

# ЧТО ТАКОЕ НАУКА?

Развитие статистического определения

1920–2000



Б. Годэн

**Поиски определения науки — явление не новое. Толковать это понятие пытались и ученые, и философы, и социологи, и экономисты. Но, несмотря на то что дискуссии вокруг него до сих пор не стихли, преобладающей является одна, ранее никогда не подвергавшаяся оценке с исторической точки зрения трактовка — официальная. Начиная с 1920-х гг. правительства разных стран использовали специфическое определение науки для того, чтобы осмыслить явление, которое с течением времени оказывало все большее влияние на общество и экономику. Центральное место в нем отводится категории научных исследований и разработок.**

**Настоящая статья посвящена анализу официального определения науки и его эволюции в период с 1920 по 2000 г.<sup>1</sup> Государственные статистические службы начали вести учет научной деятельности в 1920-х гг. Трактовка науки как исследования многое заимствует из статистики. В качестве стандартного определения она была закреплена в 1962 г. в методологическом документе ОЭСР под названием «Руководство Фраскати» [OECD, 1962]. С тех пор было предложено несколько альтернативных формулировок, однако ни одной из них не удалось модифицировать или расширить значение термина так, чтобы он более полно отражал возможные виды и аспекты научной деятельности.**

<sup>1</sup> В исследовании были использованы архивные материалы, предоставленные международными (ОЭСР и ЮНЕСКО) и национальными организациями (США, Великобритания и Канада), а также работы отдельных представителей политических, деловых и научных кругов, имевших непосредственное отношение к развитию статистики науки начиная с 1950-х гг. Значительный вклад в подготовку статьи посредством личных бесед с автором и обмена мнениями через иницированную им сеть внесли авторитетные эксперты в области научной и инновационной политики: К. Арноу, Дж. Бонд, Г. Брукс, Дж. Драйден, К. Фальк, К. Фримэн, Д. Гасс, П. Хемили, А. Кинг, Б. Мартин, Г. Макколм, Ж. Мюзар, К. Павитт, Й. Перри, Ж.Ж. Саломон, А. Сеймур, Дж. Сириллы, Х. Стид, Г. Вестхольм, Э. Уайкофф и А. Янг.

На вопросы, в чем же заключается суть науки и кто такие ученые, однозначного ответа не существует. На протяжении десятилетий некоторые дисциплины считались более научными и приоритетными по сравнению с другими [Dupree, 1976; Larsen, 1992; Belanger, 1998]. Тем не менее понятие науки и критерии качества научных исследований лежат за пределами какой-либо иерархии. На ранних этапах ученые и философы опирались на теорию познания (эпистемологию) при восприятии науки как знания. Метод создания истинного знания — вот то, что отличало науку от других типов познания: наблюдение, индукция и дедукция выступали ключевыми понятиями в дискуссиях. Не обошлось и без противников такого рода трактовки, поставивших под сомнение саму возможность рассмотрения общественных и гуманитарных дисциплин в качестве науки [Gallie, 1957; Blake et al., 1989; Laudan, 1981; Yeo, 1993]. Со временем произошло окончательное разделение на два лагеря: по одну сторону оказались сторонники использования единой методологии в естественнонаучных и гуманитарных областях, а по другую — ученые, настаивавшие на их абсолютной обособленности [Winch, 1958; Apel, 1984]. Для последних, в число которых входили У. Дилти, Х. Риккет и М. Вебер, основное предназначение социальных и гуманитарных наук заключалось скорее в понимании, а не (и не только) в объяснении.

Споры по поводу смысла науки продолжились в XX веке. Логические позитивисты отстаивали особую трактовку термина, следование которой исключало метафизическую подоплеку и предполагало объединение всех разновидностей науки в единую модель. Члены Венского кружка рассматривали научную мысль как логическую и доказуемую идею, а верифицируемым считалось лишь то, что поддавалось наблюдению [Achinstein, Barker, 1969].

Ученые и философы не единственные, кто пытался дать определение науки и отделить ее от других видов познания. В прошлом столетии экономистами была разработана специфическая интерпретация этого понятия, построенная на информации, для которой характерны особые свойства — цельность, несоответствие и неопределенность, — которые позволили рассматривать науку в качестве общественного блага. Эта концепция оказала немалое влияние на формирование государственной политики: уроком для органов власти стал вывод о необходимости значительных инвестиций в фундаментальные исследования, так как частные компании вкладывали в них явно недостаточно [Nelson, 1959; Arrow, 1962].

Социологи, со своей стороны, интерпретировали науку не с эпистемологических позиций, а как продукт деятельности ученых. Р. Мертон и его последователи рассматривали это понятие с институциональной и профессиональной точек зрения [Merton, 1973; Ben-David, 1971]. Толкование науки как знания считалось само собой разумеющимся, в объяснении нуждались лишь управляющие ею социальные факторы и нормы. Аналогично социальные конструктивисты, строившие свои доводы на принципах симметрии, никогда не

подвергали сомнению научное познание как таковое: наука — это то, чем занимаются ученые [Bloor, 1991; Pickering, 1992].

Мы сфокусируемся на ретроспективном анализе официального определения науки, которому до сих пор практически не уделялось внимания. Оно встречается во многих работах и методологических руководствах, посвященных измерению научной деятельности, в частности в «Руководстве Фраскати», которое выдержало уже шесть переизданий. В нем содержатся инструкции по статистическому измерению научных исследований, включая определения, классификации и методы сбора информации.

На протяжении многих десятилетий историки исследовали содержание понятия «наука», особенно в контексте ее взаимоотношений с технологической сферой и специфики технических знаний<sup>2</sup>. Однако пока никто не изучал официальных толкований этого термина на систематической основе, несмотря на то что они являются важнейшим аспектом научной политики: исходя из них принимаются решения о распределении финансов.

Центральный наш тезис заключается в том, что методология статистики представляет собой ценные источники информации в поисках определения науки — ведь сбор данных и составление статистических таблиц требуют точного раскрытия содержания исследуемого объекта. Изучение обычно начинается с обозначения объекта, затем его определения и, наконец, классификации его элементов по категориям.

На становление официальной трактовки науки в XX веке повлияли четыре фактора. Во-первых, научная деятельность понималась и измерялась официальной властью на основе концепции «исследования». Это в чистом виде социальная конструкция, поскольку интерпретировать понятие могли и по-другому.

Как упоминалось ранее, ученые и философы рассуждали о науке с позиции ее содержания и метода познания, экономисты исходили из информационного аспекта, а социологи опирались на институты и практики. Официальные дефиниции термина поначалу также варьировались. Например, СССР и другие страны социалистического лагеря придерживались расширенного толкования науки, которое в отличие от определения, данного ОЭСР, охватывало не только исследование, но и сопутствующие им виды деятельности. К таковым, в частности, относятся научная информация и стандартизация, которые исключаются из принятого ОЭСР определения исследований [Freeman, Young, 1965; Freeman, 1969]. ЮНЕСКО была разработана концепция научно-технической деятельности, включающая исследования, образование и деятельность, сопутствующую научной [Recommendation Concerning the International Standardization, 1978].

Во-вторых, необходимо более широкое понимание научной деятельности как исследований и разработок (ИиР). Объясняется это тем, что более 2/3 всех расходов на ИиР направляется на разработки. Ранее подобная практика подвергалась критике, хотя и не оказывала влияния на статистические измерения.

<sup>2</sup> Объем литературы по этому предмету довольно велик. Исторический анализ представлен в работах [Kline, 1995; Layton, 1976].

