законам, и почти всё можно было приписать им или объяснить ими. Но известный бельгийский учёный показал, что изменчивость подчиняется законам в точности как и остальные явления природы.

Закон, который управляет ими, является вероятностным; в соответствии с ним появление вариаций, их частоты и степени отклонений могут быть вычислены и предсказаны так же достоверно, как шансы смерти или убийств или пожаров или всех тех массовых явлений, с которыми имеют дело наука социологии и практика страхования.

Вычисление вероятных отклонений, основанное на этом важнейшем законе, тем не менее не соответствовало требованиям эволюции. Видовые отличительные признаки обычно чётко выделяются друг от друга, более часто они являются новыми и отдельными элементами, а не различными степенями тех же качеств.

Но лишь с последними имеет дело закон Кетле. Мало того, степени отклонений подвержены возврату к обычному и всегда более или менее возвращаются у потомков к предшествующему состоянию. Виды, напротив, обычно постоянны и не превращаются в другие ни обычно, ни легко. Предполагается, что время от времени происходит атавизм (*specific reversions*), но слишком редко, чтобы быть сравнимым с явлениями, которые управляются законом вероятности<sup>5</sup>.

Внимательное изучение закона Кетле несомненно сразу обнаружило бы слабое место в дарвиновском понятии о процессе эволюции, но он был опубликован как часть более общего исследования из области антропологии [антропометрии] и многие годы занимал видное место в этой науке, однако не применялся к соответствующим явлениям из жизни животных и растений. Лишь недавно он освободился от своих оков, перешёл за старые узкие пределы и проявил своё важное и универсальное значение как один из фундаментальных законов живой природы. При этом, однако, он оказался исходным началом практического пересмотра самого основания понятия Дарвина о роли естественного отбора.

[5] Сразу же стало ясно, что явления, которые управляются этим законом и ограничены столь тесными пределами [в вероятностном смысле], не могут служить основой для объяснения происхождения видов. Закон управляет количествами и степенями качеств, но не самими качествами. Однако, виды в основном отличаются от близких себе не количествами, и не степенями, они могут отличаться и качествами. Высшие животные и растения не только большего роста и веса по сравнению с их давно забытыми одноклеточными предками; они превосходят их и в большом числе специальных признаков, которые со временем должны были приобрести их предки.

Как такие признаки произошли, – вот истинный вопрос, которым занимается теория эволюции. Если их нельзя объяснить

медленным и постепенным накоплением индивидуальных вариаций, то очевидно остаётся в силе вторая возможность, первоначально предположенная Дарвином. Она основывалась на sports, т. е. на тех редких и неожиданных изменениях, которые время от времени появляются у возделываемых растений и которые в таких случаях дают начало новым расам (strains). Если можно доказать, что такие расы представляют собой лучшую аналогию действительным видам, и если можно установить, что неожиданные изменения происходят в природе так же, как это имеет место в возделываемом состоянии, то, по правде говоря, дарвинизм может позволить себе отбросить индивидуальные отличия в качестве своего обоснования. Тогда окажутся две обширные области действия вариаций, резко очерченные и противопоставленные друг другу.

Одна из них управляется законом вероятности Кетле и неизбежным постоянным наступлением атавизма. Она будет верховенствовать в антропологии [антропометрии] и социологии. Вне их действия вторая станет новым полем для исследования и потребует нового названия. К счастью, однако, действительно нового обозначения не нужно, поскольку до Дарвина те же вопросы в значительной степени обсуждались и как правило неожиданные и случайные изменения одного вида в другой в то время назывались *мутациями*<sup>6</sup> и явление изменчивости так или иначе различалось от вариаций в более ограниченном смысле.

Серьёзный научный конфликт, особенно во Франции, бушевал примерно в середине прошлого века, большой интерес к которому обеспечило его близкое отношение к религии. Возглавили его Жордан и Годрон<sup>7</sup>, и под их знамёна вступили многие выдающиеся ботаники и зоологи. Они расчистили часть пути для Дарвина, собрали обширные и ценные свидетельства, и их факты нуждались в чётком и резком разграничении видов, в ином объяснении, нежели в том, которое выводилось из обычных медленных и непрерывных вариаций.

И всё же собранных ими свидетельств было недостаточно для требования решения в свою пользу. Они не могли обеспечить непосредственного доказательства неожиданных изменений и позволили притом признать существование сверхъестественных причин, потеряли своё влияние на продвижение науки и были вскоре забыты.

[6] Но вместо того, чтобы последовать по этому историческому направлению, я должен теперь указать на одно из самых весомых возражений против понимания происхождения видов медленными и постепенными изменениями. Это возражение с самого начала было выдвинуто против Дарвина, так и не смягчилось и часто угрожало нарушить всю теорию эволюционного происхождения. Оно заключалось в несовместимости результатов о возрасте жизни на Земле, предложенном физиками и астрономами, с требованиями этой теории. Выводы лорда Кельвина и других, исходящие из внутреннего тепла Земли, скорости образования известковых месторождений, возрастания количества соли в морской воде и

различных иных источников, указывают, что возраст годной для жизни поверхности Земли составляет всего несколько миллионов лет; его наиболее вероятные оценки равны 20 – 40 млн.

Эволюционисты, придерживавшиеся мнения о постепенности, предполагали, однако, что наименьший возраст, достаточный для всего процесса эволюции от самых первых начал [жизни] до появления человечества, составлял многие тысячи миллионов лет.

Это громадное расхождение всегда было источником сомнений и оружием противников эволюционной идеи, и особенно у вас было сделано много добрых дел для преодоления этой трудности. Теорию эволюционного происхождения надо было перекроить. За последние десятилетия убеждение в этом возрастало в Америке со всё возрастающей скоростью; самыми видными были работы Копа. Прошли многие полезные обсуждения и было собрано много свидетельств. Решение могло быть получено только непосредственным изучением предположенных мутаций, но чётких случаев изменчивости под рукой не было. Вместо исследований происходили обсуждения, и в обширной литературе была отражена широкая картина всех возможностей и все более или менее правдоподобные объяснения, которые, однако, не могли ни доказывать, ни опровергать.

[7] Во время этого в высшей степени разочаровывающего состояния я заключил, что единственный выход из преобладавшего смятения состоял в возврате к непосредственным опытным исследованиям. Медленные и постепенные изменения были признаны по меньшей мере почти незаметными, а мутации, однако, должны были быть чёткими и резкими, хотя и редкими явлениями.

Я решил начать их поиски и испытал большое число видов, частично местных форм моей собственной страны, и частично происходящих из других источников. Каждый из них надо было проверить на постоянство, и требовалось произвести и сравнить большое число семян. Шансов отыскать то, что хотелось, было, конечно, очень немного, а потому число опытов надо было увеличивать как только можно.

Судьба была благосклонна ко мне. Она принесла в мой сад ряд мутаций того же рода, как известных в садоводстве и, более того, представила случай такой изменчивости, которую можно было предположить в природе. Неожиданные изменения, до тех пор известные лишь по опыту производителей, оказались доступными непосредственной экспериментальной работе. Они, по правде говоря, не могут ещё быть получены искусственно, но, с другой стороны, в некоторых случаях их появление можно предсказывать с достаточной вероятностью, чтобы оправдывать попытку. Более или менее по желанию в моём саду было получено изменение цвета цветов, махровые цветы, регулярные формы губоцветных типов и др., притом при условиях, которые могли быть непосредственно научно изучены.

Наиболее поразительным результатом с самого начала оказались неожиданность изменений и совершенство проявления новых отличительных признаков. Однако, эти факты лишь

экспериментально доказывали существование явлений, исторически известных в садоводстве. Они освещали способ, которым возделываемые растения обычно производят новые формы, но прежний пробел между ними и реальным возникновением видов в природе очевидно сохранился.

Его надо было заполнить. Теория Дарвина завершилась аналогией, и её следовало заменить непосредственным наблюдением. Успех сопутствовал мне даже в этом. Мне в руки попал вид, застигнутый в самый момент производства новых форм. Его 18 лет наблюдали в невозделанной местности, и он неизменно продолжал производить это явление. Я перенёс его в мой сад, и здесь, у меня на глазах, производился новый вид, притом скорее с возрастаянием, чем с замедлением.

Это сразу же сделало излишним все соображения и все более или менее фантастические объяснения, заменило их простым фактом и открыло путь дальнейшим изысканиям, почти обеспечивая уверенность в будущем открытии аналогичных процессов. Пока ещё нельзя было решить, являлось ли это типом произведения видов в природе или только одним из более или менее многочисленных типов, но при нынешнем состоянии знания это не было важным. Главное было в том, что оказалось возможным наблюдать возникновение вида, и что оно неожиданно и подчиняется определённым законам.

Видом, который обеспечил эти важные результаты, было американское растение. Оно является местным для США и находится в близком соседстве с некоторыми наиболее обычными и наиболее красивыми среди ваших невозделываемых цветковых. Это ослинник, и по странному, но счастливому совпадению называется по имени великого французского основателя теории эволюции, Ламарка. У этого цветка венки больших и ярких жёлтых цветов, которые даже обеспечили себе место среди ваших излюбленных садовых цветов.

[8] Наиболее интересным результатом, который доставили наблюдения и возделывание этого растения, был факт, прямо противоположный нынешним верованиям. Обычно принимается, что новый вид происходит в результате ряда изменений, которые одинаково влияют на все особи в окрестности. Полагают, что вся группа в чётком направлении видоизменяется силами окружающей среды. Все особи время от времени скрещиваются, и поэтому, как считалось, видоизменяются с одной и той же скоростью, и ни одна не может оказаться намного впереди остальных. Все они постепенно меняются, так что старая форма исчезает в той же мере, в какой новая появляется.

Однако, новые факты явно противоречат этому простому и правдоподобному понятию. Нет ни общего постепенного видоизменения, ни общего изменения всех особей. Напротив, основная группа никак не задета производством нового вида. После 18 лет она совершенно та же, что и в начале, и даже такая же, как всюду в местностях, в которых никаких изменений не было обнаружено. Она не исчезает и не отмирает, не уменьшается в числе и не изменяется ни в малейшей степени.

Более того, в соответствии с нынешним понятием изменяющийся вид обычно станет лишь одной иной формой или во всяком случае расколется на два различных типа, отличающиеся друг от друга цветением в различные сезоны или каким-либо иным очевидным способом. Мой ослинник, однако, производит в той же местности и в то же самое время из одной и той же группы растений много новых форм, отличающихся от своего прототипа в различных направлениях. Поэтому мы должны заключить, что новые виды образуются дополнительно другими формами, и что это изменение влияет только на произведенное, а не на производителя. Та же первоначальная форма может таким образом породить много других.

Один этот факт сразу же объясняет все те случаи, в которых вид включает некоторое число подвидов или сортов большого ряда близко родственных друг другу форм. Другие многочисленные черты этой преобладающей классификации могут быть легко и естественно объяснены таким же образом. Я полагаю, однако, что истинная значимость новых фактов находится не во введении нового понятия для ныне преобладающих идей; она состоит в новых способах, которые открылись для научного исследования. Происхождение видов теперь уже не должно считаться чем-то вне нашего опыта. Оно находится в пределах непосредственного наблюдения и эксперимента. Единственной реальной трудностью является редкость его наступления, но её, разумеется, можно преодолеть упорным исследованием. По сравнению с обычным постоянством изменение явно является исключительным состоянием вещей, но оно должно происходить в природе там и тут и вероятно даже в нашей ближайшей окрестности. Его надо только старательно искать, и как только это будет сделано в достаточно большом масштабе, изучение происхождения видов станет экспериментальной наукой.

Откроются новые направления работы и новые надежды, и приложение новых открытий и новых законов к фуражным и техническим культурам в значительной степени вознаградит терпение и упорство, которых требуют нынешние начальные научные исследования.

#### **Сведения об упомянутых лицах**

**Годрон Д. А.** (1807 – 1880), врач, ботаник

**Жордан А.** (1814 – прим. 1871), ботаник

**Кельвин лорд, У. Томсон** (1824 – 1907), физик

**Коп Э. Д.** (1840 – 1897), палеонтолог, зоолог

#### **Примечания**

1. Несколько ниже автор упоминает спокойную жизнь в европейских университетах. О. Ш.
2. О развитии *абстрактной* науки в США за сто лет см. Ньюком (1876). О. Ш.
3. Неясно, отличается ли *sport* от мутации. О. Ш.
4. Напрасно автор так восторгается заслугами Кетле. Да, он действительно всерьёз занимался антропометрией и по совету Гумбольдта ввёл это слово в науку, выделив антропометрию из антропологии. Но закон, который теперь

называется нормальным, всё-таки ввёл Гаусс, Кетле же принял биномиальное распределение для результатов антропометрии и сумел практически аппроксимировать его нормальным законом. Этот закон, однако, вовсе не является универсальным в живой природе, что стало известным ещё до Кетле, который к тому же ввёл какой-то другой непонятный закон. См. Шейнин (1986). О. Ш.

5. Это утверждение неверно. Вероятности редких событий описываются формулой Пуассона, и задолго до Кетле Мопертюи (1745/1756, с. 120 – 121) фактически предложил полиномиальный закон для описания наследственности. О. Ш.

6. Автор, стало быть, указывает, что термин *мутация* существовал ещё до Дарвина, что противоречит многим источникам, в которых авторство термина приписано Де Фризу. О. Ш.

7. Что же именно утверждали упомянутые учёные? О. Ш.

### Библиография

**Maupertuis P. L. N.** (1745), *Venus physique. Oeuvres*, t. 2. Lyon, 1756, pp. 1 – 133.

**Newcomb S.** (1876), Abstract sciences in America, 1776 – 1876. *North Amer. Rev.*, vol. 122, pp. 88 – 123.

**Sheynin O. B.** (1986), Quetelet as a statistician. *Arch. Hist. Ex. Sci.*, vol. 36, pp. 281 – 325.

## XII

Давид Гильберт

### Аксиомы теории вероятностей

David Hilbert, Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung  
Отрывки из записей лекции 1905 г.

#### Текст отрывка из записи М. Борна

Es gibt in der Literatur eine Reihe von Ansätzen zur axiomatischen Behandlung der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Daß diese zu keinen abschließenden Untersuchungen geführt haben, liegt hier, wie überall daran, daß es von den meisten Forschern unterlassen wird, sich mit mehreren Gebieten gleichzeitig zu beschäftigen; und doch ist es gerade der Vergleich welcher anregend und befruchtend wirkt. So bin ich z. B. durch diese zusammenhängende Darstellung der Axiomatik auf folgenden Umstand aufmerksam geworden. Es handelt sich beim Aufbau jeder Disziplin augenscheinlich darum, die Form einer gewissen Funktion festzustellen mit Hilfe der wenigen, in den Axiomen niedergelegt anschaulichen, plausibeln oder empirisch bewiesenen Tatsachen; so läuft z. B. die Axiomatik der Geometrie heraus auf die Bestimmung der Form der Gleichung der geraden Linie als lineare Gleichung; in der Wärmetheorie haben wir soeben gesehen, daß alles darauf ankommt, eine gewisse Funktion  $f(\theta, H)$  zu bestimmen; bezüglich der Mechanik und der Elektrizitätslehre, wo ganz das gleiche gilt, will ich später noch eine Bemerkung machen; schließlich ist ein treffendes Beispiel für meine Behauptung die Wahrscheinlichkeitsrechnung, zu der wir uns jetzt wenden.

Bohlmann (1900) hat den Versuch gemacht, ein Axiomensystem der Wahrscheinlichkeitsrechnung aufzustellen. Da seine Resultate aber nicht als endgültig zu betrachten sind, werde ich in der Formulierung der Axiome etwas von ihm abweichen.

Unter der *Wahrscheinlichkeit* dafür, daß ein Ereignis  $E$  eintritt, versteht man einen gewissen positiven echten Bruch, der  $E$  zugeordnet ist:

$$0 \leq p(E) \leq 1. \quad (1)$$

Zu dieser Schreibweise  $p(E)$  denken wir uns  $E$  gewissermaßen als eine unbestimmte Variable allgemeinsten Art von  $p$ . Ist insbesondere  $p = 0$ , so nennt man das Ereignis *unmöglich*, ist  $p = 1$ , so nennt man es *gewiß*. Wir fassen das einfach als Definitionen auf, wiewohl im gegenwärtigen Zustande der Entwicklung die Bereicherungen *Axiom* und *Definition* noch etwas durch einander gehen. Die symbolische Schreibweise von  $E$  als Argument dehnen wir jetzt noch etwas aus und kommen dabei auf Bereicherungsweisen, die wir im zweiten Hauptteil des Collegs mit Nutzen gebrauchen werden. Die Zusammenfassung *Ereignis*  $E_1$  und *Ereignis*  $E_2$  (gleichzeitiges Eintreten etwa) schreiben wir

$$E_1 + E_2, \quad (2)$$

die Beziehung *entweder*  $E_1$  *oder*  $E_2$

$$E_1 \cdot E_2; \quad (3)$$

den Zusammenhang endlich: *wenn*  $E_1$  *ist, so ist stets auch*  $E_2$  *oder*  $E_2$  *folgt aus*  $E_1$ , schreiben wir

$$E_1 | E_2. \quad (4)$$

Wir definieren nun weiter: Zwei Ereignisse  $E_1, E_2$  *schließen sich aus*, wenn die Wahrscheinlichkeit dafür, daß sowohl  $E_1$  als auch  $E_2$  eintritt, 0 ist, in unserer Symbolik als, wenn  $E_1 + E_2$  unmöglich ist, d. h.

$$p(E_1 + E_2) = 0. \quad (5)$$

Wir stellen nun 2 allgemeine Axiome auf:

**1. Axiom.** Die Wahrscheinlichkeit, daß eines von zwei sich ausschließenden Ereignissen  $E_1, E_2$  eintritt, ist gleich der Summe der Wahrscheinlichkeiten, daß  $E_1$  eintritt und daß  $E_2$  eintritt:

$$p(E_1 \cdot E_2) = p(E_1) + p(E_2) \text{ wenn } p(E_1 + E_2) = 0. \quad (6)$$

**2. Axiom.** Die Wahrscheinlichkeit, daß  $E_1$  und  $E_2$  zugleich eintreten, ist das Produkt der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von  $E_1$  in die Wahrscheinlichkeit dafür, daß  $E_2$  in solchen Fällen eintritt, wo bereits  $E_1$  eingetreten ist:

$$p(E_1 + E_2) = p(E_1) \cdot p(E_1 | E_2). \quad (7)$$

Man nennt nun 2 Ereignisse *unabhängig*, wenn die Wahrscheinlichkeit ihres gleichzeitigen Eintretens gleich dem Produkt der Wahrscheinlichkeiten des Eintretens jedes einzelnen ist, symbolisch: wenn

$$p(E_1 + E_2) = p(E_1) \cdot p(E_2). \quad (8)$$

Aus dem Vergleiche mit Ax. 2 folgt dann der *Satz*, daß für 2 unabhängige Ereignisse

$$p(E_2) = p(E_1 | E_2) \quad (9)$$

ist, d. h. daß die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von  $E_2$  gleich ist der Wahrscheinlichkeit für das Eintreten von  $E_2$ , wenn auch das Ereignis  $E_1$  eingetreten ist. Man könnte dies auch direkt als Definition der Unabhängigkeit ansehen und dann die obige Definition mit Hilfe von Ax. 2 folgern.

Ich gehe auf den weiteren Aufbau der eigentlichen  
Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht ein, sondern wende mich bald zu  
einer kurzen Darstellung ihrer *Anwendungen*.

*Die Ausgleichsrechnung*

## Текст отрывка из записи Э. Хеллингера (E. Hellinger)

### § 4. Die Wahrscheinlichkeitsrechnung

Wir wenden uns nun endlich zu diesem von dem bisher behandelten gänzlich verschiedenen Gegenstande der aber eine wiederum ganz analoge Behandlung zuläßt. Es erscheint mir überhaupt sehr ersprießlich, die verschiedensten Disciplinen parallel und vergleichend axiomatisch zu behandeln; man gewinnt dabei, worauf schon mehrfach hingewiesen wurde, interessante neue Ausblicke, und kann so erst die Fruchtbarkeit unserer Methode erschöpfen. In einzelnen Disciplinen sind nun schon vielfach Ansätze zu axiomatischen Betrachtungen vorhanden (vgl. besonders die Referate in der *Encyclopädie*); daß aber ein Mathematiker verschiedene Gebiete gleichzeitig vergleichend untersuchte, ist leider wohl noch nie vorgekommen.

In der Wahrscheinlichkeitsrechnung hat Bohlmann unter dem Einfluß unserer Bestrebungen eine Formulierung der Grundlagen versucht (1900) die ich hier wiedergeben will.

## Перевод записи М. Борна

Был опубликован ряд предварительных попыток аксиоматического рассмотрения теории вероятностей. Они не представляли собой окончательных исследований, потому что, как и всегда, большинство учёных воздерживалось от одновременного изучения нескольких тем, хотя именно сравнения стимулируют и плодотворны. Так, подобным сравнительным описанием аксиоматизации я заметил следующее обстоятельство.

При построении каждой дисциплины всё, по-видимому, состоит в том, чтобы отыскать формы некоторой функции при помощи нескольких аксиом, описывающих надёжные или эмпирически доказанные факты. К примеру, аксиоматизация геометрии вытекает из определения уравнения прямой как линейного. В термодинамике мы только что видели, что всё сводится к отысканию некоторой функции  $f(\theta, H)$ . Позднее я приведу ещё одно замечание о механике и теории электричества, причём то же утверждение вполне верно и там. Наконец, разительный пример моего утверждения предоставляет теория вероятностей, к которой мы сейчас обратимся.

Больман (1900) попытался построить систему аксиом для теории вероятностей. Поскольку его результаты нельзя, однако, считать окончательными, моя формулировка аксиом несколько отличается от его.

Под *вероятностью* появления события  $E$  мы понимаем положительную правильную дробь, относящуюся к  $E$ : (1).

Здесь мы думаем о  $E$  как о неопределённой переменной самого общего вида от  $p$  [?]. В особом случае, когда  $p = 0$ , мы называем  $E$  *невозможным*, если  $p = 1$  мы называем  $E$  *достоверным*. Однако, мы полагаем эти утверждения определениями. На нынешней ступени развития [этой области] *аксиома* и *определение* всё ещё в некоторой степени взаимозаменяемы.

Теперь мы несколько расширим символическое обозначение  $E$  как аргумента и приходим к некоторым обобщениям, которые окажутся полезными во второй части лекции.

