

025.31/.32

СИСТЕМА НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ *)

Д. Прайс

В предлагаемой статье делается попытка описать в самом широком плане природу научных публикаций, появляющихся во всех странах. Мы стараемся воспроизвести всю систему научных работ, увязывая каждую опубликованную работу со всеми другими работами, имеющими непосредственное отношение к ней. Чтобы осуществить эту программу, обратим внимание на характерные связи, устанавливаемые цитированием одной работы в других работах; это цитирование может иметь место как в библиографии, так и в отдельных примечаниях. Мы обнаружим, что такая довольно широкая картина позволит нам сказать кое-что о самих работах, а также даст некоторые сведения о практике цитирования. Представляется весьма правдоподобным, что многие из тех выводов, к которым мы пришли, рассматривая замысловатое плетенье научных публикаций, останутся в основном неизменными даже в том случае, если статьи цитируются значительно чаще или значительно реже, чем в среднем; наши выводы сохраняют свою силу также и в том случае, когда в первую очередь учитывается близость работ по существу вопроса, а не по взаимному цитированию. Однако случилось так, что в настоящее время мы имеем в своем распоряжении лишь материалы по изучению цитирования статей; такие исследования выполнены на машинах, они относятся к очень большой и очень представительной группе литературных материалов.

Мне просто неизвестны аналогичные работы, группирующие статьи по их содержанию и позволяющие провести интересующий нас анализ. Я опираюсь на работы по исследованию цитирования, выполненные Гарфилдом^{1, 2}, Кесслером³, Туки⁴, Осгудом⁵ и другими авторами.

Число ссылок.

Прежде всего я хотел бы остановиться на числе ссылок в периодических изданиях. В среднем на каждую научную работу приходится пятнадцать ссылок, причем двенадцать из них относится к другим периодическим изданиям (а не к книгам, диссертациям, докладам и неопубликованным работам). Средние цифры дают нам, разумеется, лишь часть общей картины. Распределение научных работ по числу содержащихся в них ссылок, приведенное на рис. 1, показывает, что около 10% статей не содержит ссылок вообще; вместе с тем 50% ссылок относится к 85% работ, которые представляют собой работы «нормального» научного типа и содержат 25 или несколько менее ссылок каждая. Распределение в этой

*) D. Price, Networks of Scientific papers, Science 149 (3683), 510 (1965)
Перевод В. А. Угарова. В оригинале — резюме: «Система библиографических ссылок позволяет вскрыть природу научных исследований в целом». К сожалению, английское слово network (сеть, вязанье, плетенье) плохо поддается передаче на русский язык.

области представляет собой хорошо выраженное плато: действительно, около 5% статей попадает в любую группу, которая содержит 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 или 10 ссылок. На другой конец оси абсцисс попадают обзорные статьи, содержащие многочисленные ссылки. Около 25% всех ссылок приходится на 5% статей (от общего числа), содержащих от 45 и более ссылок каждая, а в среднем 74 ссылки на статью; и, наконец, 12% ссылок падает на «тяжелый вес», составляющий 1% (от общего числа статей); статьи этого типа содержат 84 и более ссылок каждая; среднее число ссылок в этой категории равно 170 на статью. Любопытно отметить, что число

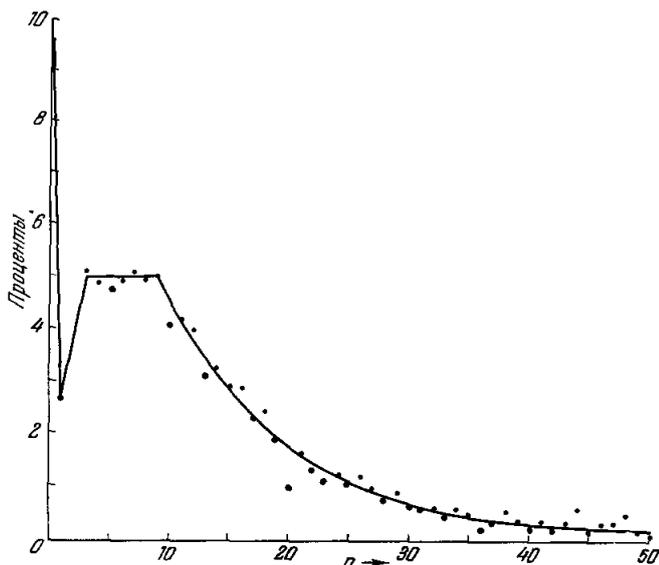


Рис. 1. Процент (отнесенный к общему числу научных работ, опубликованных в 1961 г.) работ, опубликованных в 1961 г., содержащих различное число (n) библиографических ссылок. Данные, которые охватывают весьма большой материал, заимствованы у Гарфилда².

