

Э. КОЛЬМАН

**ВОЗМОЖНО ЛИ СТАТИСТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ДОКАЗАТЬ ИЛИ
ОПРОВЕРГНУТЬ МЕНДЕЛИЗМ?**

(Представлено академиком Т. Д. Лысенко 2 VII 1940)

В напечатанной в «Докладах Академии Наук СССР» (1940 г., том XXVII, № 1) в отделе «Генетика» работе академика А. Н. Колмогорова, озаглавленной «Об одном новом подтверждении законов Менделя», предлагается формула для вероятности отклонения фактически наблюдаемого отношения числа особей с доминирующим признаком к числу особей с недоминирующим признаком от теоретически ожидаемого, с точки зрения менделевской концепции, отношения 3 : 1. Эта формула, дающая более тонкий способ анализа статистических данных, чем обыкновенно принятая оценка прямо по квадратическому отклонению, применима лишь, как указывает А. Н. Колмогоров, для семейств с не слишком малым числом особей. А. Н. Колмогоров прилагает ее к материалу работы Н. И. Ермолаевой⁽¹⁾ и показывает, что вопреки мнению самой Н. И. Ермолаевой этот материал не расходится, а соглашается с отношением 3 : 1.

Разумеется, что с точки зрения формально-математической работа А. Н. Колмогорова, одного из виднейших советских и мировых математиков, создавшего наиболее совершенную теоретико-множественную аксиоматизацию теории вероятностей, является абсолютно безупречной и предлагаемый им метод проверки указанных статистических данных значительно превосходит простую проверку по квадратическому отклонению. Впрочем нужно заметить, что оба приведенных А. Н. Колмогоровым для обеих серий Н. И. Ермолаевой графика (фиг. 1 и 2) показывают с и с т е м а т и ч е с к о е отклонение эмпирической кривой от кривой теоретической, а именно, почти на всем рассмотренном интервале x имеет место: y эмпирическое $\geq y$ теоретическое.

К сожалению, А. Н. Колмогоров не ограничивается этой математической стороной, а здесь же делает выводы, выходящие за пределы математики, высказывается в пользу менделевско-моргановской генетики, заявляя, будто работа Н. И. Ермолаевой «оказывается блестящим новым подтверждением законов Менделя». Допуская даже, что указанная работа содержит грубые погрешности против научного применения статистического метода, мы должны, однако, оставить этот частный вопрос в стороне и последовать за А. Н. Колмогоровым в область методологических проблем. Это тем более необходимо, что сторонникам менделевско-моргановской концепции работа А. Н. Колмогорова дает повод

ссылаться на нее, как на «математическое доказательство менделизма». Это заблуждение оказывает им медвежью услугу, мешает им перестроиться в духе результатов дискуссии по вопросам генетики и селекции, организованной редакцией журнала «Под знаменем марксизма» в октябре 1939 г., результатов, изложенных на совещании в заключительном слове акад. М. Б. Митина⁽²⁾.

Поскольку же эти теоретические вопросы теснейшим образом связаны с задачами растениеводства и животноводства, с массовой практикой, упорствование в ошибках здесь далеко не безобидно*.

Причиной, приведшей А. Н. Колмогорова к неверным выводам, является, повидимому, прежде всего его методологическая установка в вопросе о роли теории вероятностей и статистики в исследовании процессов материального мира. Об этой установке А. Н. Колмогоров пишет⁽³⁾ «...Мы ограничимся лишь простым указанием на эмпирическое возникновение аксиом теории вероятностей и сознательно оставляем поэтому в стороне глубокие философские изыскания о понятии вероятности в мире опытов». В изложении необходимых предпосылок для приложимости теории вероятностей к миру действительных событий автор в значительной мере следует выводам Мизеса, в частности, ср. R. v. Mises «Wahrscheinlichkeitsrechnung», 1931, стр. 21—27, параграф «Das Verhältnis der Theorie zur Erfahrungswelt». В более поздней своей работе «Об аналитических методах в теории вероятностей»⁽⁴⁾, относящейся к 1938 г., А. Н. Колмогоров не вносит к этому важнейшему пункту никаких исправлений.