Сочетание *событие*  $E_1$  и *событие*  $E_2$  (одновременное появление) записывается как (2); связь *либо*  $E_1$ , *либо*  $E_2$  – как (3). Наконец, сочетание *если есть*  $E_1$  *то*  $E_2$  *происходит всегда* или  $E_2$  *следует из*  $E_1$  записывается в виде (4).

Далее мы определяем: Два события  $E_1$  и  $E_2$  *исключают друг друга*, если вероятность того события, что и  $E_1$  и  $E_2$  происходят, равна 0; в наших обозначениях, если  $E_1 + E_2$  невозможно, т. е. (5).

Теперь мы сформулируем две общие аксиомы.

**Аксиома 1.** Вероятность события, что одно из двух исключających друг друга событий  $E_1$  и  $E_2$  происходит, равна сумме вероятности наступления  $E_1$  и наступления  $E_2$ : (6).

**Аксиома 2.** Вероятность, что происходят и  $E_1$  и  $E_2$ , в случаях, когда  $E_1$  уже наступило, равна (7).

Мы теперь назовём два события *независимыми*, если вероятность одновременного наступления их обоих равна произведению вероятностей появления каждого самого по себе. В

символическом виде (8). Сравнивая это с Аксиомой 2, мы выводим *теорему*: (9) имеет место для двух независимых событий, т. е. вероятность появления  $E_2$  равна вероятности его наступления когда  $E_1$  тоже произошло. Это можно также считать непосредственным определением независимости, после чего можно вывести определение, указанное выше, при помощи Аксиомы 2.

Здесь я не буду продолжать разрабатывать собственно исчисление вероятностей. Вместо этого, я обращусь к краткому изложению его *приложения*.

*Уравнительные вычисления*

### Библиография

**Bohlmann G.** (1900), *Lebensversicherungsmathematik. Enc. math. Wiss.*, Bd. 1, Tl. 2, Artikel I D 4b, pp. 852 – 917.

**Condorcet M. J. A. N. de Caritat** (1805), *Elémens du calcul des probabilités et son application etc.* In author's book *Sur les élections et autres textes*. No place, 1986, pp. 483 – 623.

**Quetelet A.** (1846), *Lettres sur la théorie des probabilités*. Bruxelles.

**Sheynin O.** (2007), The true value of a measured constant and the theory of errors. *Hist. Scientiarum*, vol. 17, pp. 38

### ХІІІ

Ульрих Кренгель

#### О работах Георга Больмана по теории вероятностей

Рукопись

##### 1. Введение

Немногим специалистам по теории вероятностей знакомо имя Георга Больмана (1869 – 1928), хотя представляется, что он первым предложил формальное определение независимости событий, которое ныне встречается во всех книгах по этой дисциплине. Ему принадлежат важные и оригинальные шаги в направлении аксиоматизации по Колмогорову; более того, Больман дал всеобщее принятое сегодня формальное определение условной вероятности. Его другим очень интересным вкладом был метод сглаживания временных рядов, предположительно первый, использующий штрафной член и напоминающий фильтр Hodrick & Prescott [43].

Мы описываем его математическое творчество и сообщаем сведения о его жизни. Вскоре после смерти Больмана Вильгельм Лорей опубликовал его некролог [53]. Он был написан по-немецки, появился в немецком журнале по страховой математике и не оказал должного уважения к работе, описываемой нами; автор полагался на мнение Мизеса, который предпочитал свой собственный подход к аксиомам теории вероятностей.

##### 2. Жизнеописание

Георг Больман родился в Берлине 22 апреля 1869 г. Его отец, Отто Больман, был юристом, имевшим почётный титул советника юстиции и закончившим карьеру юристом Верховного суда. Девичьей фамилией матери Георга, Оттилии, была Брикс. Сам Георг Больман стал лютеранином. Он посещал школы в Берлине и Лейпциге, в 1888 г. выдержал выпускные экзамены в классической школе, гимназии им. Вильгельма в Берлине, знал латинский, греческий и французский языки. По рекомендации врача был освобождён от занятий спортом.

Больман изучал математику в Берлине. Его главными учителями были доктор Kötter (анализ, синтетическая геометрия), профессор Кронекер (теория интегралов, арифметика, определители, алгебраические уравнения, теория чисел, понятие о числе), профессор Фухс (дифференциальные уравнения, абелевы функции, специальные функции, комплексные переменные, аналитическая механика, эллиптические функции). Он также посещал лекции по физике (профессор Kundt, профессор Планк), философии (профессор Целлер, профессор Dilthey) и психологии (профессор Паульсен).

Представляется, что Больман начал свои собственные изыскания задачей из комплексных переменных. Требовалось определить все функции, удовлетворяющие алгебраическую

теорему сложения. Вейерштрасс уже решил её при помощи комплексных переменных, но Больман заметил её связь с теорией групп преобразований и предложил новое решение, существенно применив группы Ли. Лорей [53] сообщает, что эта тема была не очень популярна в Берлине, и потому Больман решил закончить свою диссертацию в Галле и попросил профессора Альберта Вангерина (1844 – 1933) быть его консультантом. Вангерин был глубоко уважаем, в основном известным своей работой о сферических функциях; позднее его даже избрали президентом Леопольдины, знаменитой академии в Галле.

Больман получил докторскую степень в июле 1892 г. [73]. Его диссертация называлась *Об определенном классе непрерывных групп и их отношения с теоремами сложения*. Затем он начал работать ассистентом в Институте метеорологии в Берлине, что, возможно, оказалось его первым занятием проблемами прикладной математики. Он участвовал в семинарах Фухса, Шварца и Фробениуса, исследовал проблемы дифференциальных уравнений и написал две статьи для журнала *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. Затем при поддержке Феликса Клейна Больман перебрался в Гёттинген. Клейн попросил своего коллегу Генриха Вебера (1842 – 1913) провести экспертизу работ Больмана [2; 3]. Вебер был профессором в Гёттингене в 1892 – 1895 гг. и проделал важную работу о дифференциальных уравнениях [57]. Его ответ оказался благоприятным, и в августе 1894 г. Больман получил разрешение на преподавание.

В 1893 г. Клейн участвовал в Конгрессе математиков в Чикаго, проведённом во время Всемирной выставки и был на нём одним из основных докладчиков. Его призыв *Математики всех стран, соединяйтесь!* оказался важной побудительной причиной организации Первого всемирного конгресса математиков в Цюрихе в 1897 г. Во время чикагского конгресса Клейн вошёл в контакт с нью-йоркской фирмой взаимного страхования жизни, а по возвращении в Гёттинген провёл семинар по страховому делу, связался со своим другом Людвигом Кипертом (1846 – 1934), профессором математики в Ганновере и кроме того директором *Preussischer Beamten-Verein* (Прусского союза государственных служащих), предшественника нынешней ганноверской фирмы страхования жизни.

5 сентября 1895 г. Клейн и Киперт встретились с Фридрихом Альтхофом (1839 – 1908), министра-директором, ответственным за всё, относящееся к прусским университетам, и Эрнстом Хёпфнером (1836 – 1915), куратором Гёттингенского университета. Они решили основать семинар по страховому делу, который и начал работу 1 октября 1895 г., и Вильгельма Лексиса (1837 – 1914) попросили стать его первым директором. Семинар состоял из математического и административного классов. Лексис был профессором политической экономии и преподавал курсы для административного класса, т. е. экономики. Виктор Эренберг (1851 – 1929) читал курсы по юриспруденции, а Больмана попросили читать курсы для математического класса, см. Кох [45].

Лорей [53] упомянул, что был студентом первого такого курса по страховой математике и что лекции очень нравились ему. Он также сообщил, что на самой первой из них Больман объяснил как работать с арифмометром Брунсвига и полагает, что это было первым применением арифмометра на лекции в Германии.

В течение этих лет Больман не занимал оплачиваемых должностей в Гёттингене. Клейн пожаловался на это в Берлин, и его усилия привели по крайней мере к тому, что Больман получил стипендию. В 1897 г. она составила 1200 марок, а в 1899 г. её повысили до 1600 марок за целый год. Отцу Больмана конечно же приходилось поддерживать сына. Для приват-доцента [оплачиваемого сдельно] это не было в то время необычным в Германии. Больмана также попросили выполнять другую работу для математического сообщества. Он написал отчёт для Немецкого математического общества о развитии учебников по анализу со времён Эйлера, когда их содержание всё ещё не было строгим, до конца XIX в.

К тому времени влияние Вейерштрасса сильно помогло повысить математические стандарты строгости. Больман был также редактором второго издания книги [6]. Ниже, мы обсудим вклад Больмана в аксиоматическое обоснование теории вероятностей. Первый вариант его аксиоматики появился в 1900 г. в обширной и впечатляющей статье [11] в *Энциклопедии математических наук*, составленной по инициативе Клейна. Второй, существенно исправленный вариант [18], был представлен по случаю Всемирного конгресса математиков Рима в 1908 г., см. ниже.

За короткое время Больман утвердился как ведущий эксперт по математике страхования жизни. В 1899 г. Министерство внутренних дел Пруссии обратилось к профессору Лексису и доктору Больману с просьбой провести экспертизу о возобновлении лицензии нью-йоркской фирме взаимного страхования жизни в Берлине. Фирма открыла Берлинский филиал в 1885 г., но прусское правительство запретило ей заключать новые страховые договора ввиду подозрения в проведении страхования типа тонтин, что было в Германии незаконным.

Лексис и Больман должны были исследовать эти сомнения, возможно вызванные конкурентами фирмы. Обширный рукописный вариант этой экспертизы [78], по существу весь написанный рукой Больмана, хранится в рукописном отделе университетской библиотеки в Гёттингене. Он, видимо, очень тщательно изучил многие детали дела, а вывод состоял в том, что подозрение не было обоснованным. Лицензия на деятельность фирмы была возобновлена.

В 1899 г. Клейн ходатайствовал перед министерством в Берлине о предоставлении Больману звания экстраординарного профессора и в 1901 г. его предложение было принято. Экстраординарные профессора могли называться профессорами, но их профессура не оплачивалась (оплачивали их лишь студенты, посещавшие лекции).

В 1902 г. упомянутая выше фирма сделала Больману весьма привлекательное финансовое предложение и в 1903 г., после консультации с Клейном [79], он согласился. Больман надеялся на оплачиваемую профессуру в Германии или даже в Гёттингене, но это было неправдоподобно. Через некоторое время Больман стал главным математиком берлинского филиала фирмы и их основным представителем в официальном совете, контролировавшим страховую деятельность.

И всё же Больман продолжал исследования по математике и переписывался с Чупровым [66]. Крамер [34] назвал Лексиса, Борткевича, Чупрова, Маркова и Больмана зачинателями континентального направления статистики.

В 1904 г. Больман женился на Эллиде Брикс, дочери высокопоставленного морского офицера (возможно его двоюродная сестра). У них был один сын, который изучал юриспруденцию. Мало что известно о дальнейшей жизни Больмана. Его жена умерла в 1919 г., а в последующие годы он серьёзно заболел, начались и большие проблемы со зрением, так что он почти не мог читать. Он умер в Берлине 25 апреля 1928 г. Та же фирма сообщила мне, что в их архивах нет никаких материалов о Больмане. Здесь нашими источниками были некролог [53] и архивные данные [73; 76; 77].

### 3. Аксиомы теории вероятностей

В зимнем семестре 1898/1899 г. Давид Гильберт читал курс лекций по элементам геометрии. Он подчёркивал, что взаимоотношения изучаемых объектов существенны и пояснял:

*Нужно быть в состоянии заменить слова точка, прямая, плоскость словами стол, стул, пивная кружка. И если слова стол, стул, пивная кружка удовлетворяют аксиомам, то утверждения теории пригодны и для них. Сказать, что такое прямая, не существенно. См. [41, с. 34], [62, с. 57].*

Эта точка зрения противоречила традиционному мнению о том, чтобы аксиомы представлялись истинными утверждениями, из которых могли быть выведены другие утверждения.

Примерно в то же время Больман работал над своей статьей 1900 г. [11]. В её начале он заявил, что математический фундамент страховой математики должен быть построен на теории вероятностей, заметил, что этот взгляд не был общепринят и сослался на недавно вышедшую книгу К. Вагнера [69, с. 152] о страховании жизни. В ней автор заявил, что *теория вероятностей и страхование по сути не имеют ничего общего.*

В той же статье [11] Больман ввёл вероятность аксиоматически, что явно было внушено подходом Гильберта к геометрии. Он принял следующие определения и аксиомы.

**Определение 1.** Вероятность появления события  $E$  есть положительная правильная дробь  $p(E)$ , связанная с  $E$ .

**Определение 2.** Два события,  $E_1$  и  $E_2$ , называются несовместимыми, если вероятность появления обоих равна 0.

**Аксиома 1.** Если  $E$  достоверно, то  $p(E) = 1$ ; если  $E$  невозможно, то  $p(E) = 0$ .

**Аксиома 2.** Если события  $E_1$  и  $E_2$  несовместимы, то вероятность события  $E$  того, что произойдёт одно из них, равна  $p(E_1) + p(E_2)$ .

**Аксиома 3.** Пусть  $p'_2$  – вероятность произойти событию  $E_2$ , если известно, что  $E_1$  произойдёт, тогда вероятность события  $E^*$  того, что произойдут и  $E_1$ , и  $E_2$ , равна

$$p(E^*) = p(E_1)p'_2.$$

**Определение 3.**  $E_1$  и  $E_2$  называются независимыми, если

$$p(E^*) = p(E_1)p(E_2).$$

Эти определения и аксиомы несовершенны. Понятие *события* осталось без определения; требование рациональности  $p(E)$  могло быть устаревшей уступкой определению Лапласа<sup>1</sup>; наконец, осталось без определения и  $p'_2$ , а потому Аксиома 3 фактически являлась таким определением, а не аксиомой.

Но более важно, что впервые вероятности были определены как функции событий, обладающие определёнными свойствами. Какое отличие от определения Лапласа! Плато [58] необычным для него образом принижает эту идею и пишет, что Больман *делает немногим больше, чем называет некоторые основные свойства исчисления вероятностей аксиомами*. Он, видимо, плохо ощущает значение этого шага, которое становится даже более очевидным, если подумать, как много времени прошло, пока эту идею восприняли. Больман сослался на книгу Пуанкаре [59, с. 12ff], в которой конечная аддитивность была теоремой, выведенной из свойств относительных частот, а не аксиомой.

Часто принимают без доказательства, что аксиоматический подход в теории вероятностей начался с доклада Гильберта по случаю Второго международного конгресса математиков в Париже 8 августа 1900 г. В своей Проблеме № 6 Гильберт [41, с. 34] заявил:

*С исследованиями по основаниям геометрии близко связана задача об аксиоматизационном [аксиоматическом] построении по этому же образцу тех физических дисциплин, в которых уже теперь математика играет выдающуюся роль; это в первую очередь теория вероятностей и механика.*

*Что касается аксиом теории вероятностей, то мне казалось бы желательным, чтобы параллельно с логическим обоснованием этой теории шло рука об руку строгое и удовлетворительное развитие метода средних значений в математической физике, в частности в кинетической теории газов.*

В подстрочном примечании Гильберт сослался на статью Больмана [10], который воспроизвёл в ней некоторые доклады, прочитанные им во время пасхальных праздников 1900 г. группе

школьных учителей и уже объявил в ней об аксиоматике теории вероятностей, которая должна была появиться в [11]. С другой стороны, Reid [62, с. 70] сообщает, ссылаясь на переписку Гильберта с Гурвицем, что в конце марта 1900 г. Гильберт ещё не определил темы своего доклада в Париже. В июне он ещё не подготовил его, и программа Парижского конгресса была отправлена по почте участникам без заглавия его доклада.

Насколько мне известно, до своего парижского доклада Гильберт не проявлял интереса к теории вероятностей, но неизменно интересовался физикой. Представляется поэтому, что физическая сторона Проблемы № 6 действительно была составлена им самим. Но Больман был первым, который предложил, что теория вероятностей может быть строгой, если применить аксиоматический подход<sup>2</sup>, и Гильберт включил это утверждение в свою Проблему № 6. Мне представляется почти достоверным, что проблему аксиоматизации теории вероятностей Гильберту предложил его коллега Больман. Гильберт не делал секрета из того, что разузнавал о различных проблемах в разговорах с другими математиками. Он чувствовал, что, несмотря на недостатки, указанные выше, ключевые идеи Больмана были в основном верны. В серьёзном исследовании работ по аксиоматике в физике Лео Корри [33] цитирует лекции Гильберта [40; 75], прочитанные в 1905 г. о *Логических принципах математического мышления*. В этих лекциях Гильберт ввёл теорию вероятностей по методу Больмана, разве только изменив обозначения и указав условную вероятность вертикальной чертой. Его единственной мягкой критикой было замечание, что *на этой стадии развития ещё неясно, какие утверждения являются определениями, и какие – аксиомами*. Гильберт, видимо, полагал, что Больман понимал основные идеи аксиоматики.

В нашей последующей заметке в том же электронном журнале будут представлены обзор записей Макса Борна [75] и связанная с ними интересная история.

Заметим, что Буль [29, с. 288] благоприятно высказался об аксиоматизации теории вероятностей уже в 1854 г.:

*Притязания принадлежать чистой науке должны основываться на степени, с которой она (теория вероятностей) удовлетворяет следующим условиям. Первое, принципы, на которых основаны её методы, должны иметь аксиоматический характер.*

Он добавил два общенаучных условия.

Однако, несмотря на свои обширные опубликованные труды по теории вероятностей, сам Буль не попытался сформулировать никаких аксиом. На с. 244 он написал: *Вероятность события является причиной нашей веры, что оно произошло или произойдёт*. На с. 255 он перечислил *некоторые принципы, примененные для решения вопросов, относящихся к вероятности*, и среди них – конечную аддитивность, но не присоединил их к

аксиоматическому подходу и потому его замечание осталось несколько неопределённым.

Гильберт продолжал интересоваться более полной разработкой темы. В 1907 г. его студент Уго Брогги написал диссертацию [31], озаглавленную *Аксиомы теории вероятностей*. Он начал применять теорию множеств для описания событий, ввёл и  $\sigma$ -аддитивность функций от событий, но утверждал, что она подразумевается аддитивностью. Позднее Штейнгауз [68, с. 292] показал, что это неверно. Брогги применил меру Лебега и ограничился измеримыми множествами: *Это – единственные множества, которые мы хотим рассматривать*. Но он не ввёл эти понятия в свою систему аксиом; в основном он интересовался её независимостью, полнотой и совместимостью.

Брогги родился 29 декабря 1880 г. в Комо, Сев. Италия, учился в Милане, Берлине и Гёттингене, позднее много лет преподавал в Аргентине и Италии, главным образом математическую экономику и проблемы страхования жизни. Был одним из членов-основателей Аргентинского математического общества. Умер Брогги 23 ноября 1965 г. в Милане. См. некролог [63]; более подробно о нём см. [52].

Взглянем на аксиомы Больмана из его римской статьи [18]:

Мы постулируем, что события, рассматриваемые нами, имеют вероятность, выраженную числом со следующими свойствами.

**Аксиома 1.** Вероятность, что произойдёт событие (кратко: вероятность события)  $E$  есть положительное число  $p(E)$ .

**Аксиома 2.** Если событие  $E$  достоверно, то  $p(E) = 1$ .

**Аксиома 3.** Если наступление двух событий,  $E_1$  и  $E_2$ , невозможно, и  $E$  – событие, состоящее в наступлении одного из них, то

$$p(E) = p(E_1) + p(E_2).$$

Он сразу же заключил, что  $p(E') + p(E) = 1$ , где  $E'$  означает, что  $E$  не наступило, что конечная аддитивность имеет место, что  $0 \leq p(E) \leq 1$  и что  $p(E) = 0$  если  $E$  невозможно. Положительной Больман, видимо, называл неотрицательную величину. Он чётко указал, что в его описании не хватает изучения понятия *событие* и объяснил, что хотел уйти от схемы определения вероятностей по различию благоприятных и возможных случаев.

Затем Больман изучил положение при  $m$  взаимно исключаящих друг друга событиях  $E_1, E_2, \dots, E_m$  и заявил, что для него равновозможность просто означает предположение, что  $p(E_1) = p(E_2) = \dots = p(E_m)$ . Заметим, что по поводу этого понятия происходили нескончаемые обсуждения<sup>3</sup>. В то время вопрос об обосновании предположения равновозможности был спорным. Чубер [35] обсуждал дискуссию между Карлом Штумпфом и Иоганном фон Крисом. В 1886 г. последний утверждал, что предположение о равных вероятностях требовало объективного знания, первый же заявлял в 1892 г., что оно удовлетворяется только если мы не знаем абсолютно ничего о результатах.

Даже Марков [54, с. 5 – 6] считал, что незнание поддерживало предположение о равновозможности. Он привёл пример урны, содержащей шарики четырёх видов. Если мы не знаем, сколько шариков каждого вида  $a, b, c, d$  имелось, то все цвета равновероятны, если же известно, что  $a < b < c < d$ , то не можем ничего сказать о них. Он не отличал неопределённости, связанной с незнанием этих чисел от неопределённости, связанной со случайным извлечением из урны<sup>4</sup>. Сегодня мы знаем, что Маркову нужна была статистическая модель с различными вероятностями.

После вывода некоторых следствий из упомянутых трёх аксиом, Больман сформулировал четвёртую аксиому.

**Аксиома 4.** Пусть  $p(E \text{ и } F)$  обозначает вероятность, что происходят события  $E$  и  $F$ . Отношение  $p(E \text{ и } F)/p(F)$  характеризует вероятность  $p(E/F)$  того, что  $E$  происходит, если известно, что произойдёт  $F$ . И Аксиома 4 теперь выражается равенством

$$p(E \text{ и } F) = p(F)p(E/F).$$

Фактически он применял обозначение  $p(EwF)$ , а не  $p(E/F)$ ;  $w$  – wenn (если).

Последнее предложение в этой аксиоме (которая фактически является определением) здесь излишне, но действительно интересным было начало: Больман привёл ныне всеобщее признанное определение условной вероятности. Хаусдорф [37] обсуждал понятия условной вероятности и независимости двух событий в контексте опыта с конечными равновероятными исходами. Например, как он указал,  $p(E/F)$  может иметь смысл, если  $E$  происходит раньше, чем  $F$  и если нет причинного соотношения. Он определил условную вероятность  $E$  при данном  $F$ ,  $p(E/F)$ , как отношение мощностей  $E \cap F$  и  $F$  и назвал  $E$  и  $F$  независимыми, если  $p(E/F) = p(E/F')$ .