статей с n ссылками в категории «тяжелого веса» убывает по закону $1/n^2$ вплоть до значений n , равных нескольким сотням на статью.

Все эти ссылки, конечно, охватывают всю предшествующую литературу в целом. Объем издаваемой во всем мире литературы возрастает в течение нескольких веков по экспоненциальному закону⁶ и, по-видимому, будет продолжать возрастать с этой же скоростью, т. е. на 7% в год. Поэтому можно грубо подсчитать, что каждый год будет появляться около 7 новых работ на каждую сотню работ, ранее опубликованных в данной области вообще. В среднем около 15 ссылок в каждой из этих новых работ вызовут появление 105 ссылок на сто предыдущих работ, каждая из которых будет процитирована в среднем больше одного раза в течение года. Усредняя за достаточно длительный период по всей мировой научной литературе, мы обнаружим, что в среднем каждая научная работа, независимо от того, когда она опубликована, будет процитирована примерно один раз в год.

Число ссылок на данную статью (число цитирований).

Хотя полное число цитирований должно в точности соответствовать полному числу литературных ссылок, их распределение оказывается

существенно различным. По-видимому, за произвольно взятый год около 35% всех опубликованных статей не упоминаются вовсе, а 49% статей упоминаются всего лишь раз ($n = 1$). Это можно усмотреть на рис. 2. Таким образом, остается всего 16% на статьи, которые в среднем цитируются по 2,9 раза каждая. Около 9% статей цитируется дважды; 3% — трижды; 2% — четырежды; один процент — пять раз. Наконец, остающийся один процент работ цитируется по шесть раз и более. Для больших чисел n , число цитирований статей убывает, как будто, по закону $n^{2.5}$

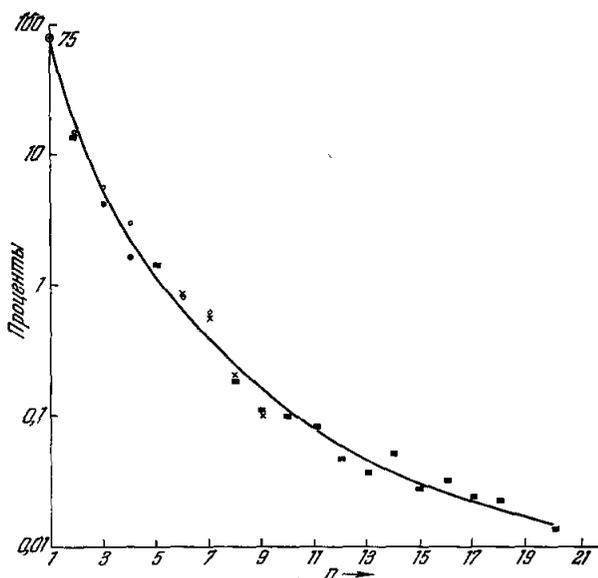


Рис. 2. Процент (отнесенный к общему числу цитированных работ) работ, цитированных различное число (n) раз. Данные заимствованы у Гарфилда² (Index, 1961 г.); отмеченные точки указывают результаты четырех различных исследований; видно, что данные согласуются между собой. Число цитирований быстро убывает с увеличением n , поэтому шкала процентов — логарифмическая.

или n^3 . Это более быстрый спад, чем спад, найденный для числа ссылок в статьях; действительно, число статей, цитируемых много раз, меньше числа статей, содержащих обширную библиографию. Таким образом, всего лишь 1% статей цитируется чаще, чем шесть или более раз в год (среднее число цитирований для этого одного процента «высшей» группы составляет 12), а наиболее вероятное число цитирований статьи в год примерно на порядок величины меньше наиболее вероятного числа ссылок в статьях, содержащих ссылки вообще. Можно, тем не менее, провести некую параллель между тем, что примерно 5% всех статей оказываются обзорными статьями с многочисленными (более 25) ссылками, и тем, что около 4% всех статей оказываются «классическими» в том смысле, что они цитируются четыре и более раз в год.