Таким образом нам следует обратиться к указанной работе Мизеса. В самом деле, там на стр. 22 вполне четко сформулировано отношение теории вероятностей к действительности, как оно рисуется Мизесу: «Теория, исходящая из обеих аксиом или требований к коллективу: существование пределов и их нечувствительность по отношению к выбору мест, претендует на то, что она является математической теорией, то-есть так же, как теоретическая постройка геометрии, теорией, могущей проверяться только законами мышления...». Даже не слишком искушенному в философии не трудно догадаться, каковы гносеологические корни этого положения. Однако, чтобы ни у кого не могло оставаться сомнений, сам Мизес отсылает к другой своей работе⁽⁵⁾, в которой, по его собственным словам, вскрываются философские основы его установок. Здесь, например, на стр. 182 мы читаем, что Мизес в вопросе о языке, о понятии, о сущности «в основном придерживается защищаемой Махом точки зрения». На стр. 152 Мизес рассказывает, что взгляды физиков на атомы, как действительно существующие, «должны были уступить гораздо более общему предвосхищенному Эрнстом Махом воззрению, согласно которому нельзя приписывать атомам ни место, ни время в обыкновенном смысле». На стр. 153 эта же мысль раскрывается дальше: «Лишь очень недолго длился в наше время столь быстро преходящих периодов физики период «механистический», в котором преобладала вера в абсолютную реальность атомов». Или, наконец, на стр. 178: «С известным, психологически понятным упрямством до сих пор сопротивляются тому, чтобы отказаться от такой, столь глубоко укоренившейся привычки мышления, которая связана с так называемым законом причинности». Надо полагать, этих выдержек более чем достаточно, чтобы убедиться в том, что Мизес — махист «чистой линии»

* Особенно это относится к таким деятелям, как А. С. Серебровский, чьи позиции подвергались в дискуссии сильнейшему обстрелу, но который занялся теперь не исправлением собственных ошибок, в коих он неоднократно каялся, а мобилизацией сил против дарвинистско-мичуринского направления. В этих целях очевидно акад. А. С. Серебровский «обратил внимание» на работу Н. И. Ермолаевой академика А. Н. Колмогорова, как последний сообщает в своей статье.

и что высказываемые им взгляды на отношение теории к действительности слово в слово совпадают с теми, которые разгромил Ленин в «Материализме и эмпириокритицизме». Следовать методологическим взглядам Мизеса не только в значительной, но и в какой бы то ни было мере никому рекомендовать нельзя.

Вполне понятно, что тот, кто вместе с Мизесом полагает, будто теория вероятностей есть теория, проверяемая только законами мышления, кто считает, что научная теория играет по отношению к действительности (называемой махистами миром «опыта») роль одного лишь описания, не в состоянии правильно поставить, а тем более решить вопрос о границах применимости теории вероятностей, о границах ее познавательного значения для отдельной науки, например, для биологии. У многих генетиков, например, у Йогансена, эти махистские установки на отношение теории к действительности касаются не только роли статистики, но пронизывают всю генетическую теорию, начиная с самого гена, который провозглашается «удобным понятием», «рабочей гипотезой» и т. п.

Между тем, из того обстоятельства, что статистические материалы в работе Н. И. Ермолаевой или в какой-либо другой согласуются с менделевским «законом» 3 : 1, вытекает лишь, как это нами уже отмечалось⁽⁶⁾ в связи с работой Т. К. Енина⁽⁷⁾, что эти материалы совместимы с менделевской вероятностной схемой, но отнюдь не то, что они являются доказательством или подтверждением менделевской биологической концепции. Как уже указывалось, именно так рассматривает этот вопрос и акад. С. Н. Бернштейн, который пишет⁽⁸⁾, что результаты скрещивания гороха показывают совместимость с гипотезой Менделя. В то время как несовместимость данного материала с той или другой теорией опровергает эту теорию, его совместимость с ней не означает доказательства или подтверждения этой теории, ибо тот же материал может оказаться совместимым еще и с другими теориями.