Третья особенность связана с определением и изменением ИиР в качестве институционального и систематического явления. Систематичность в данном случае означает проведение ИиР на регулярной основе. Поскольку такому критерию соответствуют лишь крупные научные лаборатории, значительная часть ИиР была не полностью охвачена статистическими обследованиями. Это, в частности, касается малых и средних предприятий. Исследования и разработки рассматривались преимущественно в применении к обрабатывающей промышленности, а не к сфере услуг и технологическим, нежели организационным, инновациям.

Четвертая особенность официальной трактовки науки заключается в том, что ее измерение сфокусировано на оценке ресурсов — финансовых и человеческих. Для государственных чиновников и статистиков наука является процессом, измеряемым в денежных затратах на «систематические» исследования и кадры, а не совокупностью знаний, не поддающихся измерению. Для появления общепризнанного определения науки потребовалось полвека (1920–1970 гг.), а в последующие 30 лет предпринималось немало попыток его пересмотреть. Общим для всех предлагавшихся альтернатив было стремление расширить рамки толкования научной деятельности, включив в него различные аспекты и результаты. Но эти попытки не увенчались успехом. В пользу стандартной трактовки термина говорили история, идеология, политика, а также методология и статистика.

## Эволюция статистики науки

Значительный вклад в развитие статистических изменений науки принадлежит США, где первые эксперименты подобного рода проводились еще в 1920-х гг. Они обосновывались необходимостью управления промышленными лабораториями и планирования государственной научно-технической деятельности, особенно в условиях высокой вероятности военного конфликта (мобилизация ученых)<sup>3</sup>.

Спустя десять лет к этому присоединилась Канада, а по прошествии еще десятилетия — Великобритания. Таким образом, можно сказать, что до 1960-х гг. основная заслуга в сборе статистических данных по науке принадлежала англосаксонскому миру [Godin, 2005].

Первое официальное обследование научной деятельности было проведено Национальным исследовательским советом США (US National Research Council). Во время Первой мировой войны Национальная академия наук США (US National Academy of Sciences) убедила правительство воспользоваться услугами ученых для военных нужд. Тогда же, в 1916 г., был образован Национальный исследовательский совет с функцией совещательного органа при правительстве. Вскоре последовало создание Комитета по научной информации, а затем Службы научной информации (Research Information Service) для обеспечения обмена научной

информацией между союзниками [Cochrane, 1978, pp. 240–241]. Однако с окончанием войны эта деятельность была прекращена, а служба переориентировалась на выполнение других задач. Она превратилась в «национальный центр информации об американских исследованиях и научных разработках, где были созданы исчерпывающие каталоги исследовательских лабораторий страны, проводимых исследований, научного персонала, источников исследовательской информации, научных и инженерных обществ, а также данных из полученных иностранных источников» [ibid.]. В компетенцию службы вошло и составление первых справочников по научным исследованиям в США. Начиная с 1920-х гг. на регулярной основе составлялось четыре вида справочников, исходные данные которых публиковались в Бюллетене Национального исследовательского совета, нередко в сопровождении статистических таблиц. Один из них был посвящен деятельности промышленных лабораторий в стране [NRC, 1920a]. Первое издание содержало информацию о 300 лабораториях, сферах их деятельности и научных кадрах. Во втором перечислялись источники денежных средств, выделенных на исследования [NRC, 1921], третий был посвящен присужденным грантам и стипендиям [NRC, 1923]<sup>4</sup>, а четвертый — обществам, ассоциациям и университетам, расположенным на территории США и Канады [NRC, 1927].

Справочники Национального исследовательского совета использовались для проведения первых официальных статистических обследований науки, прежде всего отраслевой. Самим советом было осуществлено два таких обследования. Первое из них проводилось в 1933 г. Отделом технических и промышленных исследований (Division of Engineering and Industrial Research), а его главной целью являлся анализ последствий Великой депрессии для промышленных лабораторий [Holland, Spraragen, 1933]. Второе было инициировано Национальным советом по планированию ресурсов (National Resources Planning Board) в 1941 г. [NRC, 1941]. Справочниками руководствовались и многочисленные государственные ведомства и учреждения для анализа исследований, в частности Управление по проектам занятости (Works Projects Administration), оценивавшее степень влияния новых промышленных технологий на уровень занятости населения [Perazich, Field, 1940].

Через некоторое время федеральное правительство стало проводить свои собственные статистические обследования. В 1938 г. Национальный комитет по ресурсам (National Resources Committee), преемник Национального совета по ресурсам (National Resources Board), провел первый систематический анализ исследований в государственном секторе с целью документального закрепления порядка планирования и координации государственной научной деятельности [National Resources Committee, 1938]. В итоговом докладе, который базировался на обследовании научной деятельности в государственном секторе, включая университеты, отмечалось, что исследования—

<sup>3</sup> Подробнее о первых попытках планирования в науке см.: [Dupree, 1957, p. 344s].

<sup>4</sup> С 1920 г. Совет регулярно переиздавал подборки статистических данных о присужденных докторских степенях из журналов *Science* и *School and Society*. См.: [NRC, 1920b].

в особенности академические — могут помочь стране восстановиться после экономической депрессии. Впервые в обследование были включены общественные науки (что позднее стало обычной практикой статистического учета государственных исследований в странах — членах ОЭСР). Двумя годами позже Национальный комитет по ресурсам США (ныне — Национальный совет по планированию ресурсов) опубликовал доклад Совета по исследованиям в области общественных наук (Social Science Research Council) о роли социальных исследований в промышленности, однако статистические данные в нем отсутствовали [Social Science Research Council, 1941].

Только в 1945 г. в США появились новые официальные статистические оценки научных исследований. Два из них заслуживают отдельного упоминания. Некоторые данные были представлены в подготовленном Вэниваром Бушем докладе под названием «Наука: пределы бесконечны» (“Science: The Endless Frontier”), который послужил концептуальной основой научной политики США [Bush, 1945]. При этом изложенные в нем сведения либо во многом перекликались с ранее опубликованной информацией, например данными Национального исследовательского совета, либо были сомнительного качества, как, например, ориентировочные показатели по фундаментальным исследованиям.

Вторая экспериментальная работа, известная как доклад Д. Стилмана [President’s Scientific Research Board, 1980], содержала более качественные цифры. Ее автор, советник президента США, попытался проанализировать научную деятельность в каждом из секторов национальной экономики: промышленном, государственном, университетском. Для оценки экономической значимости научных исследований им были собраны статистические данные из всех доступных источников вне зависимости от их качества<sup>5</sup>. Из-за ограничений во времени, отведенном на подготовку доклада (не более 10 месяцев), Стилман не смог провести полноценное статистическое обследование. Несмотря на это, в документе содержались определенные новшества. В частности, в нем по-новому были определены категории исследований, введен новый индикатор научной активности — процентная доля затрат на ИиР в ВВП, представлены для обсуждения оригинальные оценки кадровых ресурсов. Кроме того, доклад содержал основные количественные ориентиры научной политики на ближайшие 10 лет.

Последующие материалы содержали более качественную информацию, но все еще ограничивались исследованиями в государственном секторе. Сенатор Х.М. Килгор по поручению Конгресса США провел оценку научно-исследовательской деятельности в годы войны (с 1940 по 1944 г.) [Kilgore, 1945]. Одновременно Управлением научных исследований и разработок (Office of Scientific Research and Development) была проанализирована собственная работа за период 1940–1946 г. [OSRD, 1947]. И наконец, в 1950 г. Бюджетным

управлением (Bureau of Budget) был представлен первый государственный бюджет на научные исследования и разработки [Bureau of Budget, 1950]<sup>6</sup>.