То, что говорилось о ссылках вообще, остается верным для каждого года; данные для отдельной цитируемой работы, по-видимому, меняются от года к году. Какая-то работа, которую не цитировали в этом году вообще, может всплыть на поверхность в следующем; если другая работа в этом же году обильно цитировалась, то это вовсе не означает, что на нее

будут также часто ссылаться в следующем году или что, наоборот, интерес к ней совсем упадет. Обильное цитирование появляется как довольно прихотливая вспышка, но, несмотря на это, я подозреваю, что существует строгая статистическая закономерность. Я хотел бы использовать эти результаты и объяснить некоторые статистические данные, принимая две гипотезы: 1) что ежегодно около 10% научных работ «умирает», поскольку никто их больше не цитирует, и 2) что для «живущих» работ вероятность того, что данная работа будет по крайней мере один раз процитирована в каком-то году, составляет 60%. Это означало бы, что любая статья эффективно заканчивает свое существование примерно за 10 лет. Весь процесс, таким образом, достигает стабильного состояния, при котором около 10% всех опубликованных статей не цитировались бы никогда, около 10% цитировались бы один раз, около 9% — два раза и так далее; проценты медленно убывают, так что половина всех статей будет процитирована в конечном счете пять раз и более, а четверть всех статей — десять раз и более. Имеется настоятельная необходимость решения вопроса о том, есть ли вероятность того, что статья, более часто цитируемая в настоящий момент, будет с большей вероятностью цитироваться в будущем. Мне представляется, что дальнейшая работа в этой области может привести к открытию, позволяющему быстро выявлять «классические» работы, и что, быть может, подлинные «сверхклассические» работы окажутся столь отчетливо различимыми, что их можно будет автоматически выделять с помощью некоей процедуры, рассматривающей цитирование по предметам (по индексам). Тогда можно было бы издавать всеамериканский (или мировой) «журнал реально нужных статей».

К сожалению, мы еще очень мало знаем о связи — если она вообще существует — между числом, которое указывает, сколько раз была процитирована данная статья, и числом библиографических ссылок, которые эта статья содержит. Поскольку предварительные грубые оценки показывают, что в случае часто цитируемых статей существует относительно стандартная кривая распределения для числа библиографических ссылок, я полагаю, что корреляция, если таковая есть, очень слабая. Следовательно, нет никакой ярко выраженной тенденции к тому, чтобы обзорные статьи цитировались чаще, чем другие. Если мое предположение справедливо, то заслуживает упоминания следующее: поскольку 10% всех статей совсем не содержат библиографических ссылок, а еще 10% всех статей (как мы предполагаем, совсем независимых от предыдущих) никогда не цитируются вообще, то отсюда вытекает, что существует нижняя граница (составляющая примерно 1% от всех статей) для числа статей, полностью выключенных из чистой сети взаимных ссылок; следовательно, эти статьи могут быть найдены только по предметному указателю или другим подобным библиографическим схемам. Эти работы составляют весьма немногочисленный класс и, по-видимому, наименее важный.

Соотношение между числом ссылок и числом цитирований в пределах одного года выявляет одну очень характерную особенность системы научной литературы (рис. 3). Хотя большинство работ, опубликованных за данный год, содержит примерно среднее число библиографических ссылок, половину из них составляют ссылки приблизительно на 50% всех статей, опубликованных в предшествующие годы. Вторая половина ссылок увязывает эти новые работы с очень небольшой группой совсем ранних работ и тем самым порождает довольно тесное переплетение многократных связей. Таким образом, каждая группа новых работ крепко «привязана» к небольшой, избранной части уже существующей научной литературы, но вместе с тем связана относительно слабее и произвольнее

со значительно большей частью литературы. Поскольку лишь незначительная часть предыдущей литературы увязана с новыми вехами научных статей, мы можем рассматривать эту небольшую часть как своего рода растущую поверхность или эпидермальный слой — фронт активных исследований. Я убежден в том, что только наличие фронта исследований (в только что указанном смысле) и отличает науку от безжизненного образования. Именно поэтому я считаю, что одной из главных задач статистического анализа является выявление того механизма, который дает возможность науке столь быстро (по сравнению с тем, что называется «не наукой») накапливать информацию, что в конечном счете возникает литературный кризис.