Теория вероятностей и статистический метод исследования являются лишь вспомогательными орудиями в конкретной науке (например, в политической экономии, в физике, в биологии). В зависимости от того, какая конкретная теория контролирует ее применение, статистика будет давать результаты, правильно или неправильно отражающие материальную действительность. Общеизвестно теперь, что, например, в применении к социальным явлениям статистика, руководимая ложной экономической теорией, дает антинаучные результаты. Известно также, что в физике выбор той или другой статистики—статистики Ферми—Дирака или Бозе—Эйнштейна—диктуется физическими условиями, а отнюдь не соображениями самой статистики. Так же обстоит дело в биологии, если только она является наукой. Вариационная статистика может и должна применяться в ней, но только под неперменным контролем биологических теорий, отнюдь не подменяя собою последние.

Именно это разъясняла наша заметка в связи с работой Т. К. Енина. Но А. Н. Колмогоров прошел мимо этого главного содержания нашей заметки, ограничившись лишь порицанием нас за то, что мы не применили к цифровому материалу Т. К. Енина, его акад. А. Н. Колмогорова, тонкий анализ, хотя тут же он сам пишет о нем: «Однако, материалы этой работы недостаточно обширные (25 семейств по сравнению с двумя сериями и 98 и 123 семейства у Н. И. Ермолаевой) и возбуждают ряд других сомнений (сам автор считает их не вполне однородными). Поэтому в детальное их рассмотрение мы входить не будем». Более того, единственный вывод, к которому приходит акад. А. Н. Колмогоров в связи с работой Т. К. Енина, гласит: «Намек на такую систематическую близость частот $\frac{m}{n}$ и $\frac{3}{4}$

имеется в материалах работы Т. К. Енина». Но к тому же выводу пришли и мы хотя и более грубыми, но для работы Т. К. Енина вполне достаточными средствами, указав в нашей заметке в «Ярвизации» на «прекрасное, может быть, даже чересчур прекрасное совпадение эмпирически найденных частот с частотами, вычисленными на основе сделанного допущения».

Не менее удивительно и то, что акад. А. Н. Колмогоров не остановил своего внимания на другом важном нашем аргументе в разборе несостоятельности работы Т. К. Енина, когда мы говорили о произволе в установлении классификации признаков, между тем как от выбора классификации (какие стебли считать еще короткими и какие уже длинными, или какие считать еще неокрашенными и какие уже окрашенными и т. п.) чувствительным образом зависят получаемые результаты.

Из всех этих обстоятельств, равно как из того, как акад. А. Н. Колмогоров формулирует биологическую сторону поставленной проблемы, — ясно, что независимо от предложенного акад. А. Н. Колмогоровым тонкого способа проверки статистических материалов взамен способа более грубого руководящую роль в данной статье играла заранее готовая биологическая концепция. Конечно, с точки зрения возможности располагать интересной для математических упражнений областью, причем областью, по видимости, близкой к практике, менделевско-моргановская генетика не заставляет желать лучшего именно благодаря чрезвычайной простоте лежащих в ее основе допущений. И в самом деле, математики, в том числе и акад. А. Н. Колмогоров, дали с математической точки зрения весьма интересные работы, опирающиеся на схемы формальной генетики. Почему последняя так легко поддается математической обработке, лучше всего вскрывает самый выдающийся из современных математиков — Д. Гильберт. Он пишет (9): «Дрозофила — маленькая мушка, но велик наш интерес к ней, она была предметом обширнейших, тщательнейших и подробнейших опытов размножения. Эта муха обычно серого цвета, с красными глазами, без пятен, с круглыми и длинными крыльями. Но встречаются и мухи с уклоняющимися отдельными признаками: вместо того чтобы быть серыми, они желты, вместо красных у них белые глаза и т. д. Обычно пять этих признаков встречаются соединенными, т. е. если муха желтого цвета, то она и белоглаза и периста, с расщепленными и комковатыми крыльями. А если у нее комковатые крылья, то она и желта, и белоглаза и т. д. Однако при надлежащих скрещиваниях, в потомстве попадаются относительно более резкие отклонения от этих обычных соединений признаков, и притом в определенном, постоянном процентном отношении. Для чисел, экспериментально при этом находимых, удовлетворяются линейные евклидовы аксиомы конгруэнтности и аксиомы, относящиеся к геометрическому понятию «между», и таким образом законы наследственности выступают как применения линейных аксиом конгруэнтности, т. е. элементарных геометрических предложений об откладывании отрезков, столь просто и точно и одновременно столь чудесно, как вряд ли могла бы сочинить даже самая смелая фантазия».