Позднее задача проведения официальных статистических измерений науки в США была возложена на Национальный научный фонд (National Science Foundation — NSF). Бюджетное управление такая ситуация устраивала, поскольку оно всегда скептически относилось к политике государственного финансирования научных исследований, в особенности фундаментальных [England, 1982; Sapolsky, 1990; Owens, 1994; NRC, 1938]. Директор Бюджетного управления и советник президента Трумэна Гарольд Смит даже как-то заявил, что доклад Буша «Наука: пределы бесконечны» правильнее было бы назвать «Наука: бесконечные расходы» [Barfield, 1997]. Фонду была предоставлена определенная степень независимости с условием подготовки регулярных отчетов о расходовании средств. Бюджетное управление было особенно заинтересовано в выявлении дублирования функций государственных агентств и реализуемых ими программ [Shapley, 1959]. Закон о создании Национального научного фонда (ННФ), принятый в 1950 г., наделил его полномочиями по финансированию фундаментальных исследований и проведению статистических измерений науки. Фонду было вменено в обязанность «оценивать программы научных исследований, осуществляемые федеральным правительством... поддерживать реестры научных и технических кадров и иными способами обеспечивать централизованный сбор, интерпретацию и анализ данных о научных и технических ресурсах Соединенных Штатов»<sup>7</sup>. В 1954 г. указом Президента США ННФ было поручено «подготовить всесторонний анализ и рекомендации, касающиеся научно-исследовательской деятельности в стране и ее ресурсах», а также «изучить влияние, оказываемое на деятельность образовательных учреждений федеральной политикой и практикой администрирования контрактов и грантов на научные исследования и разработки»<sup>8</sup>.

В первые годы своей деятельности в начале 1950-х гг. ННФ столкнулся с рядом проблем, связанных с сопоставимостью данных из разных источников и построением на их основе временных рядов [US Department of Commerce, 1957]. Существовали различные определения исследования и методологии сбора информации. По мнению Р.Н. Энтони, профессора Гарвардского университета и автора влиятельного исследования, выполненного для Министерства обороны США, расхода в значениях показателей промышленных исследований могли составлять до 20% [Anthony, 1951].

Национальный научный фонд унифицировал порядок обследований ИиР, введя собственные критерии измерения. При этом он опирался на обзор, осуществленный Гарвардской школой бизнеса, в котором были развиты соответствующие концепции и выработаны необходимая методология и термины: исследование, фундаментальное исследование, деятельность, не свя-

<sup>5</sup> Большинство новых данных имело отношение к университетским исследованиям. См. также: [Bush, 1980].

<sup>6</sup> Данные с 1940 по 1949 г. также содержатся в докладе [The Annual Report, 1951]. Первые оценочные данные по объемам бюджетных средств, выделяемых на научные исследования, разработки и образование, приведены в работах [Rosa, 1920; 1921].

<sup>7</sup> Public Law 507 (1950).

<sup>8</sup> Executive Order 19521 (1954).

занная с исследованием, и др. К 1956 г. ННФ обследовал все сектора экономики: государственный, промышленный, некоммерческий и сектор высшего образования.

К началу 1960-х гг. в ряде промышленно развитых государств применялись схожие определения и методологии учета ИиР. В Канаде первое обследование отраслевой науки было проведено в 1939 г. с целью «мобилизации ресурсов на случай военных действий». Его итогом стало создание справочника – каталога потенциальных исполнителей государственных заказов [Dominion Bureau of Statistics, 1941]. Затем, в 1947 г., Департамент реконструкции и снабжения (Department of Reconstruction and Supply) выполнил аналогичное обследование государственных исследований [Department of Reconstruction and Supply, 1947]. Статистическое управление Канады (Dominion Bureau of Statistics) начало регулярный статистический учет отраслевой науки в 1955 г. [Dominion Bureau of Statistics, 1956], а исследований в госсекторе — в 1960 г. [Dominion Bureau of Statistics, 1960].

Что касается Великобритании, то правительство этой страны с самого начала принимало участие в оценке совокупных затрат на исследования. Ежегодные сведения о бюджетном финансировании исследований гражданского характера публиковались Консультативным советом по научной политике (Advisory Council on Science Policy) с 1953–1954 гг. В 1956–1957 гг. совету было поручено проведение учета (не реже одного раза в три года) расходов на научные исследования в масштабах всей страны<sup>9</sup>. Этим статистическим измерениям предшествовали отраслевые обзоры, подготовленные Федерацией британской промышленности (Federation of British Industries) в 1947 г. [Federation of British Industries, 1947].

С учетом изложенного опыта, в особенности накопленного ННФ США, ОЭСР в начале 1960-х гг. поставила перед собой задачу унификации существующих статистических практик. Входящие в организацию государства приняли методологический документ, который впоследствии стал известен как «Руководство Фраскати» [OECD, 1962]. В нем содержались правила проведения обследования ИиР и были представлены четкие определения измеряемых явлений, классификации изучаемой деятельности, рекомендации в отношении статистических показателей.

## Определение науки посредством классификации видов исследований

Потребовалось несколько десятилетий, прежде чем наука обрела точное определение для целей статистического измерения, но это отнюдь не препятствовало практическим шагам. Изначально ответ на вопрос «Что такое наука?» часто предлагалось найти самим респондентам, заполнявшим вопросники. Первое издание справочника научных лабораторий, занимающихся промышленными исследованиями, было со-

ставлено Национальным исследовательским советом США на основе «свободного толкования», которое позволяло каждой компании самостоятельно выбрать, какого рода деятельность следует считать научной. В справочник «вошли все лаборатории, предоставлявшие информацию и занимавшиеся любой исследовательской деятельностью в широком смысле» [NRC, 1920a, p. 45]. Как следствие, под вопрос было поставлено качество всех статистических выкладок, основанных на данных Национального исследовательского совета, в том числе подготовленных М. Холландом и В. Спрагагеном [Holland, Spraragen, 1933] и Управлением по проектированию занятости: «использование этой информации для статистического анализа вызвало ряд серьезных проблем и поставило под сомнение точность табличных материалов» [Perazich, Field, 1940, p. 52]. Двадцать лет спустя в своем обследовании отраслевой науки, проведенном для Национального совета по планированию ресурсов, Национальный исследовательский совет по-прежнему придерживался привычной практики: диапазон видов деятельности, которые относились к категории ИиР, был оставлен на усмотрение респондентов [NRC, 1941, p. 173]. В Канаде первый обзор, проведенный Статистическим управлением, также не содержал определения научных исследований [Dominion Bureau of Statistics, 1941].

Ситуация значительно улучшилась в 1950–1960-х гг. благодаря усилиям ННФ США и ОЭСР. Начиная с этого времени под научными исследованиями стала подразумеваться «творческая деятельность, выполняемая на систематической основе в целях расширения научных и технических знаний и их использования для поиска новых областей применения» [OECD, 1970]. При этом преобладали два основных подхода к трактовке понятия.

В соответствии с первым из них научное исследование либо просто отделялось от рутинной деятельности, либо определялось при помощи списка видов деятельности, который был призван помочь респондентам решить, что включать в свои ответы в заполняемых вопросниках. В него входили как фундаментальные и прикладные исследования, так и инженерная деятельность, испытания, прототипы и промышленные образцы (последние со временем стали более известны как разработки). Однако дезагрегированные данные для расчета статистических распределений отсутствовали. В действительности «в этих ранних попытках основной интерес вызывал не столько объем денежных средств, выделявшихся на научные исследования и разработки (как в целом, так и на конкретные программы), сколько выявление областей, где проводились те или иные ИиР» [Shapley, 1959].