Анализ распределения всех работ, цитированных в течение одного года, по времени их публикации (рис. 4) проливает дальнейший свет на существование фронта исследований, о котором только что шла речь. Заимствуя у Гарфилда² подсчеты, в которых использовано наибольшее число доступных данных, я обнаружил, что работы, опубликованные в 1961 г., цитируют работы предыдущих лет так, что число ранних работ уменьшается вдвое за каждый промежуток времени в 13,5 лет, отсчитываемый назад от 1961 г. Такая быстрота убывания примерно совпадает с экспоненциальным ростом числа работ, опубликованных за этот же промежуток времени. Следовательно, вероятность быть процитированной в 1961 г. почти одна и та же для всех работ, опубликованных более чем за 15 лет до 1961 г. Темп цитирования предположительно определяется уже подсчитанной нами средней скоростью для одного цитирования на статью в год. Следует отметить, что с течением времени появляется все больше и больше статей, в которых могла бы быть процитирована какая-либо из ранее опубликованных статей. Поэтому вероятность того, что какая-то статья будет процитирована в другой, более поздней работе, уменьшается экспоненциально примерно в два раза за каждые 13,5 лет.

Для статей, меньше чем пятнадцатилетней давности, темп цитирования значительно больше, чем стандартное значение одной ссылки на

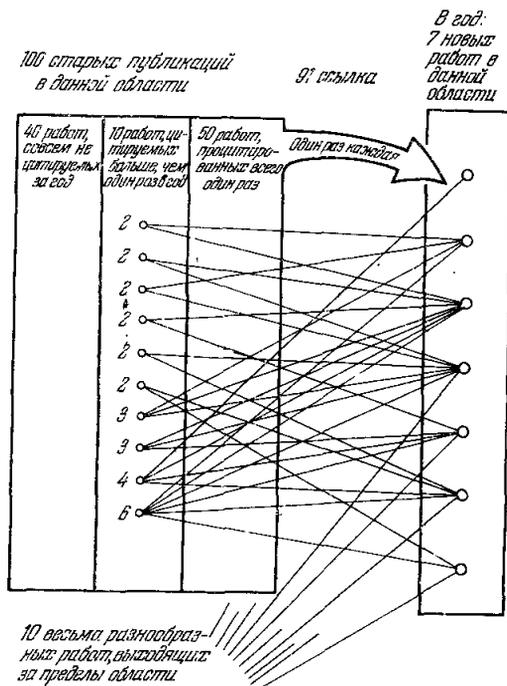


Рис. 3. Схематизированное изображение соотношения между работами и их цитированием для данной «почти замкнутой» области деятельности за один год. Предполагается, что «область» состоит из 100 работ, число которых экспоненциально растет с нормальной скоростью. Допустим, что каждая из семи новых работ включает в себя около 13 ссылок на журнальные статьи (всего на 91 статью) и что около 11% от этих цитированных статей (или примерно 10 работ) выходят за пределы рассматриваемой области тогда выясняется, что каждая из 50 старых работ связана за счет одной ссылки с новыми работами (эти связи не указаны на рисунке), а что 40 старых работ вовсе не цитировались за этот год. Семь новых работ в этом случае связаны с десятком старых сложной сетью взаимоотношений, изображенной на рисунке.

статью в течение года. Темп цитирования возрастает постепенно от значения чуть меньше удвоенного значения стандартной цифры для статей