Пуркерт [61] представил подробный комментарий к статье Хаусдорфа [37], в котором сообщил о стадии исторического развития понятия *условная вероятность* в 1901 г. Он заключил, что Хаусдорф в рассмотренном частном случае первым осознал фундаментальную значимость этого понятия. Хаусдорф не сослался на статью Больмана [11], представленную в 1900 г., а Больман в 1908 г. не сослался на Хаусдорфа [37]. Они, видимо, независимо подчеркнули значимость *условных вероятностей*.

Четвёртый из упомянутых выше *принципов* Буля указывал:

*Вероятность, что если  $E$  наступает, событие  $F$  также происходит, равна вероятности того, что они оба наступают, делённую на вероятность  $E$ .*

Это можно считать определением, но поскольку остальные принципы являлись правилами для вычисления некоторых

вероятностей по другим вероятностям, видимо маловероятно, что Буль считал это определением.

Новое в подходе Больмана заключалось в том, что он развернул рассуждение и применил свойства, которые раньше утверждались как результаты определений, и тем самым придал точное значение смутным понятиям.

Насколько мне известно, единственная ссылка, в которой обсуждались римские аксиомы, это неопубликованная диссертация Bernhardt [25, с. 46] о теории Мизеса. Автор указала, что Аксиомы 1 – 3 соответствовали Аксиомам Колмогорова III – V [46]. Колмогоров, конечно же, не только обладал прочным знанием основ теории множеств, но и сумел вывести в громадной степени плодотворную теорию.

Он начал изложение с раздела о конечных полях вероятностей и мог бы просто заметить, что здесь достаточно было бы принять аксиомы Больмана и добавить, что событие – это подмножество множества чисел  $1, 2, \dots, m$ . Но работа Больмана видимо ускользнула от его внимания несмотря на то, что незадолго до составления своей брошюры он посетил Гёттинген, а труды римского конгресса нельзя назвать малоизвестным источником.

Колмогоров сослался только на три предыдущие системы аксиом, Мизеса, Бернштейна [26] и Ломницкого [51]. Он неоднократно цитировал работы Лебега, Фреше, Каратеодори и книгу [38] Хаусдорфа, но было бы бесполезно размышлять, представил бы Больман иную систему аксиом, будь эти работы известны ему.

Шафер и Вовк [65] подробно изучили источники книги Колмогорова и представили обзор некоторых других попыток отыскания аксиом для теории вероятностей, например [49; 51; 26]. Поскольку эти последние авторы мало поинтересовались работой Больмана, мы отсылаем читателей к [65]. Шнейдер [64] также обсуждал эту тему и его книга содержит весьма полезные выдержки из некоторых из указанных выше источников.

Аксиомы Больмана, возможно, казались слишком простыми. Камке [44] представил обзор различных попыток аксиоматизировать теорию вероятностей и упомянул шутку, которую слышал в Гёттингене в свои студенческие годы, т. е. в 1909 – 1913 гг.: *вероятность – это число между 0 и 1, про которое ничего больше не известно*. Она, кажется, имела в виду высмеять Больмана; он, ведь, был единственным, который определил вероятности как числа между 0 и 1, обладающие некоторыми свойствами, а его римская статья была только-только опубликована.

Подход Мизеса [55] и последующие работы многих авторов вскоре стали преобладающими в дискуссии об аксиоматизации теории вероятностей. Я [47] представил краткую сводку этих тем по случаю сотой годовщины основания Немецкого общества математиков. Hochkirchen [42] подробно обсудил работы Мизеса и Торнье. До сих пор ещё встречаются утверждения, что, несмотря на его логические пороки, подход Мизеса ближе к приложениям, чем аксиомы Колмогорова, но я не знаю никаких

примеров, иллюстрирующих эти заявления. Непостижимо, как много усилий приходится прилагать, чтобы по Мизесу описать хотя бы единственный бросок монеты. Я согласен с мнением о том, что Мизес попытался представить модель, содержащую в абстрактном виде метод определения [как бы измерения] вероятностей. Но геометрические аксиомы Евклида также не говорят ничего про измерение углов и подробные описания, как представляется, не подходящи аксиомам.

#### 4. Независимость

Хоть система аксиом, описанная Больманом, была неполной ввиду отсутствия математического определения понятия *событие*, несомненно, что он был первым в строгой математической формулировке понятия *независимости*. Специалисты по теории вероятностей разумеется умножали вероятности независимых событий в течение нескольких веков, но формального определения не было предложено<sup>5</sup>.

События  $E_1$  и  $E_2$  назывались независимыми, если *появление одного из них не влияло на вероятность появления другого*. Значение этой фразы не было объяснено. Буль [28, с. 255], например, представил следующее определение:

*Говорят, что два события независимы, если вероятность появления любого из них не изменяется от нашего ожидания наступления или ненаступления другого.*

Многие учебники содержали *теорему умножения* теории вероятностей и казалось, будто можно было доказать формулу произведения<sup>6</sup>.

Колмогоров [46] приписал строгую формулировку определения независимости Бернштейну [27]. В 1901 г. Больман указал следующее формальное определение: Два события  $E_1$  и  $E_2$  называются независимыми если вероятность  $p$ , что они оба наступают, равна произведению  $p(E_1)$  на  $p(E_2)$ . И это было только началом.

Он представил более систематическое исследование в своей римской статье [18, § 3]. Рассмотрим  $m$  событий  $E_1, E_2, \dots, E_m$ . Пусть, как и выше,  $E'$  обозначает непоявление  $E$ . Для  $a_i = 0$  или 1 пусть  $p(a_1, a_2, \dots, a_m)$  обозначает вероятность событию  $E_1$  появиться  $a_1$  раз,  $E_2 - a_2$  раза и т. д. К примеру,  $p(0, 1, 1, 0)$  есть вероятность событиям  $E_1$  и  $E_4$  не появиться и событиям  $E_2$  и  $E_3$  наступить. Пусть  $p_i = P(E_i)$  и  $q_i = 1 - p_i$ . Тогда  $q_i = p(E'_i)$ . Больман назвал  $E_1, E_2, \dots, E_m$  независимыми, если для всех  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_m)$  имеет место тождество

$$p(\mathbf{a}) = p(a_1, a_2, \dots, a_m) = \prod_{i=1}^m p_i^{a_i} q_i^{1-a_i}.$$

Другими словами, формула умножения должна иметь место для всех событий, определяющих числа  $p(a_1, a_2, \dots, a_m)$ . Для  $m = 3$  Больман [18, с. 257] привёл пример, показывающий, что попарная

независимость не подразумевает независимости. Подобный пример Колмогоров также приписал Бернштейну<sup>7</sup>.

Пусть, в сложном примере Больмана, урна содержит 16 неразличимых капсул, в каждой из которых находятся три нумерованных шар. Запись (0, 1, 1) означает, что первый шар в капсуле черный, а остальные белые. Пусть имеются по три капсулы составов (1, 1, 1), (0, 1, 0), (0, 0, 1) и (1, 0, 0) и по одной капсуле составов (0, 1, 1), (1, 1, 0), (1, 0, 1) и (0, 0, 0).

Рассмотрим событие, состоящее в том, что  $i$ -й шар в случайно выбранной капсуле белый. Больман заметил, что подобные события попарно независимы, но не независимы. Для  $m \geq 3$  он показал, что для независимости необходима и достаточна следующая группа условий:

1. Каждые два события независимы.
2. Ни одно событие  $E_i$  не зависит от наступления событий  $E_j$  и  $E_k$  при  $i \neq j \neq k \neq i$ .
3. Ни одно четвёртое событие не зависит от наступления трёх различных событий и т. д.

Другими словами, формула произведения должна иметь место для соединения любого подмножества  $m$  событий.

Больман исследовал и соотношение независимости с условной вероятностью и показал, что  $E_1$  и  $E_2$  независимы, если и только если  $p(E_2/E_1) = p(E_2/E'_1)$ . Он также заметил, что события  $E_1, E_2, \dots, E_m$  независимы, если и только если производящие функции удовлетворяют условию

$$\sum_{\mathbf{a}} p(\mathbf{a}) x_1^{a_1} \dots x_m^{a_m} = \prod_{i=1}^m (q_i + p_i x_i).$$

Иными словами, если и только если производящая функция для опыта по наблюдению всех  $E_i$  равна произведению производящих функций отдельных опытов. Затем для случаев независимости и зависимости Больман исследовал ожидание и дисперсию числа

$$T = \sum_{i=1}^m I(E_i)$$

для тех  $i$  в указанных пределах, при которых  $E_i$  имело место. Здесь  $I = 1$ , если  $E_i$  наступило и  $= 0$  в противном случае. Так, он показал, что

$$\text{var}(T) = \sum_{i=1}^m p_i q_i + \sum_{i \neq k} (p_{ik} - p_i p_k), \quad p_{ik} = p(E_i \cap E_k).$$

Эта формула Больмана несколько раз встречается в переписке Чупрова и Маркова [56]. Работа Больмана повлияла на исследование Чупровым теории дисперсии [32]<sup>8</sup>, Марков же применил дисперсию  $T$  для зависимых слагаемых несколько раньше Больмана. Будучи скептически настроен по отношению к аксиоматическому подходу, он (Письмо № 12 18 ноября 1910 г.)

был удивлён, что этот подход привёл Больмана к его *изящной* формуле. После появления немецкого перевода руководства Маркова [54] Больман опубликовал весьма положительную рецензию [23] на него, объяснив появившиеся черты новизны.

Больман [18, с. 250] интересовался и эмпирическими методами проверки независимости. Чтобы решить, независимы ли события  $E_1$  и  $E_2$ , он рассмотрел определитель  $D$  квадратной матрицы размером  $2 \times 2$  с элементами  $p(j, k)$  и заметил, что они независимы, если и только если  $D = 0$ . Затем он поинтересовался опытом, состоящим из  $n$  независимых повторений основного опыта. Пусть  $n(1, 1)$  – число опытов, в которых  $E_1$  и  $E_2$  происходят,  $n(1, 0)$  – их число, в которых происходят  $E_1$  и  $E'_2$ ,  $n(0, 1)$  с происшедшими событиями  $E'_1$  и  $E_2$  и  $n(0, 0)$  с событиями  $E'_1$  и  $E'_2$ . Очевидно, что

$$n = n(1, 1) + n(1, 0) + n(0, 1) + n(0, 0)$$

и что  $n(j, k)/n$  – оценка вероятности  $p(j, k)$ , так что было естественно исследовать

$$Y = n(0, 0)n(1, 1) - n(0, 1)n(1, 0).$$

Больман вычислил ожидание и дисперсию  $Y$ . Ожидание оказалось равным

$$EY = n(n - 1)D.$$

Используя неравенство Бьенеме – Чебышева, он показал, что  $Y/[n(n - 1)]$  стохастически стремится к  $D$  и заключил, что гипотезу независимости  $E_1$  и  $E_2$  можно принять, если  $Y/[n(n - 1)]$  не отклоняется от нуля более, чем ожидается в соответствии с дисперсией. Больман не попытался определить распределение  $Y$ , которое потребовалось бы для проведения статистического испытания. Он, видимо, не знал, что в 1900 г. Карл Пирсон предложил критерий хи-квадрат для проверки независимости.

В остальной части статьи Больман исследовал приложения к задачам страхования.

## 5. Временные ряды и предельные теоремы

Работа по страховой математике привела Больмана к следующей задаче сглаживания временных рядов. Ломаная задана равноотстоящими абсциссами  $1, 2, \dots, n$  и соответствующими ординатами  $y_1, y_2, \dots, y_n$ . Требуется заменить её сглаженной ломаной с ординатами  $z_1, z_2, \dots, z_n$ . Уклонение ломаных друг от друга измеряется величиной

$$A = \sum_{i=1}^n (y_i - z_i)^2,$$

а колебание сглаженной ломаной – величиной

$$B = \sum_{i=1}^{n-1} (z_{i+1} - z_i)^2.$$

Зададим строго положительное число  $w$ , вес. Требуется найти такую сглаженную ломаную, которая минимизирует  $A + wB$ . Больман показал, что эта задача имеет единственное решение и указал как вычислить его, привёл пример и предложил графические методы решения. В 1899 г. он представил своё исследование [8] Гёттингенской академии наук. Сегодня ввиду применения компьютеров уже не существенно, что вычисления здесь являются более сложными, чем при обычно используемых скользящих средних. Следует, однако, признать, что методу Больмана присущ недостаток: сглаженная ломаная обычно меньше наклонена, чем первоначальная. Применяя сглаживание повторно, можно перейти к пределу, т. е. к горизонтальной прямой. Чтобы избежать этого, возможно следовало бы ввести граничные условия,  $y_1 = z_1$  и  $y_n = z_n$ .

Метод Больмана напоминает способ, ныне часто используемый в макроэкономике для разделения тренда и циклической составляющей временного ряда. В этом методе, называемым фильтром Hodrick & Prescott [43], не упомянутый ими член  $B$  Больмана заменяется *штрафным членом*

$$\sum_{i=2}^{n-1} (z_{i+1} - 2z_i + z_{i-1})^2.$$

Другими словами, сумма квадратов разностей заменяется суммой квадратов вторых разностей. Этот метод впервые предложил Leser [50], но стал широко известен после публикации исследования Hodrick & Prescott [43]. Leser сослался на предыдущего автора, Whittaker [70], который заменил  $B$  на сумму квадратов третьих разностей и получил результат по методу наибольшего правдоподобия. Никто из указанных авторов не сослался на Больмана, который, конечно же, не имел в виду приложения к макроэкономике.

Больман кратко описал и вариант сглаживания для непрерывного времени. По предложению Цермело он применил его к знаменитой непрерывной, но нигде не дифференцируемой функции Вейерштрасса. В отличие от случая дискретного времени он получил гладкую кривую, не зависящую от рассматриваемого интервала времени. Она была дважды дифференцируема, но третья производная нигде не существовала. Специалистам по теории вероятностей видимо интересно знать, что можно сказать о сглаживании Броуновского движения по Больману. Его идеи, заключавшиеся в рассматриваемой статье, наверняка заслуживают дальнейшего изучения, и здесь ещё предстоит интересная работа. Возможно, что эта статья показывает аналитическую мощь Больмана лучше, чем его работа по аксиоматике.

Неудивительно, что после 1903 г. его статьи были в основном посвящены задачам страховой математики, однако в 1913 г. он опубликовал ещё одну длинную статью довольно технического характера по теории вероятностей [20]. Некоторые коллеги применяли эмпирические правила, не указывая соответствующих математических условий, притом бездоказательно, Больман же заслужил уважение специалистов, например Борткевича и Чупрова, тем, что строго рассмотрел эти темы<sup>9</sup>. По существу он исследовал следующую задачу. Пусть  $X_1, X_2, \dots$  будет последовательностью случайных величин, сходящихся в определённом смысле к общему ожиданию  $x_0$  и  $f$  – подходящая действительная функция (Больман рассматривал алгебраические функции). Тогда, при больших  $n$ ,  $E[f(X_n)]$  может быть аппроксимировано значением  $f(x_0)$ , причём аналогичный вопрос может быть задан для стандартного отклонения. При подходящих условиях  $\sigma[f(X_n)]$  может быть аппроксимировано значением  $|f'(x_0)| \sigma(X_n)$ .

Больман рассматривал эту задачу, применяя разложение Тейлора функции  $f$  в точке  $x_0$ . Поставленные им условия и его формулировки были сложными; сегодня в нашем распоряжении имеются гораздо более пригодные средства для изучения этой задачи.

## 6. Некоторые сведения о страховой математике

Мы обсуждаем некоторые работы Больмана в этой области. Было бы хорошо, если кто-либо более знакомый с этой темой изучил то, что не рассмотрено нами. Мы частично следуем за Пуркертом [60] и Лореем [53].

В своей энциклопедической статье [11] Больман указал две *аксиомы* для вероятностей долголетия.

**Аксиома 4.** Для человека в возрасте  $x$  вероятность  $p(x, x + t)$  дожить до возраста  $x + t$  есть функция  $x$  и  $t$ . Существует такая граница  $w$ , что никто не доживает до возраста  $w$ .

**Аксиома 5.** Для лиц в возрастах  $x$  и  $y$  события первому дожить до  $x + t$ , а второму – до возраста  $y + n$  независимы.

Больман рассматривал совокупности подверженных одному и тому же риску, так что вероятности зависели только от возраста, но не личности. Его термин *аксиома* был фактически неверен. Его аксиомы описывали предположения о рассматриваемой группе лиц, т. е. о математической модели изучаемой действительности. Его обозначение  $(x)$ , которое относилось к человеку, и  $x$ , которое указывало возраст, были неудачны, поскольку различные лица могли быть одного и того же возраста.

При указанных предположениях Больман разработал основные методы страховой математики того времени. Его статья [11] была успешной, так что его вторая дополненная и переведенная статья [12] появилась во французском издании энциклопедии. Редакторы этого издания подчеркнули, что статьи в ней были написаны в очень тесной связи французского математика с соответствующими авторами немецкого издания. В случае Больмана им был Н. Poterin du Motel. Работа была существенно

пересмотрена; например, определение независимости, приведенное в римской статье, появилось и здесь. О сравнении обеих версий см. [24, с. 13].

Опишем изящный пример исследования Больмана в страховой математике. Пусть требуется установить стоимость страхования от риска, описываемого случайной величиной  $Z$ , принимающей значения  $z_1, z_2, \dots, z_n$  с вероятностями  $p_1, \dots, p_n$ . Можно перейти от риска к справедливой игре, если страховая фирма  $B_0$  запросит страховую премию  $E(Z)$ . Справедливая игра описывается величиной  $X = Z - EZ$ , принимающей значения  $x_i$  с положительными вероятностями  $p_i, i = 1, 2, \dots, n$ . Однако, страховая фирма желает учесть административные затраты и получить компенсацию за принятие риска. Эта последняя доплата может быть кратна либо среднему (mean) риску  $M$ , т. е. стандартному отклонению  $X$ , либо среднему (average) риску в другом смысле

$$D = E[\max(X, 0)] = \sum_{i=1}^n p_i x_i, \quad x_i > 0,$$

т. е. ожиданию возможной потери  $B_0$ . Эту терминологию видимо ввёл Хаусдорф [36], который рекомендовал применять  $M$  ввиду аддитивности дисперсий независимых рисков; впрочем, в то время более распространено было применение  $D$ .

Wittstein [71; 72] истолковал  $D$  следующим образом.  $D$  – ожидание возможной потери фирмы  $B_0$ , а потому является *справедливой частью* стоимости этой потери, если фирма пожелает приобрести вторичную страховку от фирмы  $B_1$ . Пусть  $D_0 = D$  и  $D_1$  – средний (average) риск контракта повторного страхования. Если же  $B_1$  пожелает страховаться у фирмы  $B_2$ , то пусть  $D_2$  соответствует среднему риску и т. д.

Идею повторного страхования предложил Виттштейн, Хаусдорф вычислил  $D_0, D_1, D_2$ , и  $D_3$  для нормального распределения, Больман же [13] исследовал эту тему более систематично. Он доказал, что последовательность  $D_0, D_1, D_2, \dots$  убывает в пределе до нуля и что сумма этих чисел равна  $\max(x_i, i = 1, \dots, n)$ .

*Признательность.* Я хотел бы поблагодарить Юджина Сенету, который поощрил меня изучить труды и жизнь Больмана. Фото Больмана любезно сканировала для меня библиотека Гёттингенского университета из альбома [74], который был преподнесен Гильберту по случаю его шестидесятилетия. Он содержит около двухсот фотографий, в основном студентов и коллег Гильберта. Хотел бы поблагодарить и рецензентов за очень полезные сведения, и О. Б. Шейнина за многие предложенные им улучшения. А. Мунк и Т. Кривобокова любезно обратили моё внимание на недавние исследования временных рядов. Редактор Гленн Шафер любезно существенно помог мне составить окончательный текст, и, наконец, я особо благодарен Райнеру Витману, который терпеливо помог мне с  $T_E X$ .

## Примечания переводчика

1. Это определение ввёл Муавр (1718/1756, с. 1 – 2).
2. См. ниже утверждение Буля.
3. Так, с этой целью Пуанкаре [59, 1999, с. 122 – 123] ввёл так называемые произвольные функции. Подробнее о них см. Хинчин (1961, с. 88 – 89).
4. Марков, конечно же, имел в виду субъективную вероятность. Там же, на с. 4, он заявил, видимо слишком формально, что *с математической точки зрения нет необходимости* различать объективную и субъективную вероятности. Аналогичный случай приложения субъективной вероятности см. Пуассон (1837, с. 47), вообще же их применение может привести к парадоксам (Шейнин 2002).
5. На уровне своего времени независимость определил Муавр (1718/1738, с. 6): *Два события независимы, если они не связаны друг с другом так, что появление одного из них не способствует и не мешает появлению другого. Они зависимы, если таким образом связаны друг с другом, что вероятность появления любого из них изменяется с появлением другого.*

См. также утверждение самого автора чуть ниже в тексте.

6. Её (равно как и теорему сложения) доказывал Марков [54, 1924], после чего заявил на с. 24, что, совместно с его аксиомой, это переводит теорию вероятностей в разряд точных наук. Ни его доказательство, ни это утверждение, которое появилось уже в издании 1913 г., никем не комментировались. Мы (2009, с. 125) заметили, что, сохранив классическое определение вероятности, Марков никак не мог добиться указанной цели. Наконец, аксиому Маркова ввёл в чуть обобщённом виде Donkin (1851).

7. См. [46, 1974, с. 22 прим.]. Пример Бернштейна был гораздо проще.

8. Чупров продолжал исследовать теорию дисперсии до последних лет жизни.

9. Мы не можем подтвердить этого утверждения.