Хотя на тот момент определения научного исследования как такового не существовало, «статистики» начали пытаться трактовать его через категории. В этом заключался второй подход. В основе базовой таксономии лежала многовековая дихотомия «чистое/прикладное исследование» с тремя присущими ей особенностями [Godin, 2003]. Первая заключалась в отсутствии статистики и в связи с определенными трудностями

<sup>9</sup> См. ежегодные доклады ACSP с 1956–1957 по 1963–1964 гг. (London: HMSO).

полученных данных, соответствовавших условиям таксономии. Британский ученый Дж.Д. Бернал одним из первых осуществил статистическое измерение науки на Западе на основе имевшейся информации, не собирая дополнительной. В своей работе «Социальная функция науки» (1939) он не проводил разбивки бюджета по видам исследований или «характеру работ» из-за отсутствия соответствующей статистики. «Реальная трудность... в экономической оценке научной деятельности заключается в разделении затрат на чистые и прикладные исследования», — писал Бернал [Bernal, 1973]. Он смог предоставить лишь суммарные данные, иногда с распределением по секторам экономики (промышленному, государственному, университетскому), однако оказался не в состоянии определить, какие объемы средств предназначались для фундаментальных исследований, а какие — для прикладных.

Вторая особенность таксономии «чистое/прикладное» подразумевала использование примерных оценок. В своем докладе «Наука: пределы бесконечны» В. Буш использует термин «фундаментальные исследования», под которым подразумевает «исследования, выполняемые без цели получения практических результатов» [Bush, 1945, p. 18]. Он выявил, что в прикладные исследования государство инвестировало примерно в шесть раз больше средств, чем в фундаментальные [ibid., p. 20]. Такие цифры были получены Бушем путем отождествления университетских исследований с фундаментальными, а промышленных и государственных — с прикладными. Более точные оценки приводились в приложениях к работе, например показатели удельного веса «чистых» исследований в различных секторах: 5% — в промышленности, 15% — в государственном секторе и 70% — в колледжах и университетах [ibid., p. 85]. Но, что кажется подозрительным, источники и методология, лежавшие в основе приведенных показателей, в докладе отсутствовали.

Третья особенность заключалась в определенной степени скептицизма относительно полезности таксономии вплоть до полного отказа от нее в ряде случаев. Обзор «Исследование: национальный ресурс» (“Research: A National Resource”), изданный в 1938 г. Национальным комитетом по ресурсам, стал одним из первых официальных докладов по измерению сферы науки в США, авторы которого сознательно отказались от использования каких бы то ни было иных категорий, кроме исследования: «Существует потребность... в разграничении между чистыми, или фундаментальными, и практическими исследованиями... Проведение такого разграничения в обследовании не представляется обоснованным» [National Resources Committee, 1938, p. 6]. В качестве причин этого были указаны тесная взаимосвязь между фундаментальными и прикладными исследованиями и возможности получения как практических, так и теоретических результатов и от тех и от других. Это обусловило длительную серию дебатов вокруг классификации исследований в зависимости от их теоретической или прикладной природы [Godin, 2003].

Первой формальной таксономией исследований мы обязаны еще одному британскому ученому — Дж.С. Хаксли (табл. 1). Она включала четыре категории: предварительные, фундаментальные, специальные исследования, разработки [Huxley, 1934]. «Предварительное исследование не предполагает сознательно поставленных практических целей. В то же время исследование фундаментального характера таковыми целями, хоть и отдаленными, способно располагать... Эти две упомянутые категории образуют то, что обычно называется “чистой” наукой» [ibid., p. 253].

В терминологии Хаксли специальные исследования приравнивались к прикладным, а разработки имели определение, близкое к современному: «деятельность, необходимая для перевода научных результатов в полноценную коммерческую практику».

Хотя Хаксли и употреблял подобные определения, он не проводил никаких статистических измерений. Тем не менее его таксономия оказала немалое влияние на будущие исследования. Например, применительно к «чистым» исследованиям Буш использовал тот же новый термин, что и Хаксли, — «фундаментальное исследование». Понятие «ориентированное фундаментальное исследование», позднее принятое ОЭСР, стало производным от определения фундаментального исследования Хаксли [OECD, 1970, p. 10]. В скором времени эта таксономия начала широко применяться в измерениях. Первым начал ее использовать Совет по научным исследованиям при Президенте США.

В 1947 г. президент Трумэн, неудовлетворенный отчетом Буша, поручил своему советнику по науке Джону Р. Стилману, впоследствии возглавившему Управление военной мобилизации и реконструкции (Office of War Mobilization and Reconstruction), подготовить доклад о государственных мерах, необходимых для развития науки. Используя таксономию Хаксли, вышеназванный совет при Президенте США выполнил первое полномасштабное обследование ресурсов, задействованных в ИиР (этот термин впервые появился в статистическом отчете [PSRB, 1947, p. 73])<sup>10</sup>, на основе использования точных категорий. Несмотря на это, точный объем расходов на научные исследования определить не удалось вследствие отсутствия единой трактовки и учетной практики [ibid, p. 299–314]. В вопросник, разосланный по государственным ведомствам (другие сектора, в частности промышленный, оценивались на основе уже существующих данных), была включена таксономия исследований, предложенная Хаксли [ibid, p. 12]. В результате было подсчитано, что на долю фундаментальных исследований в США в 1947 г. приходилось не более 4% совокупных расходов на ИиР, а затраты на университетские исследования были значительно ниже, чем в государственном и промышленном секторах, или, другими словами, чем вложения в прикладные исследования, которые составляли 90% всех исследований [ibid, p. 21].

Первые статистические измерения всех категорий таксономии были проведены Р.Н. Энтони [Godin, 2006]. Тогда таксономия, как и сегодня, состояла из

<sup>10</sup> Широкому применению акронима R&D мы обязаны Управлению научных исследований и разработок, организованному в 1941 г. в целях научно-технического обеспечения обороны США [Godin, 2006].

трех элементов: фундаментальные исследования, прикладные исследования и разработки. До начала 1950-х гг. важной методической проблемой было разграничение исследовательской и неисследовательской деятельности. Энтони выделял два ее аспекта: наличие чрезмерного количества вариаций того, что понималось под исследованиями, и существенные различия во взглядах компаний на то, какие расходы включать в статью «исследования» [Dearborn, Kneznek, Anthony, 1953]. Четко отделить разработку от производства и научную деятельность от ненаучной не удавалось: испытания, опытные установки, проектирование, исследование рынка в одних случаях включались в состав исследований, а в других — нет. Для Энтони основной задачей обследования являлось определение понятия «исследование» и его последующее измерение.

В начале 1950-х гг. Комитет по исследованиям и разработкам Министерства обороны США (US Department of Defense Research and Development Board) поручил ученому провести обследование отраслевой науки с целью адекватной оценки ресурсов, имеющихся в распоряжении правительства на случай войны, то есть «оказать содействие военным ведомствам в поиске исполнителей их научно-исследовательских проектов» [Bureau of Labor Statistics, 1953]. Незадолго до этого Энтони совместно с коллегами из Гарвардской школы бизнеса по заказу Научно-исследовательского управления ВМС (Office of Naval Research) обследовал управленческие практики в промышленных лабораториях [Anthony, Day, 1952] и начал подготовку к проведению анализа средств, израсходованных на исследования. Гарвардская школа бизнеса и Бюро статистики труда США (Bureau of Labor Statistics) выполнили три совместных обследования отраслевой науки, результаты которых были опубликованы в 1953 г. [Dearborn, Kneznek, Anthony, 1953].