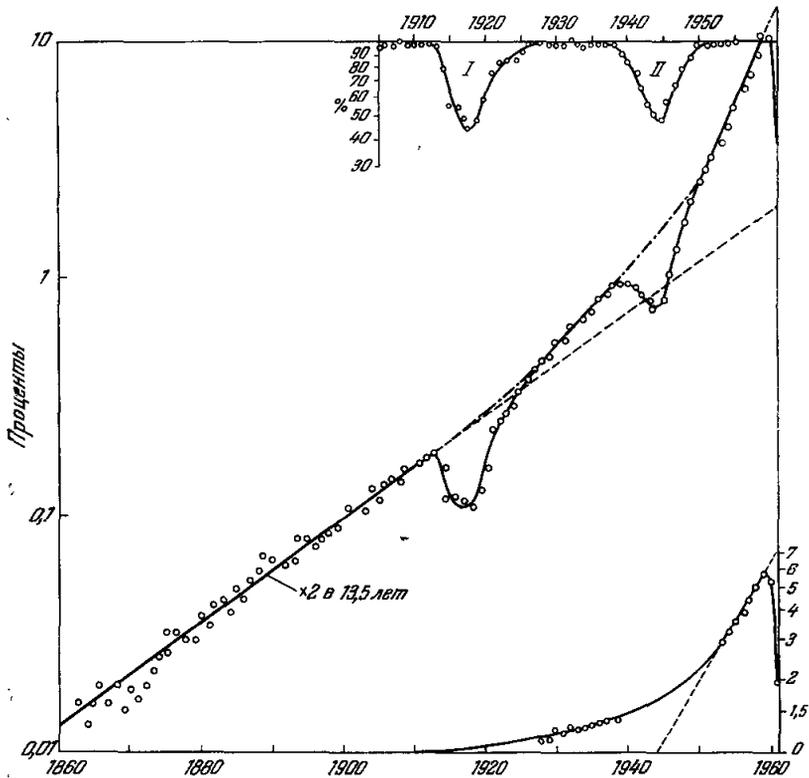


Рис. 4. Процент (отнесенный к общему числу работ, опубликованных в 1961 г.) всех работ, процитированных в 1961 г., выполненных в каждый из годов в интервале с 1862 г. по 1961 г. (данные заимствованы у Гарфилда ², 1961 г.). Сплошная кривая, проведенная по соответствующим точкам, обнаруживает провалы, относящиеся к мировым войнам 1914 и 1939 гг. Эти провалы отдельно анализируются в верхней части рисунка; обнаруживается замечательное совпадение: снижение числа процитированных работ вдвое относительно уровня цитирования в обоих случаях. Что касается работ, опубликованных до первой мировой войны, то соответствующая им кривая в использованном логарифмическом масштабе — прямая линия; она отражает удвоение числа цитирований за интервал в 13,5 лет. Если принять, что этот результат представляет также и скорость роста всей литературы за рассматриваемый век, то отсюда вытекает, что более поздние работы цитируются непропорционально часто по отношению к их общему числу. Отклонение кривой от прямой линии изображено в нижней части рисунка; это отклонение дает некоторую меру «эффекта непосредственности». Если принять частоту цитирования старых работ за единицу, то мы обнаружим, что последние работы цитируются в шесть раз чаще; коэффициент 6 убывает до тройки, спустя семь лет, и до двойки, спустя десять лет. Поскольку не исключено, что некоторый подъем построенной кривой над прямой линией может быть вызван возрастанием темпа роста научной литературы, начиная с мировой войны 1914 г., может оказаться, что реальный «эффект непосредственности» будет несколько меньше и несколько острее, чем кривая, приведенная на этом рисунке. Тем не менее вполне возможно, что прямая пунктирная линия в средней части рисунка дает приближенное представление о наклоне, соответствующем исходному уменьшению, которое должно поэтому соответствовать уменьшению числа цитирований вдвое на каждые шесть лет, если идти назад от даты цитирующей работы.

пятнадцатилетней давности до учетверенного значения для статей пяти-летней давности; максимум достигается для статей «в возрасте» двух с половиной лет и составляет шестикратное значение стандартной цифры;

естественно, что этот темп снова уменьшается для работ, появившихся столь недавно, что их не успели оценить.

Кривая, приведенная на рис. 4, позволяет нам отчетливо увидеть и выделить снижение публикации научных работ, вызванное войнами. Это снижение недвусмысленно показывает, в полном соответствии с данными о личном составе научных работников и другими характерными показателями, что публикация работ падает относительно ожидаемого уровня в начале мировых войн 1914 и 1939 гг., достигая минимума, составляющего приблизительно половину от нормального числа публикаций, в 1918 г. и середине 1944 г. соответственно; затем происходит восстановление числа публикаций, которое происходит удивительно симметрично с падением; нормальное состояние достигается соответственно в 1926 и 1950 гг. В связи с этими отклонениями от нормы не следует использовать данных для периодов времени 1914—1925 гг. и 1939—1950 гг. для сравнения их с теми годами, которые проходили в нормальной обстановке, и последующего определения показателя роста.

«Фактор непосредственности» (i m m e d i a c u f a c t o r).

«Фактор непосредственности» — «концентрация», или более частое цитирование, работ, появившихся недавно по сравнению с более ранними работами — несомненно обуславливает хорошо известное явление: спустя десять лет после своего появления, научная работа выходит из употребления. Можно дать числовые оценки «фактора непосредственности», и они оказываются практически полезными. Подсчеты показывают, что около 70% всех цитируемых работ относятся к нормальной кривой роста, дающей удвоение каждые 13,5 лет, и что около 30% следует отнести к пикам «непосредственности» на кривой. Следовательно, можно сказать, что упомянутые 70% отражают случайное распределение цитирований всех научных работ, когда-либо опубликованных, причем время публикации не имеет существенного значения; однако 30% цитированных работ представляют собой в высшей степени избранные ссылки на последнюю литературу; распределение ссылок на последние работы определяется формой кривой; половина из этих 30% приходится на работы с «возрастом» от одного года до шести лет.