## Библиография

Georg Bohlmann

1. Über eine gewisse Klasse continuierlicher Gruppen und ihren Zusammenhang mit den Additionstheoremen. Dissertation. Univ. Halle-Wittenberg, 1892.
2. Zur Integration der Differentialgleichungen erster Ordnung mit unbestimmten Koeffizienten. *J. reine angew. Math.*, Bd. 113, 1893, pp. 207 – 251.
3. Zur Integration derjenigen Systeme von Differentialgleichungen erster Ordnung, deren Koeffizienten unbestimmte Funktionen der unabhängigen Veränderungen sind. *J. reine angew. Math.*, Bd. 115, 1894, pp. 89 – 110
4. Continuierliche Gruppen von quadratischen Transformationen der Ebene. *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen*, math.-phys. Kl., 1896, pp. 44 – 54.
5. Übersicht über die wichtigsten Lehrbücher der Infinitesimalrechnung von Euler bis auf die heutige Zeit. *Jahresber. Dtsch Mathematiker-Vereinigung*, Bd. 6, 1899, pp. 91 – 110.
6. J. A. Serret, *Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung*, Bde 1 – 3, 1897 – 1904. Revised & edited by G. Bohlmann assisted by E. Zermelo and H. Liebmann.
7. Genocchi A. *Differential- und Integralrechnung*. Editor G. Peano. Translated by G. Bohlmann and A. Schepp. Leipzig, 1898.
8. Ein Ausgleichsproblem. *Nachr. Ges. Wiss. Göttingen*, math.-phys. Kl., 1899, pp. 260 – 271. Open access: <http://www.digizeitschriften.de/main/dms/toc/?PPN=PPN252457811>
9. Technique de l'assurance sur la vie. Projet d'article pour l'Enc. des sciences math. 3. Congres Intern. d'Act. Paris, 1900, p. 520.
10. Über Versicherungsmathematik. In F. Klein, E. Riecke, Editors, *Über angew. Math. und Physik in ihrer Bedeutung an höheren Schulen*. Leipzig – Berlin, 1900, pp. 114 – 145.
11. Lebensversicherungsmathematik. *Enc. math. Wiss.*, Bd. 1, T1 2, Artikel I D 4 b, 1900, pp. 852 – 917.
12. Technique de l'assurance sur la vie. *Enc. des sciences*, t. 1, vol. 4, No. 4. Leipzig – Paris, 1911.

13. Ein Satz von Wittstein über das durchschnittliche Risiko. *Mitt. Verbandes österr.-ungar. Versicherungstechniker*, 1902.
14. Eine Rekursionsformel für mittlere Reserven. *Z. ges. Versicherungs-Wiss.*, Bd. 5, 1905.
15. Die Berechnung des Sterblichkeitsgewinns bei einer Lebensversicherungsgesellschaft. *Veröff. Dtsch Vereins Versicherungswiss.*, No. 4, 1905.
16. On a system of valuation by movement and recurrence. *Trans. Actuar. Soc. America*, vol. 10, 1907/1908.
17. Das Problem des mathematischen Risikos. 6. Intern. Kongress Versicherungswiss. Wien, Bd. 1, 1909.
18. Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung in ihrer Anwendung auf die Lebensversicherung. *Atti IV Congr. Intern. Matem. Roma*, vol. 3, 1908, pp. 244 – 278.
19. Zur Analyse der Gewinnquellen in der Lebensversicherung. *Z. ges. Versicherungswiss.*, Bd. 10, 1910.
20. Formulierung und Begründung zweier Hilfssätze der math. Statistik. *Math. Annalen*, Bd. 74, 1913, pp. 341 – 409.
21. Anthropometrie und Lebensversicherung. *Z. ges. Versicherungswiss.*, Bd. 14, 1914, pp. 743 – 786.
22. Wilhelm Lexis. Nachruf. *Dtsch Versicherungspresse*, 42. Jahrg., No. 36, 1914.
23. Review of [54]. *Arch. Math. Phys.*, Reihe 3, Bd. 23, 1914, pp. 47 – 50.

#### Другие авторы

24. Armatte M. Probability and statistics at the turn of 1900: hopes and disappointments. *J. électronique hist. probabilités et statistique*, t. 5, 2009.
25. Bernhardt H. *Richard von Mises und sein Beitrag zur Grundlegung der Wahrscheinlichkeitsrechnung im 20. Jahrhundert*. Thesis. Humboldt Univ. Berlin, 1984. Unpublished.
26. Бернштейн С. Н. Опыт аксиоматического обоснования теории вероятностей (1917). *Собр. Соч.*, т. 4. М., 1964, с. 10 – 60.
27. Бернштейн С. Н. Теория вероятностей (1927). М., 1946, 4-е изд.
28. Boole G. *An Investigation of the Laws of Thought on Which Are Founded the Math. Theories of Logic and Probability*. London, 1854.
29. Boole G. On the conditions by which the solution of questions in the theory of probabilities are limited. *London, Edinb., Dublin Phil. Mag.*, ser. 4, vol. 8, 1854. Reprinted in [30].
30. Boole G. *Studies in Logic and Probability*, vol. 1. London, 1952.
31. Broggi U. *Die Axiome der Wahrscheinlichkeitsrechnung*. Thesis. Göttingen Univ., 1907.
32. Чупров А. А. *Очерки по теории статистики* (1909). М., 1959.
33. Corry L. *David Hilbert and the Axiomatization of Physics (1898 – 1918)*. Dordrecht, 2004.
34. Cramér H. Mathematical probability and statistical inference. *Intern. Stat. Rev.*, vol. 49, 1981, pp. 309 – 317.
35. Czuber E. Die Entwicklung der Wahrscheinlichkeitstheorie und ihrer Anwendungen. *Jahresber. Dtsch Mathematiker-Vereinigung*, Bd. 7, 1898, pp. 1 – 279.
36. Hausdorff F. Das Risiko bei Zufallsspielen. Also in *Ber. Verh. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig*, math.-phys. Cl. Bd. 49, 1897, pp. 497 – 548. Also in [39].
37. Hausdorff F. Beiträge zur Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Ber. Verh. Sächs. Ges. Wiss. Leipzig*, math.-phys. Cl. Bd. 53, 1901, pp. 152 – 178.
38. Hausdorff F. *Mengenlehre*. 2nd edition. Berlin, 1927.
39. Hausdorff F. *Ges. Werke*, Bd. 5. Berlin, 2006.
40. Hilbert D. *Logische Prinzipien des mathematischen Denkens*. Manuscript. Lecture of 1905 as written down by E. Hellinger. Library, Math. Inst. Univ. Göttingen.
41. *Проблемы Гильберта*. М., 1969.
42. Hochkirchen T. *Die Axiomatisierung der Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Kontexte*. Göttingen, 1999.
43. Hodrick R., Prescott E. C. Postwar U. S. business cycles. An empirical investigation. *J. of Money, Credit and Banking*, vol. 29, 1997, pp. 1 – 16.

44. Kamke E. Über neuere Begründungen der Wahrscheinlichkeitstheorie. *Jahresber. Dtsch Mathematiker-Vereinigung*, Bd. 42, 1933, pp. 14 – 27.
45. Koch P. Die Bedeutung Göttingens für die Entwicklung der Versicherungswissenschaft und -praxis. *Versicherungswiss.*, Bd. 3, 1996, pp. 169 – 176.
46. Колмогоров А. Н. *Основные понятия теории вероятностей* (1933, нем.). М., 1974.
47. Krenzel U. Wahrscheinlichkeitstheorie. In *Ein Jahrhundert Mathematik. Festschrift zum Jubiläum der Dtsch Mathematiker-Vereinigung*. Braunschweig, 1990, pp. 457 – 489.
48. Krenzel U. Hundert Jahre Versicherungsmathematik an Universitäten. *Blätter Dtsch Ges. Versicherungsmath.* Bd. 22, 1996, pp. 663 – 669.
49. Laemmel R. Untersuchungen über die Ermittlung von Wahrscheinlichkeiten. Thesis. Zürich Univ., 1904. Also in [64, pp. 367 – 377].
50. Leser C. E. V. A simple method of trend construction. *J. Roy. Stat. Soc.*, vol. B23, 1961, pp. 91 – 107.
51. Lomnicki A. Nouveaux fondements du calcul des probabilités. Définition de la probabilité fondée sur la théorie des ensembles. *Fund. Math.*, Bd. 4, 1923, pp. 34 – 71.
52. López M. F. Ugo Broggi, a Neglected Precursor in Modern Math. Economics. [www.aep.org.ar/espa/anales/pdf-00/fernandez-lopez.pdf](http://www.aep.org.ar/espa/anales/pdf-00/fernandez-lopez.pdf)
53. Lorey W. Georg Bohlmann zum Gedächtnis. *Blätter für Versicherungsmath.*, Bd. 1, 1928, pp. 3 – 9.
54. Марков А. А. *Исчисление вероятностей* (1900). М., 1924. Немецкий перевод 2-го издания 1908 г.: Лейпциг – Берлин, 1912.
55. Mises R. von, Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. *Math. Z.*, Bd. 5, 1919, pp. 52 – 99.
56. Ондар Х. О., редактор, *Переписка А. А. Маркова и А. А. Чупрова*. М., 1977.
57. Patterson S. J. Heinrich Weber, 1842 – 1913. *Göttingen Gelehrte*. Göttingen, 2001, pp. 270 – 271.
58. Plato J. von, *Creating Modern Probability*. Cambridge, 1994. Paperback edition, 1998.
59. Пуанкаре А. *Теория вероятностей*. Ижевск, 1999 (1896 и 1912, франц.)
60. Purkert W. Comments on [36]. In [39].
61. Purkert W. Kommentar zu [37]. In [39, pp. 566 – 590].
62. Reid C. *Hilbert*. New York – Heidelberg – Berlin, 1970.
63. Ricci G. Ugo Broggi. *Rendiconti Inst. Lombardo di Scienze*, t. 100, pp. 94 – 97.
64. Schneider I., Editor, *Die Entwicklung der Wahrscheinlichkeitstheorie von den Anfängen bis 1933*. Darmstadt, 1988.
65. Shafer G., Vovk V. The sources of Kolmogorov's *Grundbegriffe*. *Stat. Science*, vol. 21, 2006, pp. 78 – 98.
66. Шейнин О. Б. *А. А. Чупров* (1990). Берлин, 2011, англ.
67. Шейнин О. Б. [www.sheynin.de](http://www.sheynin.de)
68. Steinhaus H. Les probabilités dénombrables et leur rapport à la théorie de la mesure. *Fund. Math.*, t. 4, 1923, pp. 286 – 310, especially p. 292.
69. Wagner K. Das Problem vom Risiko in der Lebensversicherung. Jena, 1898.
70. Whittaker E. T. On a new method of graduation. *Proc. Edinb. Math. Soc.*, vol. 41, 1923, pp. 63 – 75.
71. Wittstein Th. *Das mathematische Risiko der Versicherungsgesellschaften sowie aller auf den Spielen des Zufalls beruhenden Institute*. Hannover, 1885.
72. Wittstein Th. Weiteren Folgerungen aus der Theorie des mathematischen Risikos der Versicherungsgesellschaften. *Assekuranz-Jahrbuch*, Bd. 8, Tl. 2, 1887, pp. 3 – 10.

#### Материалы из архивов

73. Promotionsakte Georg Bohlmann. Archiv der Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Dekanatsakte. Rep. 21, II, No. 156 II, 81892.
74. Photoalbum Hilbert. Handschriftenabt. Georg-August-Univ. Göttingen. Cod. Ms D. Hilbert 754.

75. Hilbert D. Logische Prinzipien des mathematischen Denkens. Lectures of 1905 as taken down by Max Born. Handschriftenabt. der Georg-August-Univ. Göttingen. Cod. Ms D. Hilbert 558a.

76. Personalakte Bohlmann. UAG Kur 6297. Göttingen.

77. Personalakte Dr. Georg Bohlmann. UAG Kur Alt 4. V. c. 261.

78. Experts report about MONY. Handschriftenabt. Univ. Göttingen. Cod. Ms F. Klein VII K.

79. Letter of Bohlmann to F. Klein, 23.8. 1902. Univ. Göttingen. Cod. Ms Klein I D.

#### Дополнительные источники, упомянутые в Примечаниях

**Хинчин А. Я.** (1961), Частотная теория Мизеса и современные идеи теории вероятностей. *Вопросы философии*, № 1, с. 92 – 102; № 2, с. 77 – 89.

**Шейнин О. Б., Sheynin O.** (2002), Sampling without replacement: history and applications. *Z. f. Geschichte u. Ethik der Naturwissenschaften, Technik u. Medizin*, Bd. 10, pp. 181 – 187.

--- (2009), Математическая обработка наблюдений у Маркова. *Историко-математич. исследования*, вып. 13 (48), с. 110 – 128.

**De Moivre A.** (1718), *Doctrine of Chances*. London, 1738, 1756. Reprint of last edition: New York, 1967.

**Donkin W. F.** (1851), On certain questions relating to the theory of probability. *London, Edinb. and Dublin Phil. Mag.*, ser. 4, vol. 1, pp. 353 – 368.

**Poisson S.-D.** (1837), *Recherches sur la probabilité des jugements* etc. Paris, 2003.

## XIV

Тор Андерссон

### Статистика или хаос

T. Andersson, Statistics or chaos.  
*Nordic Stat. J.*, vol. 1, 1929, pp. 13 – 32

Мораль этой истории – это сила разума, его решающее влияние на жизнь человечества. Великие завоеватели от Александра до Цезаря, и от Цезаря до Наполеона, серьёзно повлияли на жизнь последующих поколений. Но общий результат этого влияния становится пустяжным по сравнению с полным преобразованием склада человеческого ума, вызванного длиной чередой мыслящих людей от Талеса до наших дней, бессильных поодиночке, но в конечном счёте властителей мира.

А. Н. Уайтхед

*Законы природы* в некоторых случаях оказались человеческими обычаями, в других – просто статистическими средними.

Бертран Рассел

[1] Ассирийцы, вавилоняне и египтяне наверняка добились крупных успехов в применении механических устройств для передвижения тяжелых грузов, при конструировании весов и насосов. Их измерительные приборы были хорошо разработаны и они применяли проникающие [методы] измерений, но нет никаких сведений о систематических научных исследованиях. Греки переняли многие результаты и предположения из Малой Азии, Месопотамии и Египта, но своих достижений они в основном достигли сами.

Иония в Малой Азии оказалась колыбелью неограниченных размышлений. В ней началась история европейской науки и философии. Здесь, в шестом и пятом веках до н. э. ранние философы пытались проникнуть в тайны происхождения и устройства мира при помощи разума. Они, конечно же, не могли полностью избавиться от общепринятых понятий, но они начали разрушать установленные взгляды и религиозные верования. Из этих пионеров мысли можно специально назвать Ксенофана Колофонского, хоть и ни самого влиятельного, ни самого способного, потому что терпимость его учения иллюстрирует атмосферу свободы, в которой жили эти люди. Он ходил из города в город, из моральных соображений ставил под сомнение распространенные верования в богов и богинь и потешался над антропоморфизмом идеи, которыми греки наделили свои божества. *Имей быки руки и способности человека, они представили бы себе богов в виде быков.*

Эта атака на принятое богословие было наступлением на неправдоподобие у прежних поэтов, особенно Гомера, который считался высшим авторитетом в мифологии. Ксенофан сильно критиковал его за приписывание богам поступков, которые, будь они совершены людьми, считались бы крайне постыдными. Мы

не слышали, чтобы его пытались сдерживать от таких нападков на традиционные представления и выставление напоказ аморальности Гомера. Мы должны помнить, что его поэмы никогда не считались словом божьим. Говорят, что он был Библией греков, но это замечание как раз бьёт мимо цели. К счастью, у них не было библии, и это было выражением и важным условием их свободы. Поэмы Гомера были светскими, а не религиозными, и можно заметить, что они были менее аморальны и что в них меньше жестокости, чем в некоторых священных книгах. Они обладали громадным авторитетом, который, однако, не был обязывающим как авторитет священной книги, а потому их критике никогда не препятствовали как критике Библии.

В этой связи, как замечает Вигу, можно обратить внимание на другое выражение и условие свободы, а именно на отсутствие жрецов. Священники в соборах никогда не становились мощным привилегированным слоем, жестоко и несправедливо управляющим обществом в своих собственных интересах и способных подавить высказывания против религиозных верований. Гражданские власти сохраняли общий контроль за церковной службой, и, хоть некоторые содружества священников могли обладать существенным влиянием, всё же, как правило, священники были фактически государственными служащими, чей голос имел вес лишь в технических подробностях ритуалов.

Эти обстоятельства были исключительно важны для греческой науки, в которой грекам пришлось начинать с нуля. Другие народы обладали обширными познаниями и высоко развитыми ремеслами, но лишь у греков существовал [появился] истинно научный метод, характеризуемый неограниченными исследованиями, рациональным истолкованием, подтверждением или совершенствованием знаний при помощи систематических и повторных наблюдений и проверяемыми выводами из принятых принципов.

[2] Поскольку обстоятельства, в которых произошло светлое начало научной деятельности греков, сохранялось, постольку эта деятельность продолжалась. Возможно, конечно, что научный прогресс продолжался бы из одной эры в другую гением особых учителей и студентов вне зависимости от политических и социальных условий, но история этого не подтверждает. Гении необходимы для прогресса, но нигде и никогда они сами по себе не могли обеспечить расцвет науки в таких неблагоприятных обстоятельствах, какие преобладали в первые века после принятия христианства в качестве господствующей религии во всемирной римской империи.

Конечно же, в дни своего первого величия империя должна была как правило допускать всюду на своей территории все религии и все мнения. Богохульство не наказывалось. Этот принцип был выражен в афоризме императора Тиберия: *Если боги оскорблены, то пусть сами позаботятся об этом*. Исключением из правила терпимости имело место по отношению к секте христиан, и обращение с этой восточной религией, как можно

полагать, возвестило религиозные преследования в Европе. Терпимые язычники не могли также выносить замкнутость и нетерпимость евреев. Фанатизм евреев и христиан стал основной причиной преследований. Оказавшись на первом месте в государстве, христиане в свою очередь использовали все средства во власти религии и государства, чтобы преследовать своих противников с самой безрассудной жестокостью, самыми утонченными орудиями пыток.

Так прекратились условия, при которых греки даже в эпоху римской империи продолжали с определённым успехом свою многообещающую научную деятельность. С принятием христианства Константином Великим началось тысячелетие, во время которого, как заметил Вигу, разум был закован, мысль порабощена и прогресс познания прекратился. Знаменитый датский историк математики и естествознания в классической древности, Хейберг, заметил, что

*Греческая профессиональная наука, к которой в конечном счёте восходит вся европейская профессиональная наука, возникла у ионийцев. Об их реалистическом разуме и острой наблюдательности свидетельствуют поэмы Гомера. Они воплотили свою жажду познания в национальном герое, Одиссее. Их контакты с древней цивилизацией Египта и Месопотамии в лучшем случае могли дать им свежие предложения и новый материал. Преобразовать это в науку не было во власти востока, порабощённого религией; это оказалось под силу только свободной духом Греции.*

[3] Если и те части математики, которые являются главным предметом статистики, и были замечены греками, то это ещё неизвестно. Возможно, что ещё не обнаруженные источники работ Диофанта и сами они, если полны, дадут некоторый намёк на то, что основные проблемы комбинаторики не находились полностью вне рамок математики и других наук греков. Разве не такие великие духом личности как Гераклит и Демокрит трудились в начале периода греческой науки? Разве не вероятно, что фраза об изменении мира и всего в нём каждое мгновение, или что атомистическая теория вселенной намекают на возможность, что уже в начальном периоде греческой науки средства для доказательства обширности и истинности этих теорий были исследованы ей?

Таким образом, уже греческая наука могла начать построение комбинаторного анализа, который является истинным фундаментом исследований теории вероятностей и, соответственно, теории статистики. Позднейшие труды в области комбинаторики ещё не смогли прояснить значение этой науки для статистики. По существу комбинаторика не обратила на себя внимания ни статистиков, ни математиков, которое она возможно обеспечит себе дальнейшим построением статистической науки.

Даже та отрасль статистики, которая настолько важна, что на ней была основана декларация Лексиса о её независимости<sup>1</sup>,

основана на ней, т. е. теория вероятностей, ещё не развиты так высоко, чтобы она смогла во всех отношениях занять своё место в качестве прекрасной вспомогательной науки для статистики. Соотношение между математикой и статистикой такое же, как между вспомогательной и независимой науками.

Часто встречающаяся идея о том, что статистика не станет ничем иным, как прикладной математикой, неверна. Когда статистические явления должны быть оценены или заключения выведены из статистических наблюдений, приложение чисто математических теорем недостаточно. Несомненно, что во многих случаях, как, например, в английской биометрии, они оказали неблагоприятное воздействие и могут даже приводить к математическим ошибкам<sup>2</sup>.

Статистики должны чётко представлять себе также и состояние материалов, которые они применяют в своих исследованиях, что чуть ли не слишком часто упускают математики. И поэтому мы иной раз видим, как математики с хорошей репутацией подходят к статистической проблеме совершенно неверно. Простейшее решение математической задачи не всегда достигается методом, предлагаемым профессиональными математиками.

Даже многие выдающиеся математики терпели неудачу в своих исследовательских вылазках в область статистики, и это происходило в основном ввиду их стремления ограничиться исключительно математикой. Чубер<sup>3</sup> указал, что математику нельзя разумно применять в определённой сфере, пока нет её полного знания, но математики видимо мало знакомы с этим утверждением. Им не известна существенная часть статистического труда, и математический метод, который они применяют, был очень малополезен, как бы тонок он ни был, не говоря уже о том, что его пагубное влияние тоже было замечено.

Статистические преувеличения и нелепости, допущенные математиками, лишёнными необходимой статистической интуиции, в свою очередь способствовали противостоянию, которое можно видеть во многих случаях между математикой и статистикой, даже если его нет между специалистами этих наук, поскольку они являются учёными в современном смысле.

[4] Учёные-статистики прекрасно понимают, что математика необходима и что она уже достигла многого и возможно достигнет ещё большего для статистической науки и её будущего развития. Но во всём мире есть и несметное множество якобы статистиков, которые не имеют права так называться, если понимать её в современном научном смысле. Во многих странах и особенно в международных статистических учреждениях толпы так называемых статистиков в настоящее время заглушают голоса настоящих статистиков. Таково, например, положение на родинах Варгентина и Лексиса, равно как и в Международном статистическом институте и в пародийной статистической рабочей группе в Женеве.

Почти слишком большая доля толпы так называемых статистиков ныне состоит из лиц, не имеющих никакого научного образования или знания в тех темах, которые были необходимы

даже вчерашним статистикам, т. е. не знающих в первую очередь научную статистику, физику, основных разделов главным образом математики и географии. Они – чужаки в науке, существенной для развития человечества, без которой это развитие не может иметь будущего. Даже те, кто достиг юридических познаний, вряд ли может претендовать на индуктивную научную подготовку, что ещё в 1860 г. указал столь знающий эксперт в соотношении статистики и юриспруденции как Brougham.