Доклад Бюро статистики труда не содержал детальных статистических данных по категориям исследования в отличие от работы Энтони, где помимо прочего предусматривались те точные определения, которые впоследствии активно использовались ННФ и ОЭСР. Таксономия Энтони базировалась на трех терминах [Dearborn, Kneznek, Anthony, 1953, p. 92]:

- «свободное» исследование — продолжение планомерного поиска новых знаний вне зависимости от того, имеет ли этот поиск отношение к определенной области применения;
- прикладное исследование — применение существующих знаний в целях создания нового продукта или процесса, включая деятельность, требующуюся для оценки возможного применения;
- разработка — использование имеющихся знаний для улучшения существующего продукта или процесса.

Наряду с этим Энтони точно обозначил, какие виды деятельности включаются в состав разработок (масшта-

бирование, опытное производство, проектирование) и что к ним не относится (изучение рынка, юридическое сопровождение, технические услуги и производство). Обследование показало, что промышленность тратит порядка 8% своего исследовательского бюджета на фундаментальные (или «свободные») исследования, 42% — на новые продукты (прикладные исследования) и 50% — на усовершенствование продукции (разработки) [ibid., p. 47]. Работа Энтони создала основу для последующих статистических измерений как в США, так и в других странах. В 1950-х гг. ННФ распространил терминологию Энтони на все сектора экономики (промышленный, государственный, университетский, некоммерческий), предоставив первые официальные данные именно в такой разбивке. Категория разработок, изначально относившаяся к промышленности, была введена в национальный бюджет ИиР. Были выделены три вида исследований, для каждого из них были рассчитаны объемы затрат. Расчет производился на основе следующих определений<sup>11</sup>:

- фундаментальное исследование состоит в оригинальных изысканиях в целях развития научного знания, не имеет каких-либо коммерческих целей, но может представлять интерес — текущий либо потенциальный — для отчитывающейся компании<sup>12</sup>;
- прикладное исследование направлено на открытие нового научного знания и имеет конкретные коммерческие цели в отношении продуктов или процессов;
- разработки — техническая деятельность, связанная с нестандартными проблемами, встречающимися при перенесении результатов исследования или другого общего научного знания на продукты или процессы.

Обследования, проведенные ННФ, показали, что в масштабах всей страны на фундаментальные исследования выделялось порядка 9.1% общего объема бюджета ИиР, на прикладные исследования — 22.6% и на разработки — 68.3% [NSF, 1962].

К началу 1960-х гг. большинство государств оперировало более или менее схожими трактовками исследования и его составляющих [Gerritsen, 1961; 1963]. ОЭСР поставила перед собой задачу их формализации. В 1962 г. страны — участницы организации утвердили методологическое руководство по проведению обследований ИиР. «Руководство Фраскати» включало точные инструкции по разграничению исследований и смежных разновидностей научной<sup>13</sup> и ненаучной<sup>14</sup> деятельности, а также разработок и производства; кроме того, в нем содержались рекомендации по сбору и обработке данных в соответствии с тремя видами ИиР [OECD, 1962, p. 12].

Примерно в это же время в связи с ростом расходов на исследования, особенно оборонные, встал вопрос о том, что же в действительности подпадает под стати-

<sup>11</sup> Одно из главных отличий в данном случае заключается в том, что определения ННФ базировались на мотивации, тогда как дефиниции Энтони были в большей степени ориентированы на достижение результата (продукта).

<sup>12</sup> Последняя часть определения традиционно используется лишь в статистических обследованиях промышленности.

<sup>13</sup> Научная информация, обучение и подготовка персонала, сбор данных, испытания и стандартизация.

<sup>14</sup> Юридическая административная работа, связанная с патентами; типовые испытания и анализ; технические услуги.

стику исследований. «Нам следует прекратить всякое обсуждение исследований и разработок как единого целого и провести их анализ как отдельных категорий» — такое предложение было высказано Дэвидом Новиком из RAND Corporation [Novick, 1965, p. 13; Novick, 1960, p. 114–118]. Логическим обоснованием этой идеи была высказанная С. Кузнецем и Дж. Шмуклером несколькими годами ранее мысль о том, что «разработка — это работа по усовершенствованию уже существующего объекта... не имеющая отношения к оригинальному изобретению» [Kuznets, 1962]; «...в то же время проблемы, связанные с разработкой, хотя и являются нестандартными, их решение часто не требует творческого начала, ассоциирующегося с изобретательской деятельностью» [Schmookler, 1962]. Однако все эти аргументы оказались несостоятельными — разработки стали частью ИиР в связи с их важностью для промышленных (и военных) исследований, а также приоритетным значением технологического развития для научной политики [Godin, 2006].

## На пути к универсальному определению исследования

Развитие таксономий видов исследований стало лишь первым шагом на пути к появлению их обобщенного определения. Вскоре здесь стала играть существенную роль идея систематичности; в дальнейшем она имела немалый эффект для статистики и научной политики. Толкование исследования как систематического, или «организованного», было предложено представителями бизнеса при поддержке Национального исследовательского совета США. Более проработанная официальная аргументация была представлена Управлением по проектам занятости, созданным в 1935 г. с целью экономического возрождения страны, решения проблемы безработицы и развития системы национально-го планирования.

Повышенный интерес к промышленным исследованиям появился после окончания Первой мировой войны. Большинство крупных фирм были убеждены в необходимости инвестирования в исследования и начали строительство лабораторий<sup>15</sup>. Исследования должны были стать «организованными и систематическими». Об этом говорил практически каждый управленец. Приведем названия лишь нескольких работ, чьи авторы отстаивали указанную точку зрения в период между 1915 и 1935 гг.: “The Organization of Industrial Scientific Research” («Организация промышленного научного исследования»), С.Е.С. Mees, Kodak; “The Organization of Scientific Research in Industry” («Организация науч-

ного исследования в промышленности»), F.B. Jewett, ATT; “Organized Industrial Research” («Организованное промышленное исследование»), C.D. Coolidge, General Electric; “Organized Knowledge and National Welfare” («Организованное познание и национальное благосостояние»), P.G. Nutting, Westinghouse.

Не остался в стороне и Национальный исследовательский совет США<sup>16</sup>. В серии репринтов и циркуляров, изданных им в период 1910–1930-х гг., содержались многочисленные аналогичные рассуждения. В 1932 г. советом была даже проведена конференция, в ходе которой представители деловых кругов страны (среди которых был и У.Р. Уитни из General Electric) сошлись во мнении по поводу того, что науку следует рассматривать в качестве систематического познания, а исследования — в качестве систематического поиска [Whitney, Hawkins, 1932, p. 245]. Они также указывали, что «США должны занять передовые позиции в области систематических и организованных исследований, чтобы не быть вытесненными другими странами» [ibid., p. 253]. Год спустя М. Холланд из Отдела технических и промышленных исследований Национального исследовательского совета, анализируя результаты последнего статистического обследования лабораторий промышленности, заключил, что «благодаря научным исследованиям изобретательство превратилось в систематический высокоэффективный процесс» [Holland, Spraragen, 1933, p. 13]. Таким образом, совет поддержал заинтересованность компаний в организации внутрифирменных исследований.