Меня поражает сфера влияния, которую охватывает «эффект непосредственности», и я хотел бы подчеркнуть его значение. Если все статьи укладываются в стандартную схему по отношению к пропорции, в которой они содержат ссылки на более поздние и ранние работы, то отсюда следует, что 30% от всех ссылок во всех статьях будут относиться к последним статьям «фронта исследований». Если, напротив, статьи, цитируемые, скажем, в половине всех публикуемых работ, равномерно распределялись бы по времени их публикации, отсюда следовало бы, что 60% всех статей, цитируемых в оставшейся половине, оказались бы статьями самого последнего времени. Я думаю, что грубо ориентировочно можно считать, что истина лежит где-то посередине между этими утверждениями: просто у нас есть основания думать, что примерно половина библиографических ссылок в научных статьях отражает тесные связи с относительно свежими работами, а вторая половина относится к более однородной и менее тесной связи рассматриваемой статьи со всем тем, что было опубликовано до ее появления вообще.

То, что это так, хорошо видно из распределения во времени: часто цитируемые статьи всегда значительно более поздние, чем менее цитируемые. Так, например, всего лишь 7% работ, приведенных у Гарфилда² (Index, 1961 г.) и цитированных четыре и более раз в 1961 г., были опубликованы до 1953 г.; эту цифру следует сопоставить с тем, что в 1961 г.

процитировался 21% всех научных работ. Эта явная закономерность для наиболее цитируемых работ оказываться также и более свежими хорошо демонстрируется на рис. 5 (который построен по данным Гарфилда). На этом рисунке число цитирований, отнесенное к одной статье, представлено как функция «возраста» цитируемых работ.

Мое внимание привлекла работа Р. Бартона и Р. Кеблера⁷, предположивших, правда, на основе довольно скудных данных, что периодическая литература может быть разбита на два резко различающихся типа литературы с крайне различными временами жизни (определяемыми аналогично периоду полураспада в радиоактивности) — классическая

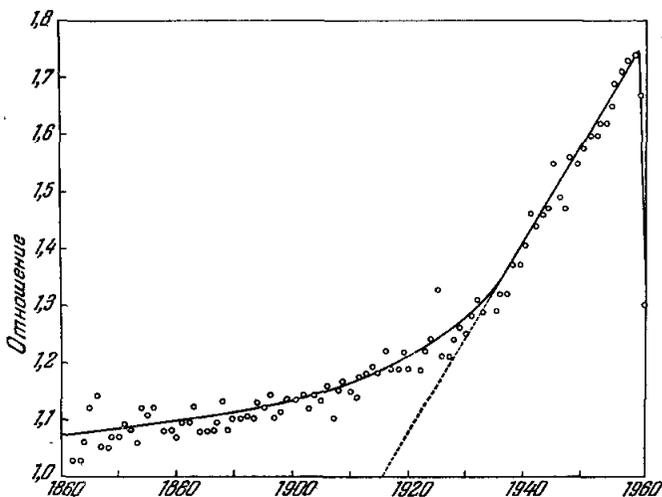


Рис. 5. Отношение чисел цитированных в 1961 г. работ к числам отдельных цитированных работ, опубликованных за каждый год в период с 1860 по 1961 г. (по данным Гарфилда², Index, 1961 г.). Это отношение дает меру кратности цитирования и показывает, что существует резкий спад кратности в зависимости от времени. Следует ожидать, что мера кратности одновременно определяет и ту долю существующих научных работ, которая фактически цитируется. Видно, что цитируемые работы последних лет составляют значительно большую часть от всей имеющейся литературы и что старые работы цитируются куда реже.

и эфемерная литература. Это предположение получило сейчас подтверждение на основе последних данных. Несомненно, что существует настоятельная необходимость дальнейшего исследования других данных Бартона и Кеблера; они обнаружили, в частности, что время жизни, а следовательно, относительные пропорции классической и эфемерной литературы, значительно меняются от одной области науки к другой. Например, математика, геология и ботаника являются в высшей степени классическими; инженерная деятельность в области химии, механики и металлургии, а также физика оказываются в высшей степени эфемерными; химия и физиология представляют собой более или менее однородную смесь классики и эфемерности.

Исторические примеры.