Один из самых знаменитых лиц в истории статистики это благородный Роберт Мейер, который основал финансовую статистику Австрии в образцовом состоянии, был назначен министром финансов и, наконец, президентом центрального статистического комитета страны. Находясь в этой последней должности, он в такой степени ощутил недостаточность математического образования, что не колеблясь начал изучать те разделы математики, в которых не был сведущ. Он выполнил своё решение так хорошо, что, будучи мастером общей статистики (как он называл ту её часть, которая не применяла математику существенно), сумел сформулировать примечательное утверждение в статье *Слово о математике и общей статистике (Festschrift für Franz Klein)*, опубликованной в год его смерти. Его высказывание следует считать последним словом в битве, в которой ещё участвуют те, кто не может или не хочет вникнуть в современную статистическую науку вообще или в её нынешнее состояние. Вот его очень точно направленное заключение:

*Вновь установленную связь между математической статистикой, которая долгое время применялась только в страховом деле и биологии, и статистическими проблемами общего характера, следует приветствовать как исключительно важное обогащение статистической методике. Она сохраняет это значение независимо от ограничений и определений задач статистики. По существу мне представляется, что она не становится полностью ясной пока мы не придадим статистике наиболее широкий смысл, поскольку даже описание конкретных обстоятельств может быть углублено и дополнено при определённых условиях, если воспользоваться математическими методами.*

*Их можно применить к представлению конкретных условий оплаты труда или для оценки степени занятости рабочих низкой квалификации. Даже среди друзей математики существует много различных мнений о практической пользе более широкого применения математики для статистики; имеются все оттенки мнений от восторженных сторонников до хладнокровных сомневающихся. В каждом случае необходимо помнить, что внутренние связи, которые я упомянул, с добавлением достаточно отдалённых вопросов сбора и приспособления данных, допускают вряд ли обозреваемые возможности развития.*

*Из сказанного мной ясно, как я полагаю, что мы должны отбросить нынешнее чёткое различие между математической и общей статистикой и полагать математические учения в качестве органической части статистической теории. В других странах это новшество уже произведено ведущими гениями и мы выключим себя из общего прогресса, если упустим из вида эти факты.*

По содержанию и задачам так называемая математическая статистика никак не противопоставлена статистике в её полноте или общей статистике. С практической точки зрения попытки сослаться на так называемую математическую статистику как на специальную дисциплину нельзя поэтому защищать. Они вредят дальнейшему развитию статистики. В основном их сейчас произносят с позволения сказать статистики, у которых нет необходимого предварительного научного образования, и это в то время, когда самой передовой является статистическая наука, построенная на теории вероятностей.

Эти якобы статистики высказывают также своё аналогичное отсутствие знания тяжелой математической работы статистиков, коль скоро они решаются предложить различать общую статистику от чего-то, которое они желают называть *статистической математикой*. Этот термин в достаточной мере доказывает смятение умов тех, кто предлагает подобное различие и их сторонников, а также их непонимание научного характера статистического труда начиная с простейших элементов и до вершин, на которых по их мнению может быть действительно приложена высшая математика.

Начиная с планирования статистическая работа является научной. Ни в коем случае *научная работа не начинается, когда материал покидает мастерские официальной статистики*, как заявил шведский комитет P. Geddes. Если материал не был с самого начала обработан с научной точки зрения научными методами, то не может существовать также научное основание для дальнейшей научной работы, возможной если бы с самого начала наука руководила сбором и обработкой материала.

Прежде всего наука с самого начала должна быть решающей во всё более частых статистических исследованиях, которые охватывают не всю область изучения, а лишь её часть. В подобных представительных [выборочных?] 25 исследованиях научные притязания к планировщикам и исполнителям очень обширны, а представительные методы, входящие в употребление, предъявляют практической статистической работе наибольшие трудности с научной точки зрения.

Никто, кроме статистика с доскональной научной подготовкой, знающего тончайшие подробности математики, не сможет преодолеть эти трудности. Если эти условия не соблюдены, как довольно часто до сих пор происходит, знание математики позволит ему изучить необходимые дополнительные средства и методы.

Термины *математическая статистика* или *статистическая математика* вздорны. Их сохранение может намекать на согласие с тем, что существует вид статистики, притязавшей быть наукой, но не построенной на теории вероятностей. Непреходящая заслуга великого Лексиса состоит в том, что, когда, добрых 50 лет назад, опубликовав акт независимости статистической науки, он заложил такой прочный фундамент, что научное развитие, по крайней мере в ближайшем будущем, вряд ли существенно расстроит его. И поэтому, когда статистика вводится как специальная дисциплина в высших учебных заведениях и прежде всего – в самых серьёзных из них, описание *математическая* не может и не должно вставляться.

*[5] Где нет центрального авторитета над официальной статистикой, ведомственная независимость неизбежно приводит к повторениям, перекрытиям и несоответствиям, –*

так описывалось состояние официальной статистики 50 лет назад в стране, которая со времён Джона Граунта добавляла и до сих пор предоставляет так много ценного её нынешнему багажу. Это описание пригодно для официальной статистики почти любой страны мира, по крайней мере в течение некоторых периодов.

Медленное, постепенное развитие статистической службы в очень большой степени способствовало тому, что ни одно из более старых стран Старого Света не централизовало своей государственной статистической деятельности и не превратило её в научный институт, который мог бы послужить мозговым центром всей администрации. Централизация официальной статистики проводится во многих странах и была успешной во многих местах, в которых видные политики и статистики были её первейшими сторонниками.

Медленный успех централизации зависит также от неспешного развития статистической науки и её частенько крохотным интересом в практической статистике. Не все представители научной статистики ещё представляют себе, что практическая статистика состоит в научной работе для практических и теоретических целей. И не все ещё руководители практической статистической работы разделяют мнение, выраженное бывшим директором центрального статистического бюро Норвегии

*Работа руководителя статистики необходимо является смесью административных и научных занятий. Чем богаче он оснащён в этом последнем смысле, тем лучший результат он сможет предложить. Его проекты могут не только соответствовать сиюминутным потребностям, он обязан участвовать в работе для будущего, и тогда он сможет собирать данные, которые сейчас не представляют большого интереса.*

Было бы лучше решать задачи, требующие большого внимания и тщательности, в центральном бюро, заявил видный

австралийский статистик Hayter 50 лет назад в упомянутом выше статистическом комитете Великобритании. Необходимо иметь большое центральное учреждение, в котором наибольшее внимание может быть уделено постоянно возрастающему числу статистических отделений, в которых современное государство ощущает постоянно растущую потребность.

И это внимание должно быть распределено на всю область статистики и его цель должна состоять в обеспечении теоретически и практически наилучших результатов деятельности, а для этого нужны хорошие статистики. Тип человека, требуемого для высокой статистической работы, это научный тип, говорит Coghlan. Hayter заявил комитету, что статистик обеспечит лучшие возможные для него сведения, если у него душа лежит к своей работе.

Громадное значение сравнимости для хорошей статистики существенно зависит от возможности полностью сравнивать статистику различных районов и не только в данной стране, но и повсюду, и не только в нынешний момент, но во все времена.

[6] Уже более 75 лет назад это привело к попыткам создания международной сравнительной статистики и учреждению Международного статистического конгресса. Его первая конференция имела место в 1853 г., а последняя, девятая, в 1876 г.

Наиболее важной заслугой Конгресса было налаживание связи между официальной и научной статистикой; соответственно, можно проследить зачатки недавнего развития статистики в целом и достигнутое улучшение работы статистических бюро в большинстве стран, находящихся под влиянием западной культуры. Поскольку Конгресс воздерживался от непосредственного влияния на развитие административной статистики различных стран, он был успешен, но когда его постоянный комитет, назначенный в 1873 г., через пять лет попытался расширить сферу своей деятельности и, видимо, хотел непосредственно влиять на этот процесс, несколько главных стран Европы, – Германия, Англия, Россия, Швеция, и многие другие, – перестали участвовать в его работе<sup>5</sup>.

Так закончилась история Конгресса. Его последователем стал Международный статистический институт (МСИ), учреждённый в 1885 г. Это – частное учреждение, насчитывающее не более двухсот членов и не более 20 почётных членов. В соответствии с его уставом избираться в Институт должны те, кто отличился в административной или научной статистике, и существенное большинство его членов – административные статистики.

*Предусмотрительность при оценке возможностей –  
первейшее достоинство государственного деятеля (Laski 1925).*

Он вряд ли сможет следить за этими возможностями, и экономическими, и политическими, без помощи статистики, и их измерение является ядром статистической науки. Несомненно, что политические руководители различных стран обладают этим первейшим достоинством лишь ещё как исключение, им слишком

часто не хватает власти, чтобы назначать наиболее выдающихся статистиков во главе национальных статистиков. Всемирная административная статистика сейчас также такова, что ни одна страна, возможно исключая Исландию, не обладает статистикой населения, соответствующей возможностям страны и нынешним требованиям статистической науки.

По поводу другой громадной области вопросов, имеющих отношение к статистике населения, именно статистики сельского хозяйства, профессор Ист, один из наиболее известных экспертов, заявил на конференции по населению мира, что материалы Международного института сельского хозяйства не удовлетворяют критически настроенного статистика. Лишь у нескольких стран системы сельскохозяйственной отчетности достаточно сносны, притом, будучи разработаны независимо друг от друга, не сравнимы ни по типу, ни по тщательности. Данные остальных стран мира состоят из маловажных догадок.

[7] Такова нынешняя статистика мира, хоть МСИ и существует почти столетия, в течение которого статистическая наука достигла громадных успехов.

Отношение этого института к науке можно пояснить тем, что они забаллотировали мастера статистики, которому посвящён этот том, в первом туре выборов<sup>6</sup>. На его сессии в Риме в 1926 г. досконально рассматривался выборочный метод. Несмотря на многие длинные сообщения, важнейшим оказались работы великого Чупрова. Редактор этого журнала попросил его прислать свои высказывания.

*Я отдал их Институту, копии себе не оставил. Вам придётся ждать пока не будет опубликован Бюллетень института,*

ответил он. В *Бюллетене* оказалось 12 строк взамен переданного полного сообщения, которым он сам был удовлетворён. На этом основании можно сказать, что утерянные рукописи были почти невозполнимы, притом в то время как нынешнее, когда применение выборочного метода стало почти модным, особенно у тех, кто не представляет себе его громадных трудностей вообще и того, что применять его вряд ли может кто-либо кроме мастеров статистики. Даже в практике деятельности собственного бюро Института статистическая наука не обладает своими правами. Бюро является почти пародией планов его первоначальных инициаторов.

Во все времена и во всех странах население являлось основным объектом статистики. Самым необходимым и в то же время самым трудным мероприятием является перепись. Она измеряет силу государства, выявляет источник его богатства, служит политическим термометром мощности государства, сказал Neufchâteau уже на шестом году Французской республики.

Исследования сельскохозяйственной статистики относятся к важнейшим отраслям народного богатства, но, несмотря на это, международная статистическая деятельность в форме Конгресса или Института в течение более 75 лет ещё не настолько

развились, чтобы обеспечить или хотя бы достоверно указать основу, на которой должна быть построена будущая статистика населения или как должна быть устроена статистика культивирования земли и её продуктов. МСИ ещё не предпринял никаких реальных и далеко идущих попыток составить реестр населения (многочисленные отчёты о его работе приводятся во многих обзорах в этом томе<sup>7</sup>), т. е. основу не только будущей статистики населения, но и всех других статистик и даже основу государственной администрации, главным содержанием которой будет уже не собственность, а человек, распоряжающийся ей.

Институт проявил так мало интереса к статистике самых важных источников жизни населения или к её оценке, что международные усилия в этом направлении должны были привести к основанию специального учреждения. Институт достиг не лучших результатов основополагающего для статистики торговли значения. До сих пор не существует обширного международного списка товаров, в котором каждый из них был бы включён под данным ему номером. До тех пор, пока положение не изменится, статистика торговли останется без единой научной основы. В целом, Институт был безразличным очевидцем деятельности и развития статистики торговли без связи с наукой, под влиянием интересов различных государств и групп.

Нынешняя деятельность Международного бюро торговой статистики в Брюсселе представляет собой одно из многих печальных последствий Версальского мирного договора. Его отчёты, в которых нет и следа влияния того принципа, который быть может важнее для торговой статистики, чем для всякой иной, – что от быстроты публикации, зависит их значимость. Эти отчёты являются лишь пародией доброкачественной международной статистики. Более того, они вредны, так как задерживают установление статистики торговли, в которой мир так нуждается в его нынешнем политическом и экономическом хаосе. Из их [отчётов] продолжающегося существования можно заключить, что главные руководители торговли и её пионеры недостаточно понимают, каков единственный выход из нынешнего хаоса и поэтому не могут его отыскать.

Международная торговая палата часто призывает трубным гласом составить подходящую классификацию торговой продукции в соответствии с естественными оговорками различных государств. Но как можно осуществить это в отсутствие необходимой статистики? Даже когда такой призыв прозвучал в Стокгольме в прошлом году, не слышно было никаких звуков задающего тон инструмента из оркестра Палаты, т. е. всеобъемлющей научно установленной торговой статистики, наполненной точными сведениями о странах происхождения и потребления товаров. И тем не менее в том году Международная торговая палата не имела определённого плана статистики мировой торговли, т. е. логической основы своей деятельности.

[8] МСИ и его деятельность достигли такой точки, что один из совсем недавно избранных вице-президентов подчеркнул,

выражая благодарность за возложенное на него поручение, что он, совместно с Президентом и двумя другими вице-президентами, сделает всё возможное, чтобы Институт смог не только удерживать своё положение в рамках существующих международных институтов, но и развиваться в соответствии с требованиями нынешнего времени. Раздел его заявления, посвящённый критике, не попал в отчёт о соответствующем конгрессе.

Для продолжения своего существования Институт срочно нуждается в полной реорганизации и новой схеме своей работы. Если его назначение состоит в содействии теории и практике научной статистики, членами Института должны быть статистиками в современном смысле. Для сохранения Института большинство канцелярских работников, составляющих статистические таблицы, должны покинуть его. Постоянно усиливающаяся статистическая деятельность в Женеве теперь приводит к спорам о будущем существовании Института.

Чтобы заложить его прочную основу, было предложено разделить международный статистический труд, ограничив работу Института и Женевы таким образом, чтобы за Институтом осталась её научная и критическая части, а чтобы за редакционную часть отвечала Женева. Но это предложение вряд ли было серьёзно продумано теми, кому известна и наука статистики, и нынешняя деятельность Института и Женевы. Дилетантская работа Бюро Института выявила его неспособность к научной части статистической работы в Женеве; в свою очередь, для проведения последней с хорошими результатами в Женеву должны проникнуть научные исследования.

[9] Факт, что многие известные лица среди нынешних членов Института уже не противятся идее необходимого прекращения его работы. Когда Лига Наций с самого начала принялась за великие статистические исследования, для них не было заложено никакого научного обоснования. Но её руководство поняло значение статистической науки для практической статистической работы. Одной из первоочередных задач стал поэтому призыв к планированию этой работы даже тех, кого они считали экспертами по теории статистики, среди которых были генеральный секретарь и многие другие члены МСИ.

Однако, их предложения почти слишком часто были такого вида, что их только регистрировали, притом, что наиболее значительные статистики нынешнего времени не были за несколькими исключениями привлечены. С первым и крупнейшим из них как в теории, так и в практике статистики, Чупровым, ни разу не советовались. Могли ли они отыскать более подходящего человека для указания стандартов для статистической работы Лиги Наций и для её направления в то же время на крепкой научной основе к её высокой этической цели мира во всём мире?

В своих связях с учреждением, структурой и работой Лиги Наций, Howard-Ellis имеет дело и с её статистической деятельностью, пусть даже и не столь похвальным образом, как

со многими другими сторонами её труда. Экономическая и финансовая секция видимо представляет собой единственный центр в мире, в котором, как говорят, собирается и публикуется в виде отчётов информация об общественных финансах, центральных банках, оборудовании и т. д. почти всех основных финансовых администраций.

Эти отчёты должны быть и фактически являются не только полными, но и действительно верными, потому что им приходится выдерживать внимательную проверку примерно 50 отделений казначейства. Вряд ли возможно, что великий статистик финансов Роберт Мейер мог бы участвовать в этой проверке, а современный специалист в финансовой статистике был бы в состоянии добавить, что эти отчёты не обеспечивают возможного при исчерпывании всего, имеющегося у Лиги, и при передаче её руководства современной статистической науке.

Секция здравоохранения издаёт некоторое число публикаций и ответственна за две серии справочников, – о методах сравнения статистики населения в различных странах и общей организации национальных служб здравоохранения. Сводки второй серии приводятся в Ежегодниках здравоохранения (*Annual Health Yearbooks*), который показывает успехи, достигнутые в общественном здравоохранении изучаемых стран. И здесь тоже, как говорят, компетентная секция секретариата стала уникальным источником надёжной и авторитетной информации обо всём мире, которая издаётся в лёгкой, практичной и легко читаемой форме для применения и частными лицами, и официальными и полуофициальными организациями.

И подобное суждение высказывается о ежегоднике, наибольшая заслуга которого, видимо, состоит в том, что он исключительно хорошо приспособлен, чтобы научить, какой не должна быть статистика. В нём совсем нет единообразия, критического рассмотрения и полной сравнимости, которая должна была бы в первую очередь характеризовать всё, относящееся ко многим различным странам. Эта секция секретариата выявляет отсутствующую у неё компетенцию в организации и руководстве работой, которая в противном случае была бы особо необходима, а персонал секции не проявляет никакого примечательного мастерства при обработке встречающихся сравнительно простых статистических проблем.

Для рациональной обработки статистики здравоохранения нужно в первую очередь хорошо знать состояние здорового человека, что часто неизвестно врачу. Тот, кто знает, как иметь дело со статистикой населения в целом, имеет наилучшие возможности правильно обрабатывать статистику здоровья.

Лига выполняет громадную статистическую работу, почти самую обширную в мире, которая слишком намного лишена научной основы. Вопреки фундаментальному правилу хорошей практической статистики и централизации, работа выполняется в трёх различных секциях, так что одна из них не всегда знакома с публикациями другой.

Вместо того, чтобы быть всемирным образцом хорошей всеобщей статистики, статистика Лиги способствовала снижению требований на хорошую статистику, и это в мире, избавление которого от хаоса, видимо, зависит больше, чем от чего-то иного, от хорошей статистики и эмпирической социальной этики, основанной на ней. В то же время статистика Лиги, охватывающая весь мир, затрудняет, а иногда полностью сдерживает продолжение и дальнейшее развитие хорошей статистики, которая проявляется здесь и там в мире.

[10] Упомянутый отчёт о статистике законов и преступности 1860 г., который Brougham представил Международному статистическому конгрессу в Лондоне, начинается такими вступительными замечаниями этого известного государственного деятеля:

*Вряд ли необходимо начинать отчёт с указания на бесконечную значимость этой темы. Судебная статистика предоставляет средство, и по существу единственное, для выяснения влияния существующих законов, гражданских или уголовных, в любой стране, равно как и влияние их изменения. Нельзя сказать, что существует какая-либо наука законотворчества, заслуживающая названия индуктивной, если нет средств определить результаты существующих законов, либо их изменения в той или иной степени или отмены: каков был результат, каково было влияние любых таких изменений, которые происходят время от времени для улучшения наших законов; каковы изъяны существующих и привычных законов, как бы давно они ни были приняты, без тщательного исследования их применения [...]*

Как бы ни были блистательны доводы Brougham в пользу значимости статистики для юридической системы, судебная статистика ещё не достигла такой степени развития, чтобы в общем выполнять назначенные им обязанности. В большинстве государств судебная статистика представляет собой вряд ли больше механической регистрации решений юридических институтов. Лишь слабое внимание уделяется целям и намерениям этих решений, а датировка судебной статистики почти никогда не приспособлена служить подходящим основанием для международных сравнений или хотя бы сравнений различных периодов одной и той же страны. Так, шведская статистика невоздержанности [...]. С тех пор как Верховный суд королевства придал полную силу свидетельству полицейского против арестованного, эти случаи оказались полностью бесправными [...].

Описываемые обстоятельства ни в коей мере не ограничиваются страной, в которой когда-то трудился Пуфендорф. Во всех странах, в том числе так или иначе подвергнутых влиянию его работ, всё ещё нередки подобные обстоятельства. Судебная статистика ещё не в состоянии выполнять задачи, назначенные Brougham и вряд ли когда-либо

сможет этого добиться в полицейском государстве, которое всё ещё является преобладающей формой правительства даже в большинстве нынешних демократий.

Юриспруденция, которую он имел в виду, ещё не стала реальностью, и нельзя предсказать произойдёт ли это и когда именно. Верховного суда, который решал бы дела всех наций, не существует, нет и никакой международной юридической системы отправления правосудия, хотя усилия установить её продолжались столетиями. Один лишь суд без поддержки другими действиями не может предохранить мир от войны.

[11] У Лиги наций нет никакого абсолютного понятия справедливости. Она действует терпеливыми и непрерывными обсуждениями, быть может шаг за шагом, пока не будет достигнуто решение, удовлетворяющее всех<sup>8</sup>. Вместе с усилиями сохранить мир административную работу Лиги, как, например, установление связей мандатов, меньшинств и т. д. с общественным мнением в мировом масштабе следует считать равно значимыми для будущего. Нельзя провести чёткую границу между политической и иной деятельностью Лиги. Но в каком бы направлении она ни клонилась, руководители никогда не должны забывать слова великого английского учёного Уайтхеда из его цикла лекций в Гарвардском университете о науке в современном мире, см. первый эпиграф.

Деятельность Лиги наций не будет забыта, если она обратится к научному сообществу, в котором первое место отдано науке. Она важнее всего для исследования и критической оценки народов и государств и их условий во всём, относящемся к её работе. Этой наукой теперь является статистика ввиду её общего состояния и содержания. Если наука в конце концов означает тщательное и непрерывное наблюдение явлений, к которым обычный человек относится беззаботно и поверхностно, то статистика, наука, которая учит нас как эти наблюдения должны проводиться, находится в высшем ранге среди наук.

Основным содержанием статистики является человек. Её великая задача состоит в исследовании человеческой деятельности с физиологической, экономической и этической сторон и в представлении результатов в форме, в которой социальная деятельность человека окажется научно обоснованной, чего до сих пор всё ещё нет. Социальная деятельность должна направляться и определяться эмпирически установленной социальной этикой, основанной на статистике и возвышающейся над зданием социальных наук, которое имел в виду великий Лексис.