После Первой мировой войны Национальный исследовательский совет, «осознавая важность применения научных знаний в промышленности... поднял вопрос об организации промышленных исследований», наделив соответствующими полномочиями специальный отдел<sup>17</sup>. В 1920-х Отдел промышленных исследований (Industrial Research Section) выступал центром такой деятельности, демонстрируя деловому сообществу все выгоды финансирования своих собственных исследований. Начавшаяся кампания способствовала пятикратному увеличению числа промышленных лабораторий в США в период с 1920 по 1931 г. [Zachary, 1999, p. 81]. Была организована серия специальных обзоров промышленных исследований, конференций, визитов представителей бизнеса в лаборатории. Все это привело к созданию Института промышленных исследований (Industrial Research Institute), существующего и по сей день<sup>18</sup>. Отдел также осуществлял подготовку реестров научных лабораторий, которые обновлялись раз в два года, в период с 1920-х по середину 1950-х гг. [Barrows, 1941; Cochrane, 1978, p. 227–228, 288–291, 346–388].

Национальный исследовательский совет одним из первых начал анализировать статистические данные

<sup>15</sup> Об истории развития промышленных исследовательских лабораторий см.: [NRC, 1941; Whitney, 1985; Reich, 1985; Houndshell, Smith, 1988; Heering, 1986; Schorpan, 1989; Graham, Pruitt, 1991; Dennis, 1987, pp. 479–518; Mowery, 1984; Meyer-Thurrow, 1982; Shinn, 1980]. О статистическом анализе см.: [Mowery, Rosenberg, 1989; Mowery, 1983; Edgerton, Horrocks, 1994; Horrocks, 1999; Mowery, 1986; Edgerton, 1993; Edgerton, 1987; Sanderson, 1972].

<sup>16</sup> О кампании в поддержку развития ассоциаций промышленных исследований Великобритании см.: [Committee on Industry and Trade, 1927; Edgerton, Horrocks, 1994, pp. 215–216].

<sup>17</sup> Доклад Национального исследовательского совета, подготовленный в 1918–1919 гг. для Совета по национальной безопасности (Council of National Defense), цитируется в работе [Barrows, 1941].

<sup>18</sup> Институт был создан в 1938 г. под названием «Национальный институт промышленных исследовательских лабораторий» (National Industrial Research Laboratories Institute), но год спустя был переименован в Институт промышленных исследований (Industrial Research Institute). Он стал независимой организацией в 1945 г.

Табл. 1. Таксономии видов исследований

Дж. Хаксли [Huxley, 1934]	предварительные/фундаментальные/специальные /разработки
Дж. Бернал [Bernal, 1939]	«чистые» и фундаментальные/прикладные
В. Буш [Bush, 1945]	фундаментальные/прикладные
Боуман [Bush, 1945]	«чистые»/предварительные/прикладные и разработки
Совет по научным исследованиям при Президенте США [PSRB, 1947]	фундаментальные/предварительные/прикладные/разработки
Департамент реконструкции и снабжения Канады [Department of Reconstruction and Supply, 1947]	«чистые»/предварительные/прикладные/разработки/анализ и испытания
Р. Энтони [Anthony, 1951]	«свободные»/прикладные/разработки
Национальный научный фонд США [NSF, 1953]	фундаментальные/прикладные/разработки
Департамент научных и промышленных исследований Великобритании (1958)	фундаментальные/прикладные и разработки/образцы
ОЭСР [OECD, 1963]	фундаментальные/прикладные/разработки

по промышленным исследованиям в США. Результаты анализа, проведенного Национальным исследовательским советом при участии историка Ш.Р. Бартлетта из Массачусетского технологического института, были опубликованы в объемной работе, изданной Национальным советом по планированию ресурсов. Процесс развития промышленных исследований описывался в ней следующим образом: «До двадцатого столетия промышленные исследования оставались по большей части разрозненными усилиями отдельных индивидуумов. В начале 1900-х гг. некоторыми компаниями были организованы свои собственные исследовательские подразделения и начат систематический поиск не только для решения неотложных проблем развития и производства, но и в целях обретения новых знаний, способных проложить дорогу в будущее» [Bartlett, 1941, p. 19]<sup>19</sup>.

Управление по проектам занятости представило собственные доводы в поддержку рассмотрения научного исследования как *систематического*. В 1935 г. в сотрудничестве с предпринимателями, профсоюзами и государством им был запущен проект под названием «Возможности занятости и последние изменения в промышленных технологиях» (“Reemployment Opportunities and Recent Changes in Industrial Techniques”), ставивший целью проанализировать «недавние изменения, произошедшие в промышленных технологиях, и оценить их влияние на уровень занятости и безработицы»<sup>20</sup>. В рамках проекта было опубликовано примерно 60 работ, содержащих некоторые данные по исследованиям в промышленности. Для оценки масштабов промышленных исследований и инноваций использовались реестры промышленных лабораторий Национального исследовательского совета [Perazich, Field, 1940]. Итоговый доклад, напечатанный в 1940 г., начинался с изложения следующего факта: «*Систематическое* применение научных знаний и

методов для исследования проблем производства за последние два десятилетия приобрело значительные масштабы» [ibid., p. 11]. Авторами проводятся параллели между колониальными временами, когда исследования были нерегулярными, неупорядоченными и неорганизованными, так как велись отдельными учеными [ibid., p. 46–47], и современностью, когда, например, в промежутке между 1927 и 1938 гг. «число организаций, имевших исследовательские лаборатории, увеличилось с 900 до более чем 1700 с общим штатом почти 50 000 работников» [ibid., p. 40]. Далее отмечалось, что «промышленность более не может полагаться на случайные открытия, появилась необходимость в организации *систематического* накопления и притока новых знаний. Этому требованию, необходимому для роста промышленных исследований до их нынешних масштабов, отвечали формирующиеся крупные корпорации, располагавшие достаточными средствами для инвестирования в исследования» [ibid., p. 41].

Итак, в официальной трактовке исследования, осуществляемые в лабораториях, рассматривались как организованные. Этот подход получил широкое распространение благодаря проведению все большего количества статистических обследований исследовательской деятельности. Так, одно из первых статистических обследований промышленных исследований в США, осуществленное Национальным исследовательским советом в 1941 г., охарактеризовало их как «организованное и *систематическое* выявление новых научных фактов и принципов... с участием лиц, получивших образование в различных научных дисциплинах» [NRC, 1941, p. 6].

Данная концепция была впоследствии обобщена ННФ и ОЭСР. Еще при проведении своего первого статистического обследования в 1953 г., посвященного некоммерческим институтам, под исследованиями и разработками фонд понимал «*систематическое*, глубоко-

<sup>19</sup> Аналогичный довод приводится в докладе Национального исследовательского совета 1933 г. [Holland, Spraragen, pp. 12–13], однако он гораздо менее обоснован и очевиден. Первый подобный аргумент был выдвинут К.Е.К. Месом (Kodak) в 1920 г.: «Становление и развитие большинства промышленных предприятий зависит от открытий и изобретений, сделанных отдельными личностями или группами лиц, превративших свои открытия в производственные процессы... В условиях быстрого развития промышленности и роста объема научной и технической информации, когда была необходима большая специализация, деятельность по исследованиям и разработкам, в прошлом выполнявшаяся отдельными личностями, была передана специальным подразделениям организаций, в частности современным лабораториям промышленных исследований» [Mees, 1920, pp. 5–6].

<sup>20</sup> Подробнее о проекте и дискуссиях по поводу технологической безработицы см.: [Vix, 2000, pp. 56–74].

кое изучение, направленное на более полное познание исследуемого предмета и *систематическое* использование полученных знаний для производства полезных материалов, систем, методов или процессов» [National Science Foundation, 1953, p. 3]. В соответствии с определением ОЭСР, предложенным в издании «Руководства Фраскати» от 1970 г., научное исследование представляет собой «творческую работу, выполняемую на *систематической* основе в целях расширения запаса научных и технических знаний, включая знания о человеке, культуре, обществе, и их использования для разработки новых практических приложений» [OECD, 1993, p. 29].