Убедительное подтверждение предполагаемого существования фронта исследований вытекает из целой серии исторических примеров, которые сведены нами в общую схему (рис. 6). Точками отмечены ссылки, относящиеся к группе хронологически объединенных работ, охватывающих всю литературу в некоторой области науки (эта область казалась очень

компактной и замкнутой в тот период, который исследовался). В построенной схеме очень большую вероятность цитирования имеют статьи, попадающие в полосу вблизи диагонали, охватывающую 30—40 статей, непосредственно предшествовавших данной. Во всех других частях треугольной схемы вероятность цитирования статьи уже меньше; эта оставшаяся вне полосы часть представляет собой нечто вроде фонового шума.

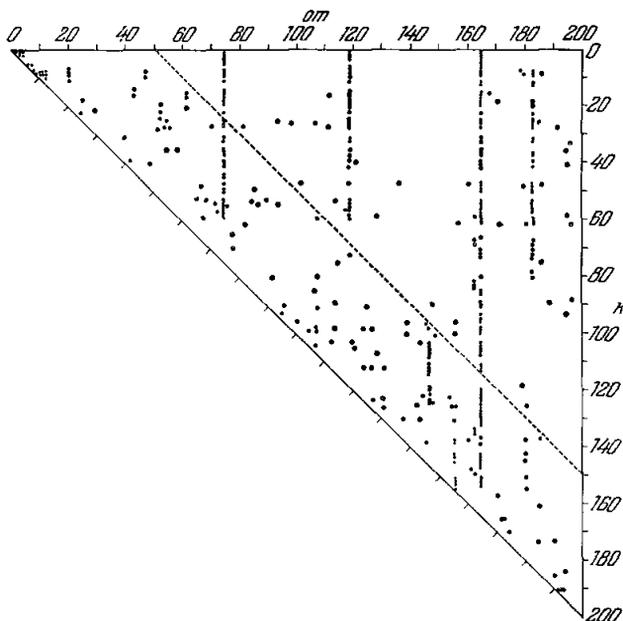


Рис. 6. Схема, на которой представлены взаимные библиографические ссылки двухсот работ, охватывающих целую область специальной, весьма изолированной группы вопросов. Исследуемым вопросом был ложный эффект обнаружения N -лучей в 1904 г. Работы расположены в хронологическом порядке, и каждая колонка точек представляет собой ссылки, сделанные в работе указанного на горизонтальной шкале номера в серии. Эти ссылки относятся, конечно, к предшествующим статьям в сериях. Жирные вертикальные линии соответствуют поэтому обзорным статьям. Пунктирная линия отмечает границу «исследовательского фронта», лежащую сзади в каждой серии на расстоянии около 50 работ за цитируемой работой. Кроме этого фронта исследований и обзорных статей на рисунке отмечен и фоновый шум. Тесные связи, отмеченные повышенной плотностью точек для первой дюжины работ, очень характерны для любой области, которая только начинает развиваться.

Таким образом, если при некоторых особых обстоятельствах можно выделить «компактную» область науки, мы обнаруживаем, что половина ссылок относится к исследовательскому фронту последних работ, а вторая половина более или менее равномерно рассеяна по всей литературе. Также сразу обнаруживается, что после появления 30 или 40 работ возникает необходимость в обзорной статье, которая призвана заменить все те предыдущие работы, которые потерялись из виду за фронтом исследований. Любопытно отметить, что все классические работы, выделяемые скорее сплошными строками, чем колонками на рис. 5, цитируются примерно с одинаковой частотой и образуют в связи с этим довольно симметричное расположение. Это обстоятельство может иметь определенное теоретическое значение.

Два библиографических требования.

Из наличия двух различных типов связей выясняется, что система цитирования обнаруживает существование двух различных подходов к научной литературе и двух различных требований, предъявляемых научным работникам.

1. Фронт исследований строится на свежих работах и совокупность этих работ оказывается тесно взаимосвязанной. Чтобы быть в курсе этих работ, научному работнику (в частности, я имею в виду людей, занимающихся физикой и молекулярной биологией) требуется служба оповещения, которая будет снабжать его самой свежей информацией, возможно, с помощью указателя, отмечающего работы его соратников и коллег.