Место в переднем ряду отдаётся статистике и в словах второго эпиграфа знаменитого соавтора Уайтхеда, Бертрана Рассела по их великому труду *Principia mathematica* (1910 – 1913). Какую бы разумную задачу человек ни поставил бы себе, он сегодня почти ни при каких обстоятельствах не обойдётся без науки статистики. Эта наука требуется в громадной степени, когда человек напряжённо старается выполнить величайшую задачу покорить

самого себя и учредить всемирное сообщество, в котором не будет больше нужды думать и говорить о войне.

[12] Наука статистики это контролёр мира, благодаря которому человек сохранит и разовьёт свою гуманность в борьбе против всех Merrimacs' [?] империализма, этой смеси торговли и национального соперничества, которые он наверняка ещё долго будет пытаться производить.

Статистическое сообщество это условие мира во всём мире. Как, когда и где оно будет создано, это проблемы, которые требуют быстрого решения. Здесь я только хочу коснуться первого вопроса и ответить на него, сказав, что оно может оказаться таким, что его наблюдатели, ведомые наукой и ответственные перед ней и перед остальным сообществом, смогут добыть и исследовать познание, необходимое для всеобщего мира. Международный статистический контрольный институт, как бы он ни назывался, должен будет исследовать данные, которые составят основу для решения великих проблем человечества, но также и добыть эти данные. Чем быстрее и безопаснее институт сможет выполнять эти задачи, тем скорее статистика станет избавителем от хаоса.

Для быстрого установления статистического сообщества необходимо указать людям великие задачи и значимость статистики. Общественное мнение ещё недостаточно ясно представляет себе значимость обеспечения точной информацией. Правительства ещё не испытывают достаточно давления, чтобы уделять должное внимание организации статистики. Если это произойдёт, многие правительства, состоящие из политиков до мозга костей, должны будут уйти в отставку, и в практическую политику проникнет статистика и вместе с социальной этикой будет поддерживать её на основе опыта.

Образование это овладение искусством приложения знаний. У него есть лишь одна тема, – жизнь во всех её проявлениях. Статистика, которая обеспечивает наилучшее познание, найдёт своё место в будущей системе образования в качестве основы передачи знаний про жизнь даже в форме общества, будущность которого зависит от познания его членами тех дисциплин, которые составляют основное содержание статистики. Первый школьный учитель, который был министром образования в стране Вругентина, выполнял эту обязанность в течение нескольких лет и в то время ему предложили ввести статистику даже в народную школу. Он не отклонил этого предложения и заявил, что оно представляет важнейшую схему всех предложений с тех пор, как он стал министром. Народ, который не в состоянии должным образом применять статистику, ещё не способен к самоуправлению, как сказал Oldham: Чтобы быть основательно способным применить что-то, необходимо знать это нечто. Самоуправляющееся государство состоит из независимых личностей, которые начинают учить статистику уже в младших классах, в программах которых можно будет найти для неё место, также и пересмотрев математический цикл.

### Сведения о некоторых упомянутых лицах

**Гераклит**, 530 – 470 до н. э., философ

**Демокрит**, 460 – 380 до н. э., философ

**Константин Великий Флавий Валерий**, ок. 285 – 337, император в 306 – 337 гг. Христианство принял перед смертью

**Ксенофан Колофонский**, шестой – пятый век до н. э., основатель элейской школы, философ

**Тиберий Клавдий Нерон**, 42 до н. э. – 37, император в 14 – 37 гг.

**Bury J. B.**, 1861 – 1927, философ

**Brougham H. P.**, 1778 – 1868, государственный деятель, юрист

**Heiberg J.L.**, 1791 – 1860,

**Rankiaer C.**, 1860 – 1938, ботаник

**Whitehead A. N.**, 1860 – 1947, математик, философ

**Иония**, центральная часть зап. побережья Малой Азии. Оказала большое влияние на культурное развитие Греции.

**Малая Азия**, полуостров, средняя часть современной Турции.

### Примечания

1. Автор несколько раз упоминает *декларацию Лексиса*, но во всяком случае о независимости статистики чётко заявил Книс (1850), а косвенно – ещё Бутте (1808, с. XI):

*Статистика – это наука об умении познавать и оценивать статистические данные, собирать и обрабатывать их.* О. Ш.

2. Видимо, приводит к *статистическим* ошибкам. Чуть ниже автор формулирует аналогичное заявление, также вряд ли верное в буквальном смысле. О. Ш.

3. Вот подходящее высказывание Чубера, которое автор привёл в другой своей статье, но снова без точной ссылки:

*Актуарии ошибутся, если полностью ограничатся математикой. Следует тщательно изучать местность, чтобы разумно применять на ней математику.* О. Ш.

4. Известно, что стандартизацией статистики усиленно занимался Кетле. Вот его сильное высказывание (1846, с. 364):

*Когда речь идёт о двух различных государствах, то представляется, что им приятно делать любой вид сравнения невозможным.* О. Ш.

5. При изложении истории МСИ, автор не разъясняет его структуры и многие подробности остаются непонятными. Более подробно о вынужденной самоликвидации Конгресса см. Zahn (1934, pp. 3 – 4) и Nixon (1960, p. 9, Note 11). Цаан сообщает, что из-за своего более или менее официального положения Конгресс поддавался политическим влияниям отдельных государств, а его требования стандартизировать национальные статистики расценивались как вмешательство. Известные статистики стали убеждёнными противниками Конгресса. Со ссылкой на венскую газету *Allgemeine Zeitung* от 14 июня 1885 г. Никсон указывает, что в 1876 г., в связи с плохими франко-прусскими отношениями, Бисмарк запретил прусским статистикам участвовать в работе постоянного комитета Конгресса. Заметим, что Saenger (1934/1935, p. 452) бездоказательно заявил, что Бисмарк считал статистику *излишней*.

6. Первый том журнала был посвящён Борткевичу в связи с его 60-летием. Помимо его *отношения к науке* (мы бы сказали, к математике), видимо, имела значение манера его письма, отпугивающая читателей. О. Ш.

7. Приведены отчёты скандинавских стран, которые, однако, не озаглавлены соответствующим образом. О. Ш.

8. Если так поступать всегда, то буквально это означало бы *Увязать бы льва с ягнёнком, с кошкой мышь согласовать*. О. Ш.

### Библиография

**Чупров А. А.** (1922а), Мировой рынок после войны. *Современные записки* (Париж), № 13, с. 191 – 213.

--- (1922b), Рецензии на источники, описывающие экономическое положение того времени во многих европейских странах. *Крестьянская Россия*, № 2 – 3; *Metron*, t. 2, No. 1 – 2.

**Butte W.** (1808), *Die Statistik als Wissenschaft*. Landshut.

**Festschrift** (1914), *Festschrift für Franz Klein*. Wien.

**Knies C. G. A.** (1850), *Die Statistik als selbstständige Wissenschaft*. Kassel.

**Laski H. J.** (1925), *Grammar of Politics*. London.

**Nixon J. W.** (1960), *History of the International Statistical Institute, 1885 – 1960*. The Hague.

**Pufendorf S.** (1673), *Über die Pflicht des Menschen und des Bürgers nach dem Gesetz der Natur*. Frankfurt/Main, 1994.

**Quetelet A.** (1846), *Lettres sur la théorie des probabilités*. Bruxelles.

**Saenger K.** (1934/1935), Das Preussische statistische Landesamt 1805 – 1934. *Allg. stat. Archiv*, Bd. 24, pp. 445 – 460.

**Whitehead A. N., Russel B.** (1910 – 1913), *Principia mathematica*. Cambridge. Reprint of 2<sup>nd</sup> edition: Cambridge, 1978.

**Zahn Fr.** (1934), *50 années de l'Institut International de Statistique*. München. Год и место издания указаны только в предисловии.

## XV

Рагнар Фриш

### Редакционная статья

Ragnar Frisch, Editorial. *Econometrica*, vol. 1, 1933, pp. 1 – 4

Вот уже два года прошло после образования Эконометрического общества. Хотя оно намеренно воздерживалось от предания своих дел гласности в течение этих лет организационной работы, из многих мест были получены вопросы и предложения, проявлявшие готовность к чему-то подобному тому пути, по которому следует Общество, и сильную надежду на это. Существует, видимо, источник потенциальной энергии, намного более мощный, чем первоначально представлялось учредителям Общества, лишь ожидавший своего выявления и направления на эконометрические исследования. Такова причина, которая побудила Общество учредить свой собственный журнал. Он будет называться *Эконометрика*, выходить ежеквартально, и это – его первый выпуск.

Будет, видимо, целесообразно объяснить в нескольких словах термин *эконометрика*. Его определение намечено в § 1 Устава Общества [который был опубликован на с. 106 – 108 этого же выпуска журнала]:

#### ***Цели Общества. Сфера его деятельности***

*Эконометрическое общество является международным и имеет целью продвижение экономической теории в её отношении к статистике и математике. Общество будет действовать в качестве совершенно беспристрастной научной организации, без каких-либо политических, социальных, финансовых или националистических предпочтений. Его основной целью будет способствование исследованиям, направленным к объединению теоретико-количественного и эмпирико-качественного подходов к экономическим проблемам и потому пронизанным конструктивным и строгим мышлением, аналогичным тому, который стал руководящим в естествознании. Всякая деятельность, обещающая в конечном итоге продвигать такое объединение теоретических и фактических исследований в экономике, окажется в сфере интересов Общества.*

Это ударение на количественную сторону экономических проблем весьма многозначительно. Экономическая жизнь является сложной сетью взаимоотношений, которые действуют во всех направлениях. Поэтому, пока мы ограничиваемся общими утверждениями о каком-то экономическом факторе, *влияющим* на какой-то другой фактор, можно выбрать почти любое

взаимоотношение, объявить его законом и *пояснить* его доводом, внушающим доверие.

Таким образом, существует реальная опасность выдвигать утверждения и выводы, которые, хоть и верны в весьма ограниченном смысле в качестве тенденций, тем не менее приводить их как объяснение существующего положения совершенно недостаточно и может даже ввести в заблуждение. Вот пример, приводящий к нелепости. Утверждения и выводы могут оказаться столь же обманчивыми, как объяснение неудачи попытки гребца плыть вперёд тем, что лодка движется назад, испытывая давление его ног<sup>1</sup>.

Этот пример, конечно же, не проясняется тем, что существует давление в одну или другую сторону, а тем, что имеет место давление в обоих направлениях<sup>1</sup>. Реальное значение анализ приобретает только при сравнении относительных *величин* некоторого числа давлений в одну и другую сторону. Именно такие сравнения обеспечивают анализу реальное значение. Многие и быть может большинство состояний, которые нам приходится рассматривать в экономике, имеет именно такой вид. Полная польза от существенной и важной части наших экономических анализов произойдёт только, если нам удастся формулировать обсуждения в количественных терминах.

Есть всё же некоторые стороны количественного подхода к экономике, ни один из которых в отдельности не должен ошибочно считаться эконометрикой, которая ни в коем случае не совпадает с экономической статистикой. Она также отлична от того, что мы называем общей экономической теорией, существенная часть которой тем не менее определённо имеет чёткий количественный характер. Эконометрика также не должна считаться тем же, что приложение математики к экономике. Опыт показал, что каждая из этих трёх точек зрения, статистическая, теоретико-экономическая и математическая, являются необходимыми, но, взятые по отдельности, они недостаточны для истинного понимания количественных отношений современной экономической жизни. Только *объединение* всех указанных точек зрения оказывается мощным средством и именно оно составляет эконометрику.

Такое объединение более необходимо сегодня, чем это было когда-либо раньше. Статистические данные ныне собираются с беспрецедентной скоростью, но, как бы они не были полны и точны, и каков ни был бы их объём, они не могут сами по себе объяснить экономические явления. Чтобы не затеряться в подавляющем и сбивающем с толку массиве статистических данных, который теперь становится доступным, нам нужны руководство и помощь мощного теоретического каркаса. Без этого невозможно никакое существенное истолкование и согласование наших наблюдений.

В таком случае теоретическая структура, которая нам поможет, должна быть более точной, более реалистической и во многих отношениях более сложной, чем все, доступные нам до сих пор. Теория, формулируя свои отвлечённые количественные понятия, должна в большей степени вдохновляться техникой наблюдения,

а свежие статистические и иные исследования, основанные на данных, должны быть здоровым элементом нарушений, должны постоянно угрожать и беспокоить теоретика и предотвращать его от почивания на каких-либо унаследованных и устаревших предположениях.

Взаимное проникновение количественной экономической теории и статистического наблюдения является сутью эконометрики. Здесь и заключается потребность в математике, а именно в формулировании принципов экономической теории и в технике обработки статистических данных. Математика, конечно же, не является волшебством, которая сама по себе может решить загадки современной экономической жизни, во что верят некоторые восторженные специалисты. Но, если она сочетается с глубоким пониманием экономического значения явлений, то представляет собой исключительно полезное *средство*.

Действительно, в очень многих случаях это средство необходимо. Многие существенные обстоятельства нового общего формулирования проблем настолько сложны, что их нельзя спокойно и логично обсуждать без применения математики.

Стимулирование работы в указанных здесь направлениях и является целью Эконометрического общества и его журнала. *Эконометрика* будет давать отчет об исследованиях, преподавании, научных конференциях и иной деятельности, интересных для эконометрики и происходящих в различных странах. Журнал будет публиковать оригинальные статьи, значимые непосредственно или косвенно как способствующие развитию эконометрики. Мы уделим внимание и истории нашей дисциплины. Однако, мы не будем пытаться заранее завладеть всеми важными эконометрическими работами для страниц нашего журнала. Напротив, он будет поощрять и возможно время от времени сообщать об эконометрических статьях во всех ведущих экономических журналах мира. Наша общая политика будет заключаться в том, чтобы наш журнал стал *расчётной палатой* эконометрической работы.

Со временем быть может разовьётся некоторая форма сотрудничества. Журнал может, например, быть готов принять для публикации статьи, настолько пропитанные математикой, что они оказываются неподходящими для некоторых других экономических журналов. В самом деле, как принцип редактирования *Эконометрики*, ни одна рукопись не будет отвергнута только потому, что она слишком математическая. И этот принцип будет соблюдаться вне зависимости от степени сложности математического аппарата. Разумеется, мы не говорим, что рукописи будут приняты для публикации уже потому, что в них применяются математические символы. Мы будем так же усердно осуждать тщетные игры с математическими символами в экономике, как и поощрять их созидательное применение. И существенная часть материала, которая будет появляться в нашем журнале, вероятно окажется вовсе не математической.

В статистических и других материалах, имеющих дело с числами и публикуемых в *Эконометрике*, будут как правило включаться необработанные исходные данные, если только их объём не окажется чрезмерным. Это важно для стимулирования критики, контроля и для дальнейших исследований. Наша цель здесь заключается в том, чтобы представить этот вид статей в сжатой форме. Существенным будет краткое и точное описание исходных теоретических положений; исходных данных; метода исследования; и результатов.

В своё время мы обсуждали включение в наш журнал обширного раздела кратких сообщений об эконометрической литературе, однако обнаружили, что это в известной мере будет означать перекрытие работы других экономических журналов и что *Эконометрика* окажет читателям лучшую услугу публикацией *обзоров* существенных событий по основным темам, интересующим эконометристов. Ежегодно мы будем публиковать четыре таких обзора, по одному в каждом выпуске: общая экономическая теория (включая чистую экономику) будет неизменно отражаться в январском, теория циклов экономической деятельности – в апрельском выпуске, техника статистических исследований в июле и статистическая информация в октябре.

Все эти обзоры будут международными по охвату, но мы не станем пытаться сделать их всеобъемлющими. Напротив, материал будет отбираться. Цель этих обзоров будет состоять в оценке действительно важных событий, и таким образом в представлении руководства для интересующихся соответствующими темами, но возможно не имеющих времени для внимательного ознакомления с литературой. Один автор будет ответственным за каждый обзор, но при необходимости он постарается привлечь к сотрудничеству соответствующих специалистов. Имена авторов первых четырёх обзоров указаны в конце этого выпуска.

Нашим правилом будет полная свобода мысли, и мы всегда будем приветствовать беспристрастное обсуждение обзоров или других публикуемых материалов. Судя по стимулирующим обсуждениям, которые имели место во время и Европейской, и Американской конференций Общества, не существует никакой опасности появления [и господства] у эконометристов родственных мнений. Да, присутствовавшие на этих конференциях поистине восторгались общей целью, т. е. эконометрикой, но вместе с этой общностью интереса и отношения к делу, были высказаны различные идеи и проявилась откровенная взаимная критика, которая обеспечивает широту и свежесть будущей работы. Этот живительный дух будет несомненно отражён на страницах нашего журнала.

Мы предлагаем *Эконометрику* общественности в надежде, что наш журнал сможет полностью выполнять свою часть работы, запланированной Эконометрическим обществом<sup>2</sup>.

### **Примечание**

1. Давление ног не могло сказаться на движении лодки. О. Ш.

2. В том же выпуске журнала, на с. 445, за подписью председателя Совета Общества Ирвинга Фишера был опубликован список членов Общества, в котором мы нашли О. Андерсона и Н. Д. Кондратьева. О. Ш.

## XVI

Дж. Шумпетер

### Здравый смысл эконометрики

J. Schumpeter, The common sense of econometrics.

*Econometrica*, vol. 1, 1933, pp. 5 – 12

Цели этого журнала и Общества, органом которого он должен быть, были указаны выше Редактором так кратко и точно, как это характерно для формулировки обоснованного дела [xv]. То, что я могу сказать в качестве комментария и разработки мысли, подтвердит, как я надеюсь, впечатление, что в нашем рискованном предприятии нет ничего поразительного или парадоксального, но что оно естественным образом следует из нынешнего состояния нашей науки. Мы не хотим воскрешать споры об общих проблемах *метода*, мы просто желаем представлять и обсуждать результаты нашей работы. Мы не навязываем никаких убеждений, ни научных, ни каких-либо иных, и у нас нет никаких общих верований. Мы лишь придерживаемся двух положений. Во-первых, что экономика это наука, и, во-вторых, что у неё есть очень важная количественная сторона. Мы не являемся ни сектой, ни *школой*, ибо мнения об отдельных проблемах, которые вообще могут иметь место у экономистов, различаются, и как я надеюсь, всегда будут различаться любым возможным образом.

Как и на всё остальное, на экономическую жизнь можно смотреть с громадного, и, строго говоря, бесконечного множества точек зрения. Только некоторые из них относятся к области науки, ещё меньшее число допускает или нуждается в количественных методах. Для большинства умов многие не-количественные стороны экономики всегда были более интересны, и плодотворная работа может быть произведена совершенно без приложения количественного подхода. Многие из того, что мы хотим узнать об экономических явлениях, может быть открыто и указано обычным размышлением без всякой технической и тем более математической обработки и без сложной обработки статистических данных. Нет ничего более чуждого нашим представлениям, чем ожесточённая вера в исключительное превосходство математических методов, или какое-либо желание принижать труд историков, этнографов, социологов и др. Мы не хотим воевать ни с кем и ни с чем, кроме любительства. Мы хотим быть *полезными* в силу наших возможностей.

#### 1. Экономика, количественная наука

В одном смысле экономика, однако, является наиболее количественной не только из *социальных* или *моральных* наук, но из *всех* наук, не исключая физику. Хоть масса, скорость, сила тока

и аналогичные понятия несомненно *могут* быть измерены, но для этого нам всегда приходится придумывать определённый процесс измерений. Это должно быть сделано до того, как удастся рассматривать эти явления [понятия] *численно*. Напротив, некоторые самые фундаментальные экономические факты представляются нашему наблюдению как количества, которые сама жизнь уже сделала численными. Они имеют смысл только ввиду своего числового характера. Движение существовало бы даже при нашей неспособности превратить его в измеряемое количество, но цены не могут быть независимыми ни от численного представления каждой из них, ни от определённых численных соотношений между всеми ими.

Эконометрика является лишь явным признанием этого довольно очевидного факта и попыткой смотреть в лицо его последствиям. Мы даже осмелимся утверждать, что ввиду сказанного каждый экономист, желает ли он этого или нет, является эконометристом, если только он имеет дело с этим сектором нашей науки, а не, скажем, с историей организации предприятий, культурными сторонами экономической жизни, экономическими побуждениями, философией частной собственности и пр.

Легко понять, почему явное признание этого факта должно было быть так затруднено и так длительно. Философы, которым неизменно нравилось классифицировать науки, всегда чувствовали неловкость по поводу точного места, которое следовало бы отвести экономике в целом. Практически они всегда придерживались эмпирической границы между *естественными* и *моральными* науками и относили экономику к последним. А там количественная сторона или сектор нашей науки встречал лишь неподходящую почву.

Другой причиной оказался практический дух, с которым к экономическим проблемам обычно подходили, – дух, бывший либо безразличным, либо враждебным требованиям научной привычки мышления. Но ни одна наука не преуспевает в атмосфере непосредственных практических целей, при которой даже практические результаты являются лишь побочным продуктом незаинтересованной работы над проблемами самими по себе.

Стремилась бы физики в той же мере неизменно добиваться *приложения*, как желало и желает большинство экономистов вплоть до сегодняшнего дня, мы всё ещё были бы лишены большинства удобств современной жизни. Это объясняет пренебрежение эконометрикой, равно как и неудовлетворительное состояние нашей науки в целом. Страстно желающий быстрых и кратких ответов на жгучие текущие вопросы не станет запутываться в трудностях, которые можно было бы разяснить лишь терпеливым многолетним трудом.

Тем не менее, количественный характер нашей науки должен был утвердиться. Одним из наиболее поразительных фактов её истории является то, что большинство тех, – а если исключить историков, то *все* те, – которых мы обоснованно называем великими экономистами, неизменно проявляют примечательный

математический склад ума, даже если они совсем ничего не знают за пределами количественных методов, известных школьнику. В качестве примера можно назвать Кенэ, Рикардо, Бём-Баверка.

Но это ещё не всё. Если эконометристы желают подражать другим и гордиться своим героическим прошлым, они могут обоснованно притязать на великое имя Уильяма Петти как на своего собственного. Вторая половина XVII в. полна энергичных рискованных вторжений в область эконометрики; достаточно указать на статистическую кривую спроса Грегори Кинга<sup>1</sup>. Некоторый интерес представляет вопрос, как оказалось возможным, что подобное обнадеживающее начало не смогло вдохновлять на дальнейшую работу, так что их результаты влачили существование в сумерках, хоть и никак не были забыты. Ссылки на *правило Кинга* неизменно появлялись с тех пор почти в каждом стандартном второсортном учебнике.