Особого внимания заслуживают два аспекта официальной концепции исследований. Во-первых, понятие систематичности, используемое в дефиниции исследования (и базирующаяся на этом статистика), стало рассматриваться с позиций институционализации, а не научного метода, что было тесно связано с современным инструментарием измерения исследований, а именно статистическим обследованием и его ограничениями. Во-вторых, при такой интерпретации высока вероятность недоучета отдельных видов исследований. Ниже мы более подробно остановимся на этих аспектах.

В соответствии с Оксфордским словарем английского языка термин «исследование» имеет французское происхождение и употребляется начиная с XVI века [Oxford Dictionary, 1966; Shorter Oxford English Dictionary, 1959]. Он является производным от слова «поиск», введенного в обиход в XIV веке и означавшего «доскональное изучение». Таким образом, исследование представляет собой «углубленный, тщательный поиск». Применительно к науке термин используется с 1639 г. в значении «научное изыскание», однако он редко встречался в таком контексте до конца XIX века. Большинство толкований этого понятия, сформулированных в XX веке, базировались на идее систематичности. В издании словаря английского языка Уэбстера от 1939 г. под исследованием понимается «*тщательное* изучение и анализ при поиске фактов и принципов» [Webster's 20th Century Dictionary of English Language, 1939], а более поздние издания говорят уже о «*тщательном и систематическом* изучении».

Трактовка исследования в качестве организованной и формальной деятельности стала поворотным моментом в общепринятой концепции понятия. Рассмотрение научного исследования с позиций систематичности ассоциировалось с позитивизмом, для которого наука была поиском абсолютной закономерности и универсальных законов [Hempel, Oppenheim, 1948, pp. 135–175]. Схожей позиции придерживались и последователи индуктивизма. В статистическом обследовании государственных ИиР, проведенном Департаментом реконструкции и снабжения Канады в 1947 г., предлагается следующая точка зрения: «...с развитием современных научных методов... опирающихся на наблюдения и эксперименты и *систематизирующих по-*

*лучаемые факты и связи в определенные аксиомы или правила*, поиск новых знаний — особенно в научной и технической областях — становился все более институционализированным и профессиональным» [Department of Reconstruction and Supply, 1947, p. 5]. Этот подход дал импульс институциональному определению «чистых» исследований как ориентированных на поиск общих знаний о природе и ее законах: наука — это деятельность, начинающаяся с наблюдений и приходящая к истине и универсальным законам [Bush, 1945, p. 81].

Значение систематичности тесно связано и с научным методом, о чем, например, заявлено в документах ЮНЕСКО. В первом издании «Руководства по сбору статистических данных о науке и технологиях» (“Guide to the Collection of Statistics on Science and Technology”) говорится о четырех элементах научного исследования, среди которых немаловажную роль играет «использование научных методов, или работа на систематической основе» [UNESCO, 1977, p. 18; Messman, 1977, p. 20]. Встречается и такая формулировка: «Деятельность может называться научной, если она отталкивается от цепи логических взаимосвязей, позволяющих получить воспроизводимые и измеримые результаты. Методы, использовавшиеся для получения таких результатов, могут рассматриваться в качестве технических приемов, если навыки, которые они задействуют, являются систематическими и базируются на множественных измерениях и если получаемые результаты достоверны» [Bochet, 1974, p. 1].

Модель, лежащая в основе такого понимания исследования, происходит из естественных наук, опирающихся на лабораторные и иные эксперименты<sup>21</sup>. Она была настолько распространена, что «Э» (экспериментальные работы) нередко предшествовала «Р» в ИиР<sup>22</sup>. В этой модели общественные и гуманитарные науки по причине своей «неорганизованности» и индивидуализированности не попадали под определение исследования [Messman, 1977, p. 10]<sup>23</sup>.

В материалах ЮНЕСКО, в свою очередь, было предложено третье, наиболее современное, объяснение систематической науки (его можно найти и в работах ОЭСР), которое одновременно было и наиболее понятным [Messman, 1977, p. 10]:

— Деятельность, рассматриваемая на международном уровне в рамках статистики науки, должна быть грамотно структурирована, то есть соответствовать минимальным требованиям, предъявляемым к *систематической* деятельности, таким как: значительное количество часов, отводимое на данную деятельность в течение года; наличие программы работ; выделение определенного объема финансовых ресурсов.

Это означает, что рассредоточенная, прекращенная либо нерегулярная научно-техническая деятельность, осуществляемая время от времени разными подразделениями организации, не удовлетворяет перечисленным

<sup>21</sup> С 1970 г. к термину «разработки» Руководством Фраскати было добавлено прилагательное «экспериментальные», чтобы избежать путаницы между разработками как стадией ИиР и аналогичным экономическим понятием, а также в целях использования единообразной терминологии с восточноевропейскими государствами и ЮНЕСКО.

<sup>22</sup> Это представляло проблему с точки зрения законодательства о налогах и сборах Канады и США. См.: [Hertzfeld, 1988, pp. 136–137].

<sup>23</sup> Часто аналогичный аргумент служил и для исключения университетских исследований из статистических обследований [Statistics Canada, 1993].

выше минимальным требованиям и в расчет приниматься не может.

Отсюда следует, что неинституционализируемая, индивидуальная и/или прекращенная, рассредоточенная либо нерегулярная деятельность исключается из международной статистики.

Каковы же причины превалирования третьего значения систематичности над первым и вторым?<sup>24</sup> Почему основной упор делается на организационное, а не эпистемологическое понимание? Если обратиться к словарям, то мы увидим, что сам термин «систематичность» основан на идее системы, а с точки зрения мыслительной способности систематичность подразумевает использование дедукции и логики. С другой стороны, систематичность означает постоянное следование методу. Поэтому понятия организованности и постоянности сами по себе не вполне точно раскрывают суть термина.

Корни подобного подхода кроются в статистических обследованиях промышленности и их влиянии на содержание вопросников, включая те, которые охватывают государственные и университетские исследования. Энтони в своей работе, проведенной для Министерства обороны США, доказал, что размер фирмы — одна из главных переменных, определяющих объем инвестиций в ИиР [Anthony, Day, 1952, p. 6–7]:

— Тот факт, что исследованиями в промышленности занимается почти 3000 организаций, может вводить в заблуждение. Большинство из них — малые... Основная их часть насчитывает не более 15 человек, включая технический персонал. Деятельность многих из этих малых лабораторий, например контроль качества, не имеет ничего общего с исследованиями или разработками.

Именно поэтому основное внимание в докладе уделяется изучению промышленных лабораторий с численностью персонала более 15 человек.

Впоследствии исследования стали отождествляться с систематической деятельностью либо связываться с крупными организациями, имевшими специализированные лаборатории<sup>25</sup>, что повлияло на стоимость проведения статистических обследований. В связи с существованием в стране десятков тысяч компаний было необходимо сократить количество единиц наблюдения до поддающегося учету. Это было достигнуто путем введения систематической погрешности. Далее опрашивались все основные исполнители ИиР,

то есть крупные компании с лабораториями (или «организованными» исследованиями), и выборка из менее регулярных исполнителей. Во внимание принимался и тот факт, что точным бухгалтерским учетом научно-исследовательской деятельности обладали исключительно крупные фирмы, которые могли отнести эту деятельность к определенному формальному подразделению — лаборатории.