2. Случайное рассеяние, обнаруживаемое на рис. 6, соответствует тяготению ко всей совокупности предшествующих работ. В известном смысле, это та часть всей системы научных публикаций, которая рассматривает каждое появившееся в печати утверждение как частицу подлинного человеческого знания, записанного навечно. В тех областях человеческого знания, где преобладает именно такая точка зрения, традиционная процедура состоит в том, чтобы время от времени систематизировать постепенно нарастающие знания в виде книг, посвященных той или иной теме, или применять определенную систему классификации, оптимистически рассматривая ее как более или менее вечную, как поступают, например, в химии. Если подобная классификация выдерживает достаточно длительный период, мы получаем в свое распоряжение объективное средство свести полный объем человеческих знаний к сравнительно небольшому участку, тематика которых оказывается в однозначном соответствии с некоторым порядком в природе.

Очевидно, конечно, что в любой классификации, касающейся исследовательского фронта, останется немалая часть литературы, которая не подходит полностью ни в одну из рубрик классификации. То, что я хочу подчеркнуть, состоит в том, что большинство работ достаточно крепко увязаны друг с другом через ссылки.

Исследовательский фронт науки в целом, конечно, не связан в одно единое построение. Наоборот, он разбит отдельными стежками на небольшие сегменты и полосы. Изучая ссылки в журналах на другие журналы, я пришел к выводу о том, что большинство таких полосок соответствует одновременной деятельности самое большее нескольких сотен человек. Такие полоски представляют объективно определенные предметы, подход к которым может существенно меняться от года к году, но которые в остальном сохраняются как некое интеллектуальное целое. Если кто-либо захочет раскрыть природу этих полосок, он должен прийти к методу описания топографии текущей научной литературы. Если такая топография будет создана, легко будет сразу обнаружить перекрытие и относительную важность журналов, а также стран, авторов или отдельных работ по тому месту, которые они занимают на карте, и по тому, какое место — центральное или периферийное — они занимают в данной полоске.

Журнальные ссылки представляют собой наиболее удобные и доступные данные для проверки действительности предлагаемых методов. Предварительный и весьма приближенный анализ этих данных дает мне повод сделать заключение о том, что весьма значительная часть из 35 000 журналов, выпускаемых ныне и учтенных нами, может рассматриваться всего-навсего как отдаленный фоновый шум. Эти журналы «фоновому шуму» лежат весьма далеко от центральных, или стратегических, полос и, таким образом, мало полезны для реальной науки.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И ПРИМЕЧАНИЯ

1. E. G a r f i e l d and I. H. S h e r, New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing, *Am. Doc.* **14**, 191 (1963); E. G a r f i e l d and I. H. S h e r, *Genetics Citation Index*. (Institute for Scientific Information, Philadelphia, 1963). Многие результаты, приведенные в основном тексте статьи, опираются на статистические данные, заимствованные из работы: E. G a r f i e l d and I. H. S h e r, *Science Citation Index* (Institute for Scientific Information, Philadelphia, 1963), стр. IX, XVII—XVIII.
 2. Я хочу поблагодарить Е. Гарфилда, ознакомившего меня с несколькими препринтами, содержащими некоторые оригинальные данные; эти данные были собраны, когда готовился *Index*, 1961, но не вошли полностью в вводную часть указателя.
 3. Я благодарен М. Кислеру (Массачусетский технологический институт) за сведения по семи исследовательским отчетам:
 - а) «An experimental Study of Bibliographic Coupling between Technical papers» (November, 1961);
 - б) «Bibliographic Coupling Between Scientific papers» (July, 1962);
 - в) «Analysis of Bibliographic Sources in the *Physical Review*», начиная с 77-го тома (1950) до 112-го тома, July, 1962.
 - г) «Analysis of Bibliographic Sources in a Group of Physics-Related Journals» (August, 1962);
 - д) «Bibliographic Coupling Extended in Time: Ten Case Histories» (August, 1962);
 - е) «Concerning the Probability that a given Paper will be cited» (November, 1962);
 - ж) *Comparison of the Results of Bibliographic Coupling and Analytic Subject Indexing* (January, 1963).
 4. J. W. T u k e y, Keeping research in contact with the literature: Citation indices and beyond, *J. Chem. Doc.* **2**, 34 (1962).
 5. C. E. O s g o o d and L. V. X h i g n e s s e, Characteristics of Bibliographical Coverage in Psychological Journals Published in 1950 and 1960 (Institute of Communications Research, Univ. of Illinois, Urbana, 1963).
 6. D. J. d e S o l l a P r i c e, *Little Science, Big Science* (Columbia Univ. Press., New York, 1963).
 7. R. E. B u r t o n and R. W. K e b l e r, The half-life of some scientific and technical literatures, *Am. Doc.* **11**, 18 (1960).
-