Как можно удивляться тому и восхищаться тем, что после того как мы сами до крайности упростили свои биологические представления об основах наследственности, сведя их к комбинаторике линейно расположенных генов, к урновой схеме с неизменными и не влияющими друг на друга шариками, к этим представлениям оказываются применимыми тощие геометрические аксиомы, — это поистине уму непостижимо! Но пусть эта «простота» равносильна биологической бессодержательности, лишь бы получались самые, что ни на есть универсальные, законы!

А. Н. Колмогоров ошибается, изображая дело так, будто сторонники менделевско-моргановской генетики не настаивают на всеобщем, всеобъемлющем характере менделевских законов. Наоборот, для современных менделистов-морганистов как раз характерно то, что они правильно подмеченную Менделем отдельную черточку действительности — п р а в и л о смещения признаков, выведенное на основе перекрестного опыления гороха и объясненное Менделем с помощью теории вероятностей, — превратили в у н и в е р с а л ь н ы й з а к о н, в общую теорию наследственности. Здесь характерно то, что статистическое правило (и притом частное), которое может лишь количественно описать внешние результаты процессов, желают превратить в биологический закон (и притом универсальный), якобы управляющий внутренними причинами этих процессов, а значит, и объясняющий их. К. А. Тимирязев писал об этом «законе» так ⁽¹⁰⁾:

«По мнению менделистов, он чуть не имеет для биологии такое же значение, как закон всемирного тяготения для астрономии или закон Дальтона для химии. А несомненное преимущество Менделя перед его фанатическими поклонниками заключалось в его трезвом, уравновешенном отношении к полученным результатам, в которых он и не думал видеть какого-нибудь универсального закона...».

Таким образом, резюмируя, необходимо еще раз подчеркнуть, что, поскольку менделевские законы являются законами биологическими, никакое статистико-математическое доказательство (или опровержение) дать им невозможно. Доказать (или опровергнуть) закон Менделя как биологическую универсальную закономерность можно только на почве самой биологии, не отбрасывая громадный накопленный цитологический, гистологический, биохимический материал, материал по механике развития и т. д., а критически перерабатывая его, не боясь затронуть самые основы генетики, если этого требуют упрямые факты. Извлеченный из определенной группы случаев наследования менделевский закон расщепления признаков является лишь статистическим правилом, а не универсальным биологическим законом, причем правилом, получение которого существенным образом может зависеть от выбранной нами классификации рассматриваемых признаков. Наконец, нельзя забывать, что статистика в применении к биологии должна занимать лишь подчиненное место. Как этому учит Энгельс ⁽¹¹⁾ и Ленин ⁽¹²⁾, чем выше изучаемая форма движения, тем труднее применение к ней математического метода, тем менее эффективным для познания действительности он оказывается. Пытаться по всем этим причинам статистико-математически подтверждать или опровергать менделевские законы явно безнадежно.

Поступило
2 VII 1940

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ «Яровизация» № 2, стр. 79—86 (1939). ² «Под знаменем марксизма», № 10, стр. 147—176 (1939). ³ А. Н. Колмогоров, Основные понятия теории вероятностей, стр. 41 (1936). ⁴ «Успехи математических наук», вып. V. ⁵ R. v. Mises «Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit» (1934). ⁶ Яровизация, № 3 (1939). ⁷ Яровизация, № 3 (1939). ⁸ С. Бернштейн, Теория вероятностей, стр. 224 (1934). ⁹ D. Hilbert, Naturerkennen und Logik, «Naturwissenschaften», № 46, S. 950—964 (1930). ¹⁰ Энциклопедический словарь Гранат, т. 28, стр. 447. ¹¹ Энгельс, Диалектика природы, т. XIV, стр. 509. ¹² Ленин, Философские тетради, стр. 116 (1936).