В области явлений, связанных с денежным обращением (*monetary phenomena*) и смежными вопросами количественный и даже численный<sup>2</sup> анализ укоренился в практике уже в XVI в. в основном в Италии, и с тех пор эта традиция не прерывалась. Отрывки из сочинений таких итальянских авторов XVIII в., как Беккариа, Карли, Верри и др., представляются хорошо знакомыми современному читателю. Перед нами прямо-таки сознательная попытка спаять в единый неделимый довод теоремы и статистические факты.

Если же откинуть *сознательность*, то мы отыщем по существу ту же тенденцию в любом труде наших предшественников, который только захотим просмотреть. Вот лишь один пример. Мы привыкли насмехаться над литературой по освященной временем дискуссии о стоимости. Но что лежит в её основании, которое, правда, покрыто тяжёлой массой умозрительного многословия, как не поистине научный поиск экономической единицы измерения или нескольких таких единиц, приспособленных к различным классам явлений? Там не было больше внеэмпирических умозаключений, чем по поводу любой науки в её младенчестве. Там также не меньше связи со статистическими материалами, имевшимися в распоряжении каждой эпохи, чем мы были бы вправе ожидать. Каждый, кто позаботится прочесть ответ Рикардо Bosanquet, согласится с этим.

## 2. Дальнейшие разработки

Количественный по существу анализ, искалеченный, однако, отсутствием надлежащих методов и недостаточностью статистического материала, – вот диагноз, к которому мы приходим, изучив труды экономистов вплоть до того времени, когда принципы Милля начали хорошо представлять то, что наша наука была в состоянии дать. Это тоже является частью той истины, проявляющейся во враждебном слого, который мы по привычке употребляем по поводу *классического учения*, очевидно потому, что наше общество оправдывает всё, кроме нововведений. Это не больше, чем сознательная попытка

устранить препятствия потоку ручья, который протекал с тех пор, с каких человек начал думать и писать об экономической жизни<sup>3</sup>.

Чтобы усмотреть всю значимость условий, которые привели к желательности и по существу необходимости собрать под знамёнами эконометрики *союз* различных типов экономистов, которые в нашем обществе возьмутся за руки. Но мы должны ныне бросить взгляд на дальнейшие разработки.

Фаза экономики, которую ещё примерно десять лет назад можно было назвать *современной*, описывается в терминах трёх фактов и их следствий. Первый, быстрый рост нашей копилки статистических и иных материалов; второй, успехи статистических методов, находящихся в нашем распоряжении. Развиваясь в основном вне нашей области и без ссылок на наши потребности, они были счастливой случайностью, очень схожей с подвернувшейся машиной, подвозящей странника, бредущего по пыльной дороге. Третий, появление теоретического средства, намного превосходящего прежнее. Ни по одному из этих пунктов мы, по правде сказать, не были и никогда не будем удовлетворены. Мне думается, что настоящий прорыв ещё впереди, и нынешние достижения требуют скорее извинения, а не поздравления. И всё же было бы не только неблагодарным, но просто ошибочным отрицать значимость достигнутого или возможности, которые начинают маячить в будущем.

Во всём этом ясно заметна эконометрическая сторона. Было окончательно установлено, что экономическая теория включает количество и потому требует единственного имеющегося языка или метода для обращения с количественным доводом, лишь только он перерастёт свою наиболее примитивную стадию. Джевонсу принадлежит честь формулировки одной из тех простых сообщений, которые временами кажутся сосредоточивающими прошлую и будущую историю и становящимися навсегда заметными важнейшими событиями. Это он сказал во введении к своей книге (1871): *Ясно, что если экономика вообще станет наукой, она должна быть математической.*

Ещё большую дань уважения заслужил Курно, который, без поощрения или руководства, в тогдашнем самом неподходящем окружении полностью предвосхитил эконометрическую программу в своих *Исследованиях* (1838), одном из самых поразительных достижений истинного гения. Мы до сих пор оказываем ей уважение, ибо почти всегда начинаем с неё.

Было бы, конечно, излишним делать особое ударение на первостепенной значимости этого нашего великого учителя, чьё изложение точной теории выскочило из его головы как Минерва из головы Юпитера. Но я хочу подчеркнуть, что он выстроил свой аналитический аппарат, имея ясное представление о конечной эконометрической цели. Каждая его часть была продумана так, чтобы, когда придёт время, она охватила статистический факт.

Здесь он прошёл намного дальше, чем Джевонс. Звучит это как парадокс, потому что Джевонс фактически работал с числами, как, например, в вопросе индексов. Но в зоне самой чистой

теории он, видимо, был намного меньше, чем Курно, озабочен указанной целью, и на численной лошади намного труднее перепрыгнуть через заборы Джевонса, чем пуститься быстрой рысью по дороге Курно.

В нашем пантеоне Тюнен занимает место рядом с Курно. Теперь следует упомянуть не только, и на самом деле даже не в первую очередь, идею предельной продуктивности<sup>4</sup>, а его особое отношение к множеству фактов, которое так же важно и эконометрике, и собственно статистике. Тюнен указал, что калькуляция стоимости, счетоводство и родственные направления включают массу материала, которой экономисты полностью пренебрегали. Пренебрегали настолько, что специалисты по *управлению коммерческой деятельностью* начали теперь строить свои собственные теоретические здания, огораживающие их от *общей теории* так же полностью, как она, в свою очередь, исключала их, хоть обе группы специалистов вспахивают в основном ту же почву. Замечательным примером этого является вопрос кривых стоимости. Ясно, что экономисты не могут бесконечно обходиться без того обширного кладезя фактов, равно как калькуляторы стоимости, счетоводы и др. не могут обходиться без сотрудничества экономистов. И, оглядываясь назад, мы теперь видим, что уже в 1826 г. книга Тюнена могла бы нас научить *как теория разрастается из наблюдений деловой практики*.

Я, по крайней мере, всегда буду считать Леона Вальраса величайшим из всех экономистов. В своей теории равновесия он построил прочное основание для всей нашей работы. Сделав решительный шаг в *количественном*, он не шёл по *численному* пути, хотя *слияние* этих двух направлений характерно для эконометрики. Но нас недавно научили с большей надеждой рассматривать даже *численные* возможности той самой общей и самой отвлечённой части нашей науки, которая в смысле Вальраса является теорией равновесия. Этот факт равным образом указывает на эконометрические притязания трудов Auspitz и Lieben, Кнута Викселля, Френсиса Эджуорта и Вильфредо Парето, великом преемнике Вальраса в Лозанне.

В несколько ином смысле мы можем, наконец, притязать, считая нашим собственным, самого великого учителя экономики, Альфреда Маршалла. Для некоторых из нас стало привычкой говорить о нём как о представителе *неоклассического* учения. Здесь не место указывать, как это произошло, не без некоторой вины его самого, что такой совершенно непредвиденный и по существу бессмысленный ярлык был прикреплен к его имени. Но я хочу подчеркнуть, во-первых, что никто не сможет внимательно прочесть его доклад о *Старом и новом поколениях экономистов* (1897), не открыв, хотя может быть и не без некоторого удивления, как ясно наша программа виднелась ему.

И никто из тех, кто знает как читать его *Принципы* (1890) в свете его *Промышленности и торговли* (1919), также не сможет определить, чего он действительно стремился достичь ни в каких терминах, кроме эконометрических. Важнее всего, что он всегда

работал, имея в виду статистические приложения, и лучше всего в качестве *теоретика* он был при введении таких удобных инструментов, как эластичность, квазиренда, внешнее и внутреннее хозяйства<sup>5</sup> и пр., каждый из которых является мостом между островом чистой теории и прочной почвой практики коммерческой деятельности и её статистики.

У меня нет желания говорить ни о каких живущих экономистах, но читатели вероятно не простят, если я не допущу двух исключений и не упомяну авангардные работы Ирвинга Фишера и Генри Мура.

### 3. Нынешнее состояние

Все эти достижения были по меньшей мере достаточны как хорошее начало, с которого можно было строить дальше. И действительно, за последние 20 лет в нашем направлении была проделана многообещающая работа. Поэтому, глядя сейчас на систему Вальраса, мы чувствуем в очень большой степени то же, что и рассматривая марку автомобиля, сконструированного 40 лет назад. И всё же, большинство из нас несомненно согласится заключить, что нынешнее состояние нашей науки разочаровывает не только по сравнению с достижениями других наук, но и с обоснованным ожиданием того, что она совершит.

Много есть причин для этого, но только некоторые из них, имеющие особое отношение к целям нашего Общества, требуют внимания. В пределах очень важного сектора размышление над экономическими фактами означает, и всегда означало, количественные размышления. Между такими мыслями элементарного характера и теми, которые применяют *высшую математику*, нет никакого *логического* разрыва. Но ничего не приводит к более серьёзному *практическому* разрыву в развитии какой-либо науки, чем введение привычки думать, которая до сих пор была чужда признанному арсеналу специалиста и в то же время доступна лишь напряжённым усилием.

Когда некоторые поняли, что и в экономической теории, и в статистике, необходимо переходить к применению более утонченных математических методов, большинство даже тех экономистов, которые работали в количественном секторе, отказалось. Вначале они посмеивались, но теперь уже нет. Интегралы постепенно перестают быть для них иероглифами. Многие из них стараются понять нас и примириться с нами, оставляя за собой право критиковать наши результаты и возражать против математических излишеств. Но это не является необходимым для нас полным сотрудничеством. Даже в этом улучшенном состоянии экономика лишена того широкого пространства общего профессионального поля, которое в физике передает добытые результаты общественности. Новички в замешательстве от неустановившейся ситуации. Энергия растрачивается, и настоящая работа в науке затруднена. Недавние успехи, а ещё больше, чем *достигнутое*, – его широкие *возможности* привлекли к нам многообещающий сонм новичков, но старое состояние фундаментально изменилось, и мы не можем

предложить им единой системы обучения. Отсюда происходит недостаточная согласованность в работе. Новые люди рассматривают наши проблемы с весьма разных позиций. Обладая весьма отличными друг от друга знаниями, они нетерпеливо желают очистить почву и строить всё совершенно заново. Человек, работает ли он в статистическом бюро или самостоятельно, по своей природе восхищается истинными неискажёнными фактами и часто плохо знаком и ещё меньше интересуется тем средством анализа, который мы называем *экономической теорией* или утонченными статистическими методами. С другой стороны, овладевший этими методами, ощущая их мощь и замечаящий материал, который следует им обработать, пытался поспешно вывести свои собственные закономерности или обобщения. А теоретик, сознающий свои задачи, чаще, чем это было бы разумно, отказывался признать работу первых двух типов лиц чем-либо, кроме как (возможным) подтверждением своих теорем. Но, хоть и не согласованно, прирост был подобен тропическому. Можно ожидать, что он установится и со временем принесёт плоды, но пока обстановка хаотична, и только весьма наметанный глаз может усмотреть скрытую тенденцию, медленно, но мощно стремящуюся к общей для всех цели.

#### 4. Программа

Здравый смысл программы нашего Общества сосредоточивается в вопросе: нельзя ли сделать это лучше? Разумеется, было бы неразумно присесть и ожидать, пока всё в конце концов само отыщет своё место, а до тех пор разрешить эконометристам всех стран вести тяжёлые бои в одиночку. Что мы хотим создать, это, первое, центр для эконометрических попыток всякого рода, достаточно обширный, чтобы обеспечить просторный кругозор для всех возможных взглядов на наши проблемы, но не слишком громадный. В противном случае дело затруднялось бы давлением присутствующих, так что будут сохраняться обсуждения действительных проблем в коридорах, что заставит докладчиков или авторов каждый раз повторять предварительные соображения.

В этом центре, который мы представляем себе всемирным, мы хотим, во-вторых, создать дух и привычку сотрудничества лиц с различными типами мышления путём обсуждения конкретных проблем количественного и, насколько возможно, численного характера. Сами эти проблемы должны научить нас, как они желали бы быть обработаны. Мы хотим научиться помогать друг другу и понять, *почему* и в точности *в чём* мы сами, теоретики статистики, сборщики фактов, или наши соседи как-то не вполне доходили до того места, куда это нам желательно.

Никакие общие обсуждения принципов научного метода не могут нас этому научить. Довольно нам этого! Мы знаем, что это никуда нас не приводит и лишь оставляет различные стороны спора на их прежних местах, быть может ещё более

раздражёнными той нежной грубостью, которую мы в таких случаях по обычаю высказываем друг другу.

Никакие общие доводы подобного рода никогда не убедят человека, который думает о реальной работе. Но, будучи поставлено перед чёткими вопросами, большинство из нас, как мы надеемся, окажется подготовленным принять единственное компетентное суждение о научном методе и его единственном подходящем критерии, а именно критерий результата или его суждение.

Количественный довод и точное доказательство обладают сильным излечивающим качеством. Та часть наших различий, будь она серьёзна или нет, вызванная взаимным непониманием, исчезнет сама собой как только мы покажем друг другу подробно и практически, как работает наш арсенал и в чём он может быть исправлен. Умозрительная резкость и огульные суждения попутно исчезнут.

Теоретические и *реальные* исследования сами отыщут надлежащее соотношение между собой, и мы сможем разумно надеяться, что в конце концов согласимся, каков верный тип теории и правильный вид фактов и какими методами исследовать их, ничего не предполагая о них в программе, а определяя их, давайте надеяться, положительными достижениями.

Мы не должны мечтать о быстрых результатах для непосредственного применения в экономической политике или практике коммерческих отношений. Наши первые и последние цели являются научными. Мы не подчёркиваем численную сторону только потому, что полагаем, что она подведёт нас сразу к сердцевине жгучих повседневных проблем, но потому, что ожидаем, ввиду наших непрерывных попыток справиться с трудностями работы с числами, появления благотворной дисциплины, предложения новых точек зрения, а также помощи в построении будущей экономической теории.

И мы, конечно же, верим, что количественный подход будет иметь громадные косвенные практические последствия. Единственный путь к положению, при котором наша наука сможет дать существенный положительный совет политикам и деловым людям, обеспечивает количественная работа. Пока мы не в состоянии перевести свои доводы в числа, практики никогда не услышат голоса нашей науки, хоть иногда она и может помочь убрать с дороги крупные ошибки. Все они, практики, инстинктивно эконометристы по своим сомнениям во всём, не поддающимся точному доказательству.

#### Сведения об упомянутых лицах

**Беккариа Ч.** (1738 – 1794), юрист, философ

**Викселль К.** (1851 – 1926), экономист

**Кене Фр.** (1694 – 1774), основатель школы физиократов

**Кинг Г.** (1650 – 1712), статистик.

**Auspitz R.** (1837 – 1906), В соавторстве с Lieben опубликовал две книги о теории ценообразования (1887 и 1889 гг.)

**Bosanquet B.** (1848 – 1923), философ

**Carli G. R.** (1720 – 1795), астроном и экономист  
**Lieben R.** см. Auspitz  
**Moore H. L.** (1869 – 1958), экономист  
**Verri P.** (1728 – 1797), философ, экономист, историк

### Примечания

1. Единственное опубликованное сочинение Кинга указано в Библиографии. О. Ш.
2. Автор не разъяснил различия между численным и количественным. О. Ш.
3. Это не очень понятно. О. Ш.
4. Предельная продуктивность – это обобщение теории ренты Рикардо, специальный случай общей теории определения стоимости. О. Ш.
5. Квазирента – это разность между продажной ценой и издержками производства. О. Ш.  
Внешнее хозяйство (есопому) связано с попытками примирить конкуренцию с убыванием издержек производства. Внутреннее хозяйство связано с убыванием издержек производства и возрастанием объема продукции. О. Ш.
6. Отличие между указанными понятиями нам неизвестно. О. Ш.

### Библиография

- Шейнин О. Б.** (2001), Статистика и идеология в СССР. *Историко-математич. исследования*, вып. 6 (41), с. 179 – 198.
- Cournot A. A.** (1838), *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*. Paris, 1890.
- Jevons W.** (1871), *Theory of Political Economy*. London – New York.
- King G.** (1801), *Natural and Political Observations upon the State and Condition of England in 1696*. London
- Marshall A.** (1890), *Principles of Economics*. London.  
--- (1897), *The Old Generation of Economists and the New*. Boston.  
--- (1919), *Industry and Trade*. London.
- Thünen J. H.** (1826), *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Hamburg.

## XVII

Аноним

### Скрытая угроза?

Anonymous, Hidden menace. *Research*, vol. 9, 1956, p. 1

Искусственный барьер, навязанный различиями политических идеологий Советского Союза и Западных стран, притупил оценку огромных успехов, достигнутых за последние годы в России. Качество советской научной работы совершенно ясно проявилось во время Женевской конференции по атомной энергии, но только в последние несколько месяцев масштабы технического и научного продвижения стало очевидным. Доктор D. F. J. Schonland, глава делегации Комиссии по атомной энергии, посланной в Советский Союз, комментировал условия (здания, оборудование и т. д.) для подготовки русских учёных и инженеров. Сэр Уинстон Черчилль, в выступлении в Woodford, графстве Эссекс, обратил внимание слушателей на опасность быстро растущей научной экономики России, в которой работает и которая производит большее относительное число учёных, чем наша страна.

Гораздо более подробно подготовка советских учёных описана в недавней книге [1]. Она даёт полное представление о советской системе высшего и школьного обучения. Отдельные главы посвящены работе аспирантов, программам подготовки учёных (research training) и обзору [имеющихся] профессиональных и специализированных работников.

Основное отличие в схемах систем образования в Советском Союзе и Западных стран состоит в долях студентов, изучающих естественные (включая математику) и технические науки и гуманитарные науки. В России первые развились за счёт вторых. Тот же подход иногда пропагандируют в Англии, но университеты энергично сопротивляются этому. По существу, несмотря на существенный рост английских университетских студентов, тех из них, которые изучают первую группу наук, осталось почти столько же.

Условия в различных странах, конечно же, весьма различны. 25 или 30 лет назад у русских было мало высших учебных заведений всякого рода; в 1926 г. в России было только 0.12% населения с высшим образованием, сегодня их около 0.8% по сравнению с 3.2% в США. По этой причине расширение подготовки по естественным и техническим наукам считается в России делом громадного экономического значения. Специалисты обладают предпочтением в зарплате, на военной службе, и социальны они более престижны. Неудивительно поэтому, что в Советском Союзе ежегодно всё большее число студентов естественных наук заканчивает вузы, тогда как в США их число заметно убывает. По сравнению с этим [с Советским Союзом] Англия находится в плохом и опасном состоянии. Число научных степеней,

присуждённых по естественным и техническим наукам, почти перестало возрастать, хотя потребность в квалифицированных учёных далеко не удовлетворена. В начале декабря 1954 г. Комитет по научным работникам Консультативного комитета научной политики опубликовал отчёт [2] о серьёзных проблемах отыскания технических квалифицированных специалистов высшего уровня для машиностроения. Аналогично, Комиссия по атомной энергии в своём первом годовом отчёте [3] уделила большое место обсуждению проблем с отысканием персонала. В настоящее время нехватка в основном ощущается в более низких научных и технических слоях.

При этих условиях следовало ожидать, что молодые учёные приобретут дефицитную цену и получат предложения работы при высоких окладах. Будь это так, классические законы экономики быстро обеспечили бы возросший поток специалистов, закончивших обучение по естественным наукам, чтобы покрыть потребность. По той или иной причине закон спроса и предложения, видимо, не действует в отношении учёных, и их труд по-прежнему хуже оплачивается, чем, к примеру, их медицинских коллег. Крупные фирмы привлекают учёных многими необычными способами, но редко соблазнительным предложением крупных окладов.

В этом отношении плановая экономика Советского Союза, видимо, имеет преимущество над нами, верящими в старомодную демократию. Мы ещё не сумели сделать всё зависящее для того, чтобы идти в ногу с техническими проблемами, что, возможно, является просто отражением медлительности британской демократической экономики. Но мы должны следить за нашим движением, потому что реальная угроза коммунизма быть может ещё выявится в превосходящих ресурсах в технических и естественных науках.

### **Библиография**

1. De Witt N., *Soviet Professional Manpower*. Washington, 1955.
2. *Report on the Recruitment of Scientists and Engineers by the Engineering Industry*. London, 1955.
3. *First Annual Report of the United Kingdom Atomic Energy Authority*. London, 1955.

## XVIII

О. Б. Шейнин

### Отпусти свой народ!

Рукопись

#### 1. Предисловие

Создал ли Бог всю вселенную вообще, Землю и всё живое на ней в частности? Хотя бы для целей этой статьи должен ответить: да, создал. Но помогает ли Он людям? Таков мой вопрос.

**1.1.** В XVII в., если не раньше, мыслители заявили: конечный (т. е. ограниченный) разум не может познать бесконечное (т. е. Бога). Но меня интересует лишь наша земная жизнь, а для нее нашего разума вполне достаточно.

**1.2.** Говорят, что беды накликает сатана вопреки Богу. Если это так, то слабоват Бог и молиться ему нет смысла. Впрочем, я вернусь к сатане (п. 3.4).

**1.3.** Многие источники сообщают о чудесных исцелениях и чудесах, но я описываю общее отношение Бога к человеку, а не отдельные примеры.

**1.4.** Я не знаком с восточными религиями, а Коран читал в английском переводе и запомнил лишь, что многожды упомянут Моисей как избавитель евреев от египетского рабства и что Иисус считается лишь пророком наравне с Моисеем.

В Библии сказано, что от Авраама “произойдет народ великий и сильный” (Бытие 18:18), а от Измаила (сына Авраама и рабыни, египтянки Агари, – “великий народ” (Бытие 21:18), но ничего о нем не говорится. И только Авраама Господь подвергнул страшному испытанию, потребовав принести в жертву собственного сына, но в последнюю минуту остановил руку отца (Бытие, гл. 22).

**1.5.** Бог ошибался и забывал обещанное. Вначале Он раскаялся, что создал человека (Бытие 6:6), утопил почти всех, потом решил, что зло произошло от юности человека и что Потопа больше не будет (Бытие 9:11). Далее, “вспомнил” Бог об Аврааме (Бытие 19:29), “вспомнил” свой завет (Исход 2:24), см. начало п. 2, – забывал, стало быть.

Странно выглядит история Валаама. Хотел он выполнить волю Господа и действительно выполнил ее (Числа 22:20 – 21; гл. 23), но за что-то прогневался на него Бог (22:22). Обвинение против него (Числа 31:16; Второзаконие 23:4) не разъяснено, но убили его по повелению Господа (Числа 31:8). Никак нельзя считать, что по отношению к человеку Бог всезнающ и непогрешим.

**1.6.** Многое в Библии непонятно по сути. Я пользовался русским переводом XIX в., в котором даже некоторые слова непонятны; чего стоит один только *тук!* Не сомневаюсь, что богословы разжевали каждую строку, но хотелось бы знать, как Бог создал свет в день первый (Бытие 1:3), а Солнце – лишь на третий (1:16). Опять же, как можно было “плодиться и

размножаться” (Бытие 1:28) до выселения Адама и Евы из рая, в котором они жили как брат с сестрой, и вообще до сотворения Евы (2:22)?

Впрочем, адресуясь к религиозным читателям (в основном – христианам), я считал себя обязанным придериваться Библии, т. е. и Ветхого, и Нового завета. Знаю, есть иудеи, не желающие хотя бы ознакомиться с Новым заветом; боятся оскорбиться? В любом случае, такая узкая точка зрения вредна. Пусть только для того, чтобы лучше понять Ветхий завет, следует прочесть и Новый. Кроме того, имея в виду громадное большинство христиан, я не должен был ссылаться на древнееврейские источники (которые и неизвестны мне).

**1.7. Продолжение.** Мне говорят: выстроил 6-й этаж над пустым местом, исказил истину. А на чём строил Гитлер? И где истина у Шафаревича? При любой идеологической конфронтации с христианами (и мусульманами, см. п. 1.4) иудей может ссылаться только на Библию, но не убаюкивать себя знанием истины. И пусть он подумает о страшных последствиях давно уже неоправданной, но не ограниченной временем богоизбранности (п. 3.1) и о том, почему Бог очень давно уже отошёл от мирских дел (п. 3.5).

## **2. Ветхий завет**

За проявленную покорность обещал Бог Аврааму, как можно понять, отдать всю землю его потомкам (Бытие 22:18). Иакова, сына Авраама, Бог назвал Израилем (Бытие 32:28 и 35:10) и подтвердил свое обещание.

Иаков привел весь свой род в Египет (Бытие 46:7). Фараон хорошо отнесся к ним, но воцарился новый владыка, стал их притеснять и даже повелел умерщвлять всех еврейских новорожденных мальчиков (Исход, 1:8 и далее). Потомку Иакова, Моисею, пришлось убежать из Египта, Бог же “вспомнил завет свой с Авраамом, Исааком и Иаковым” (Исход 2:24) и повелел Моисею вывести из Египта “народ мой” (Исход 3:10).

Фараон отказывался отпустить евреев, поскольку ожесточал свое сердце (Исход 9:35), притом по крайней мере иногда по воле Бога (Исход 4:21 и 7:3). Да, Бог препятствовал исходу своего народа!

И последовали казни египетские; в последней из них Бог поразил “всякого первенца” (Исход 12:12), и тут-то фараон смилился. Но Господь снова ожесточил его, чтобы показать Свою славу (14:4) и действительно утопил посланное в погоню войско египетское (14:27).

Вот, оказывается, какова была причина всего предыдущего! Вышло из Египта евреев-мужчин не считая детей 600 000 (Исход 12:37; все подобные цифры возможно ошибочны и наверняка округлены), так что в любом случае погибших первенцев (включая, стало быть, и взрослых) следует считать десятками если не сотнями тысяч. И какую же высшую цель достиг Бог?.. Стали ли египтяне богопослушным народом? Впрочем, возможно, что некоторые раввины решили, что именно избиение египтян, а

никак не национальные интересы своей страны подвигло президента Египта Анвара Садата заключить мир с Израилем (в 1979 г.).

Сорок лет водил Господь евреев по пустыне (Исход 16:35) и объявил, что не увидят обещанной земли “раздражавшие” Его и “роптавшие” на Него (Числа 14:23; 14:29), а “сыны” их будут кочевать в пустыне 40 лет, 14:33). Более того: вообще никто из вышедших из Египта в возрастах 20 лет и выше не увидит обещанной земли “потому что они не повиновались Мне” (Числа 32:11), и водил их Господь по пустыне 40 лет, чтобы “смирить” народ и узнать, будет ли он “хранить заповеди” Божьи или нет (Второзаконие 8:2). Так ведь узнал: не будут!

И вот дополнение, предложенное буревестником, а позднее стервятником революции Горьким (*С кем вы, мастера культуры?* Москва, 1932, с. 43): Евреи, вышедшие из Египта, не смогли увидеть землю обетованную, так же вымрут и “полудикие, глупые, тяжелые люди” в русских деревнях ... Не так вымерли, как истреблены.

Но это еще не всё. Господь дважды хотел было истребить всех вообще и “произвести многочисленный народ” от Моисея (Исход 32:10; Числа 14:12), который, однако, умилил Его гнев. Но “поражено” было около 3000 (Исход 32:28), 14 700 (Числа 16:49) и за “блудодействие” с “дочерьми Моава” еще 24 000 (Числа 25:9) и было “множество” умерщвленных “ядовитыми змеями” (Числа 21:6) и, наконец, еще 50 070 человек за понятное любопытство (п. 3.5) и 70 000 за самовольную перепись населения (п. 3.4).

Все эти, как я бы сказал злодеяния, происходили от одной-единственной причины: Бог упрямо пытался полностью подчинить Себе человека, хотя и создал его (с помощью сатаны, см. п. 3.4) со свободной волей творить добро или зло, способного на какие угодно прегрешения. И сегодня мы видим: сколько угодно смешанных браков (как бы с дочерьми и сыновьями Моава) и предостаточно евреев – голубых и лесбиянок, а ведь однополая любовь должна была караться смертью наряду со скотоложством (Левит 20:13, Исход 22:19). И, наконец, сколько угодно неверующих евреев.

Там же, в пустыне, Бог дал евреям свои заповеди (Исход, гл. 20), и стали евреи народом Божьим; о своем особом отношении к евреям Бог неоднократно объявлял и ранее (Бытие, конец главы 13 и гл. 17; об одном случае см. выше в начале п. 2), назвал их народом великим и сильным (Бытие 18:18). Но как же Он решился приблизить к Себе неисправимых грешников? А так, что другие народы были еще хуже: они [ещё в большей степени] прелюбодействовали и занимались и однополой любовью и скотоложством (20:23; см. 20:10, 20:13 и 20:15). Вполне определенно сказал об этом Моисей (Второзаконие, гл. 9). Перечислив все происшедшие в пустыне “роптания”, он заявил (9:4 – 5): завладеешь обещанной тебе землей “не за праведность твою”, а за “нечестие” тех народов, которых ты изгонишь. И здесь, и всюду *ты* означало *Израиль*, т. е. народ еврейский. Но

что должен был бы делать Бог, окажись другие народы впоследствии не хуже евреев? Или даже лучше?

Во всяком случае, христиане после эпохи инквизиции, да и мусульмане (кроме, конечно, мечтающих уничтожить всех “неверных”), действительно оказались не хуже, но Бог так ничего и не сделал. И те, и другие, правда, притесняют, да и просто уничтожают евреев, но это – тема особая.

Заповеди, по которым евреи были обязаны жить, не очень четко выделены из общего повествования (Исход, гл. 20), но во всяком случае они требовали: не убивай, не прелюбодействуй, не кради (20:13 – 15), хоть этим-то и занимается в основном род людской, и Богу было это известно наперед (Второзаконие, 31:16 и далее).

В дальнейших разделах Ветхого завета неоднократно сообщается о грехах правителей Израиля, и даже царей Давида и Соломона, у которого будто бы было 700 жен и 300 наложниц, в том числе много “чужестранниц” (3-я Царств 11:1 – 3) и который начал служить чужим богам (11:5). За такие грехи полагалась бы казнить его, но Господь (та же глава) “воздвиг” его противников. Страшный грех Давида заключался в том, что он устроил перепись народа еврейского, за что Бог напустил моровую язву и погубил 70 000 человек (2-я Царств 24:13 – 15). Об этом см. п. 3.4.

Множественно за грехи свои оказывался Израиль под чужеземным игом (Книга судей 3:8, 3:14, 4:3, 6:1, 10:8 и 13:1), всего в течение 111 лет, и каждый раз возвращал их Бог, да еще 70 лет в плену вавилонском (Иеремия 29:10; частично о том же 4-я Царств 25:21) и, наконец (там же 17:23), “переселен Израиль в Ассирию, где он и до сего дня”.

Разобраться во всем этом как следует можно только с учетом древней истории, но здесь это не обязательно. Вот, например, еще одно непонятное место (там же, 17:18 – 20): отверг Господь Израиль “от лица своего”.

### 3. Новый завет

Есть в Ветхом завете глухое упоминание о Христе (Даниил 9:26): “Предан будет смерти Христос и не будет”, имеется и заповедь в Его духе (Притчи 25:21): накорми и напои врага своего, но неожиданно добавляется (25:22): ты этим “собираешь горящие угли на голову его”.

**3.1. Евреи и христиане.** Как только Иисус умер, “завеса в храме разодралась надвое ... и земля потряслась и камни расселись”. Христиане считают, что Бог тем самым провозгласил их народом Божьим. И, обращаясь к ним, Петр (1-я Петра 2:9 и 10) заявил: “вы – род избранный”, “некогда не народ, а ныне народ Божий”.

Впрочем, само существование Сына Божьего было отрицанием иудейского (и мусульманского) принципа единобожия, и казалось бы, что Бог должен был разъяснить людям, что этот принцип следует понимать расширенно.

А Израиль? Он “не достиг до закона праведности” (Павел римлянам 9:31), но вместе с тем Бог “никак” не отверг “народ свой” (11:1) и “для народа Божьего еще остается субботство”

(Павел евреям 4:9). Какая-то двойственность, неопределенность. Христиане (да и мусульмане), впрочем, от нее не страдают просто потому, что их очень много, им достаточно верить в свою собственную богоизбранность, а вот евреям достается сполна.

Договор с Богом оказался порочным, и страшная расплата была неминуема. Для рядового христианина или мусульманина евреи оставались бы лучшими, только в недостижимом случае их (почти) идеальной честности и отсутствии евреев-преступников.

Неоднократно приходилось слышать, что Господь в конце концов изгнал евреев из Палестины, но поверить в это трудно. Бог-отец в Новом завете, можно сказать, не появляется, да и вообще Его присутствия с тех пор не заметно, и, стало быть, никого никуда Он не изгонял. Можно полагать, что многие евреи либо приняли ислам, либо сами ушли ввиду тяжелых условий жизни и уничтожения еврейского государства. В подробнейшей статье *Евреи* (*Энци. Словарь Брокгауза и Ефрона*, полутом 21, 1893) так и сказано.

Не надо было, значит, ожидать божественного призыва возвращаться в Палестину: сами ушли, сами можем вернуться!

И давно уже настала пора просить Господа: **Отпусти свой народ!** Объяви, что все народы равны (что все они Тебе одинаково безразличны). Кроме страшнейших испытаний и физического уничтожения миллионов (и гораздо меньшего числа – Тобой Самим!) ничего он в конце концов от Тебя не дождался.

Нет, не отпустит, хотя бы потому, что очень давно отошёл от всех дел. Нам самим, самим надо было бы расторгнуть этот смертоносный договор, но разве наши духовные вожди согласятся? Положение отвратительное: антисемитизм остаётся в полной силе, будущее ужасно.

**3.2. Иисус.** Матфей (1:1) начинает “благовествование” словами: “Родословие Иисуса Христа”, а Иоанн (1:41) разъясняет, что *Мессия* означает *Христос*. Но как евреи могли распознать Мессию? Вот разъяснение (Б. Мелиоратский, тот же словарь, полутом 74, 1903, статья *Христианство*, с. 637): его основным делом было “свержение римской власти, затем установление полного мировладычества Израиля”. И, конечно же, Мессия должен был блюсти законы, а их нарушение обществом мешало его приходу.

А Иисус? Самим своим существованием Он опровергал принцип единобожия, о чем я уже упоминал. Он заменял прежние Божественные заповеди своими собственными, заботился лишь о духовном мире человека, и, как продолжает Мелиоратский, якшался с блудницей и нарушал субботу. Он въехал в Иерусалим на осле (осел – символ мира) и заявил, что “кесарево – кесарю, а Божье – Богу (Матфей 22:21).

Иными словами, беспрекословно подчиняйтесь Риму, а ведь мог бы сказать: *деваться некуда, кесарево – кесарю*, а Бога здесь и не упоминать. К покорности властям (и рабовладельцам) призывал и Павел (Послание римлянам 13:1; Ефессянам 6:5; Титу 2:9). Недаром римляне считали, что христианство – религия рабов.

И вот Лука (24:21) признался: “А мы надеялись было, что Он есть Тот, Который должен избавить Израиля”. И появилось ничем не обоснованное христианское утверждение о предстоящем втором пришествии Мессии, который тогда-то и наведет порядок в мире.

Иисус, правда, заявил (Матфей 10:34), что пришел, чтобы принести меч, но только как бы в семейном масштабе (10:35): “разделить человека с отцом его...”, – очевидно, рассорить тех, кто признает Его с остальными, и Его также обвиняли, в этом дополнительном порождении смуты. Даже в возрасте 12 лет Он (Лука 2:42 – 46) провел три дня в “храме”, а Его мать и официальный отец немало за это время переволновались.

**3.3. Иуда.** Многие невежественные люди полагают, что *евреи предали Христа*. Ну, Иисус сам был евреем, а *предать* его могли только Апостолы, а ведь все они также были евреями. Но главное: Иисус должен был умереть по воле Отца Своего, казнить же Его могли только римские власти. Он прекрасно знал, что кто-то из Апостолов “предаст” Его (Матфей 26:21), но, повинувшись Отцу, не сбежал и не назвал Иуду по имени. И оказывается, что Иуда своим предательством косвенно осуществил требование Бога, притом потому, что “вошел” в него сатана, что “дьявол вложил в сердце” подобный поступок (Лука 22:3; Иоанн 13:2). И не по Божьему ли замыслу действовал дьявол?..

**3.4. Сатана.** Впервые он появляется змеем-искусителем Евы, и без его вмешательства остались бы Адам и Ева бездетными, шатались бы как дети малые по райскому саду ничего не зная, ничего не понимая. И ведь создал их Господь *по образу Нашему, по подобию Нашему* (Бытиё 1:26)...

Так же самостоятельно искушал Сатана Иисуса (Матфей 4:3), ведь иначе не стал бы он косвенно спрашивать, не Сын ли Божий Иисус. Но постигла Сатану полная неудача.

1-я Паралипоменон (21:1) сообщает, что “восстал сатана на Израиля и возбудил Давида сделать исчисление Израильтян”, – т. е. возбудил делать то, что по меньшей мере с конца XVIII в. считается необходимым. Но (там же, 21:7) “неудобно было” это Богу и “Он поразил Израиля”, наслал “язву” и погубил 70 000 человек (21:14), около 7% сосчитанных 1 100 000 пригодных носить оружие (21:5). А просто запретить перепись нельзя было? Ни в коем случае! Ведь то же сообщается в гл. 24-й 2-й Царств с существенным добавлением (24:1): “Гнев Господень опять возгорелся на Израильтян, и возбудил Он в них [?] Давида” переписывать население. Так “восстал” на Израиля не сатана, а Сам Господь!

Добавлю наивную картинку из Талмуда (N. L. Rabinovitch, *Probability and Statistical Inference in Ancient and Medieval Jewish Literature*. Toronto, 1979, p. 32): при подсчете небольшой группы священников каждый из них выставлял вперед палец, так что считались как бы не люди, а пальцы ... С другой стороны, Сам Господь повелел исчислить левитов (Числа 3:14 – 15), Саул же без всяких последствий насчитал в Телаиме [?] 200 000 израильтян пеших и 10 000 из колена Иудина (1-я Царств 15:4). И

действительно, оказывается, что сами по себе переписи Господь вовсе не запрещал, как и сказано фактически в книге 2-й Царств, см. выше.

Но вернемся к сатане. Бог показал Захарию (3:1) Иисуса и сатану “стоящего, чтобы противодействовать” то ли Иисусу, то ли Ангелу Господню, но далее читаем (3:2): Господь “запретил” что-то сатане. Подобное мы находим в Книге Иова (1:12): Всё, что есть у Иова, сказал Господь сатане, “в руке твоей; только на него не простирай руки твоей”. Сатана беспрекословно подчинился. Он, правда, погубил всех детей Иова, но послал Господь Иову новых детей, и всё как будто уладил ... Жаловался, правда, Иов Богу на свои жуткие беды, но Тот только разъяснил, какую величественную задачу Он совершил. Да, действительно: хочешь принизить обвинение (хотя бы косвенное), – заяви о своем величии вообще, унизь жалобщика, конкретно же ему не отвечай!

Бог, стало быть, вполне может распоряжаться сатаной, которому остаются разве только мелкие пакости. И всё же ... Вот совсем непонятное место (Бытие 1:27): “Сотворил Бог человека по образу Своему, по образу Божьему сотворил его; мужчину и женщину сотворил их”. Об этом сотворении сказано, правда, только впоследствии, но главное в ином: оказывается, что свободная воля человека и грехи человеческие возникли лишь после изгнания Адама и Евы из рая, т. е. после вмешательства змея-искусителя! Общий вывод, видимо, таков: достиг сатана громадной своей цели, но на том его существеннейшая роль закончилась. Он, правда, подвинул Иуду на предательство и тем самым помог Божественному замыслу, но не поступил ли он по Божьему указанию?

**3.5. А сам Бог, каков же Он?** В Ветхом завете Он неустанно заботится об Израиле, но весьма странным образом, тщетно пытаюсь очистить человека на Свой лад, уничтожая при этом десятки тысяч человек и ставя Себя бесконечно высоко. За то, что жители Вифесамиса [?] “заглядывали в ковчег Господа”, убил 50 070 человек (1-я Царств 6:19).

В Новом завете Он, как я заметил (п. 3.1), можно сказать и не появляется, нет Его и в позднейшей истории. Ни крестовые походы (с попутным избиением европейских евреев), ни инквизиция, ни эпидемии чумы, холеры и оспы, ни беспрестанные войны, давно перешедшие в бойни, ни уничтожение избранного Им народа Его не касались, и, видимо, не коснутся Его и предстоящие нам глобальные катастрофы. А Иисус? Он и не обещал никому ничего в земной жизни, даже Иоанна Крестителя не избавил от мученической смерти (Матфей 14:11). Искренне верующий адвентист седьмого дня уверял меня, что печется о нас денно и ночью Дух Святой, полноправный член христианской Троицы Божьей. Но ... плохо видны результаты.

В общем, как говорится в английской или американской поговорке, *помрешь, так получишь пирог в небесах* (You'll get pie in the sky when you die), – а может быть и нет. И напрашивается естественный вывод: сатана оказался ненужным и тоже отстранился от нас.

#### 4. Главнейшие выводы

**4.1.** Навязанная нам богоизбранность обернулась чудовищным проклятием и чревато дальнейшими отвратительными последствиями.

**4.2.** Нас не спасет ни Бог, ни царь, и ни герой, мы должны сами решительно и бесповоротно отказаться от своего якобы особого положения, которое никто вот уже две тысячи лет не признает, т. е. по сути мы должны отвергнуть иудаизм.

**4.3.** Иудаизм же сохранил еврейство? Да, сохранил, но какой страшной ценой? Никто из нас, ныне живущих, не смеет одобрять подобного сохранения. Ни одна иная религия не оказалась столь пагубной для своих собственных верующих.

**4.4.** И католическая, и православная церковь должны были бы ограничиться формальным отказом от признания нашей богоизбранности, но относиться к нам по-христиански. Но чем ближе к церкви, тем дальше от Бога! Обе стали натравливать на нас своих верующих, чему немало способствовал наш особый образ жизни. Наш отказ от богоизбранности был бы поэтому лишь первым шагом к фактическому равенству.

**4.5.** Нет более благодатной почвы для возникновения и сохранения антисемитизма, чем отрицаемая миром, но утверждаемая богоизбранность и самоизоляция. Нет и более удобного оправдания всех бед человеческих сильными мира сего. Геринг, первое лицо после фюрера в гитлеровской Германии, как говорят, попал не в брось, а в глаз: *Не будь евреев, их надо было бы выдумать*. Некоторые правители, включая Николая II, слабого, но субъективно честного и порядочного человека, искренне ненавидели евреев и многие, казалось бы, умнейшие люди (Шафаревич, ПонTRYгин), присоединились к религиозным изуверам; скрытым антисемитом был и Солженицын.

**4.6.** Как же быть без религии? Для многих это недопустимо, и поэтому следовало бы предложить радикально иной иудаизм.

**4.7.** Кто же осуществит это? Не знаю. Есть какой-то иной выход? Ну, так предложи его, да только советую вначале решить более простую задачу, построй хотя бы вечный двигатель. Впрочем, главное в том, чтобы в основном заменить религию еврейским национальным чувством.

**4.8.** Так что же сделал Бог? Он создал человека, точнее, мужчину и женщину, но не дал им возможности познания; это за Него сделал сатана, без которого Адам и Ева оставались бы в вечном одиночестве и вечном умственном младенчестве.

Далее, Бог раскаялся в людях и утопил их (*геноцид*), потом, правда, раскаялся, ожидая, что новые люди окажутся хорошими. Не вышло, и тогда Бог решил ограничиться евреями, вначале избрал их (*преступно беспечно исполнив свои служебные обязанности*), затем уничтожал десятками тысяч (*массовые убийства*), – пусть, мол, хоть они окажутся хорошими. И это не вышло, и Бог послал на смерть своего Сына, чтобы желающие и сильные духом могли спасти свою душу, Сам же удалился навсегда (*преступное бездействие*). Так пусть желающие (и

сильные и слабые) верят во спасение на небе, здесь же ничего хорошего ждать не приходится.

### **5. Дополнение**

Недавний всплеск антисемитизма в мире был вызван недальновидной политикой Израиля. Арафат отказывался заключить мирный договор с еврейским государством, о чём, кстати, сообщил президент Клинтон, который присутствовал при его переговорах с очередным премьером Израиля. Но, вместо того, чтобы кричать об этом на весь мир и засыпать палестинцев листовками, Израиль начал слишком рьяно заселять новые земли, обосновывая это историческими фактами и божественной волей (равно как и своим ныне не существующим военным превосходством). Но мир не пожелал считаться ни с одним доводом, что нетрудно было предвидеть. И вот результат!