Немаловажным последствием применения официальной трактовки ИиР стал некоторый их недоучет, в связи с чем не была оказана поддержка некоторым исполнителям в рамках соответствующих инструментов научной политики. В 1980-х гг. А. Клейнкнехт провел анализ качества данных, представленных в официальной статистике ИиР, и осуществил собственное обследование промышленных исследований и разработок, сравнил свои результаты с официальными. В итоге были выявлены существенные расхождения, главным образом в отношении средних и малых предприятий. Согласно оценке автора, на средних и малых предприятиях трудозатраты на ИиР, измеряемые в человеко-годах, в четыре раза превышают значения, представленные в государственной статистике. В целом официальные данные занизили реальный объем ИиР на 33% [Kleinknecht, 1987, p. 253–256; Kleinknecht, Reijnen, 1991, pp. 579–587]<sup>26</sup>.

Возможной причиной столь серьезных несовпадений явилось то, что ИиР осуществлялись средними и малыми предприятиями неформальным образом («неорганизованно»), не носили непрерывного характера и не велись специальным подразделением<sup>27</sup>. Как правило, на средних и малых предприятиях затраты на ИиР не выделяются в отдельную статью расходов: «В небольших фирмах разработки часто переплетаются с другой деятельностью». По оценкам Клейнкнехта, из общего числа проанализированных предприятий 33% посвящали ИиР менее одного человеко-года. Доля таких фирм в сфере услуг достигает 50%<sup>28</sup>.

Несмотря на всю свою важность, методологические аспекты явились лишь одним из факторов, повлиявших на формирование официального определения исследований. Другим фактором была политика. Трактовка науки, представленная в настоящей статье, была со временем оспорена. Для многих людей, организаций и стран она представлялась слишком ограничительной. Начиная с 1960-х гг. предпринимались попытки пересмотра концепции науки и ее статистического измерения, которые будут рассмотрены во второй части статьи. E

*Продолжение в следующем номере*

<sup>24</sup> В действительности споры по поводу значений систематичности продолжались всегда. По словам У.Р. Уитни из компании General Electric, являвшегося членом Национального исследовательского совета США [Whitney, Hawkins, 1932], систематичность представляет собой, с одной стороны, характерные факты и принципы [ibid., p. 245], выявляемые в результате проведения экспериментов [ibid., p. 249], а с другой — научную систему, в особенности европейскую, в которой ученые посвящают все свое время исследованиям, привлекая студентов [ibid., pp. 247–248].

<sup>25</sup> Об ученых, использовавших данную идею, см.: [Schmookler, 1959, pp. 628–632; Machlup, 1962, pp. 82–83].

<sup>26</sup> Аналогичные данные по Франции представлены в работе [Lhuillery, Templé, 1994, pp. 77–85].

<sup>27</sup> Подобная проблема выявлена ННФ в 1950-х гг. [NSF, 1956, p. 89]. В докладе представлен вопросник, высланный компаниям, проводящим незначительные ИиР. В аналогичном докладе, изданном четырьмя годами позже [NSF, 1960, pp. 97–98], обсуждаются неорганизованные ИиР на малых предприятиях.

<sup>28</sup> В 1993 г. ОЭСР вновь обратилась к данной проблеме в четвертом издании «Руководства Фраскати». Были рассмотрены два варианта. Первый заключался в исключении «систематичности» из определения ИиР. Он был отвергнут, поскольку это позволяло отсечь неисследовательскую деятельность. Второе предложение состояло в толковании систематических исследований как «постоянных и организованных». От этого варианта также отказались. В действительности ни одно издание «Руководства Фраскати» не содержит четкой трактовки термина «систематичность». Тем не менее в последующих изданиях «Руководства» для определения ИиР был предложен точный критерий: как минимум один работник на полной ставке, занятый ИиР в течение года. См.: [OECD, 1991] и приложение 1 к нему.

- Achinstein P., Barker S.T. *The Legacy of Logical Positivism*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1969.
- Anthony R.N. *Selected Operating Data: Industrial Research Laboratories*. Boston: Harvard Business School, Division of Research, 1951.
- Anthony R.N., Day J.S. *Management Controls in Industrial Research Organizations*. Boston: Harvard University, 1952.
- Apel K.O. *Understanding and Explanation: A Transcendental-Pragmatic Perspective*. Mass. (Cambridge): MIT Press, 1984.
- Arrow K.J. *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention / National Bureau of Economic Research. The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- Barfield C.E. *Science for the 21st Century: The Bush Report Revisited*. Washington: AEI Press, 1997.
- Barrows A. L. *The Relationship of the NRC to Industrial Research / National Research Council. Research: A National Resource II: Industrial Research*. 1941.
- Bartlett H.R. *The Development of Industrial Research in the United States / National Research Council. Research: A National Resource II: Industrial Research*. 1941.
- Belanger D.O. *Enabling American Innovation: Engineering and the NSF*. West Lafayette: Purdue University Press, 1998.
- Ben-David J. *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*. Chicago: University of Chicago Press, 1971.
- Bernal J.D. *The Social Function of Science*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 1973.
- Bix A.S. *Inventing Ourselves Out of Jobs? America's Debate over Technological Unemployment, 1929–1981*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2000.
- Blake R.M., Ducasse C. J., Madden E.H. *Theories of Scientific Method: The Renaissance through the Nineteenth Century*. New York: Gordon and Breach, 1989.
- Bloor D. *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago Press, 1991.
- Bochet J.-C. *The Quantitative Measurement of Scientific and Technological Activities Related to R&D Development, CSR-S-2*. UNESCO, 1974.
- Bureau of Budget. *R&D Estimated Obligations and Expenditures, 1951 Budget (9 January 1950)*. Washington, 1950.
- Bureau of Labor Statistics. *Scientific R&D in American Industry: A Study of Manpower and Costs*. Bulletin № 1148. Washington, 1953.
- Bush V. *Science: The Endless Frontier*. North Stratford: Ayer Co. Publishers, 1945.
- Cochrane R.C. *The National Academy of Sciences: The First Hundred Years 1863–1963*. Washington: National Academy of Sciences, 1978.
- Committee on Industry and Trade. *Factors in Industrial and Commercial Efficiency (part I, chapter 4)*. London: Majesty's Stationery Office, 1927.
- Dearborn D.C., Knezek R.W., Anthony R.N. *Spending for Industrial Research, 1951–1952*. Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1953.
- Dennis M.A. *Accounting for Research: New Histories of Corporate Laboratories and the Social History of American Science // Social Studies of Science*, 1987, v. 17. P. 479–518.
- Department of Reconstruction and Supply, *Research and Scientific Activity: Canadian Federal Expenditures 1938–1946*. Ottawa. Government of Canada, 1947.
- Dominion Bureau of Statistics. *Federal Government Expenditures on Scientific Activities, Fiscal Year 1958–1959*. Ottawa, 1960.
- Dominion Bureau of Statistics. *Industrial Research-Development Expenditures in Canada, 1955*. Ottawa, 1956.
- Dominion Bureau of Statistics. *Survey of Scientific and Industrial Laboratories in Canada*. Ottawa, 1941.
- Dupree A.H. *Science in the Federal Government: A History of Policies and Activities to 1940*. New York: Harper and Row, 1957.
- Dupree A.H. *The National Academy of Sciences and the American Definition of Science / Oleson A., Voss J. (eds.)*. *The Organization of Knowledge in Modern America, 1860–1920*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1976. P. 342–363.
- Edgerton D.E.H. *British Research and Development After 1945: A Re-Interpretation // Science and Technology Policy*, April 1993. P. 10–16.
- Edgerton D.E.H. *Science and Technology in British Business History // Business History*, 1987, v. 29, № 4. P. 84–103.
- Edgerton D.E.H., Horrocks S.M. *British Industrial Research and Development Before 1945 // Economic History Review*, 1994, v. 67, № 2. P. 213–238.
- England J.M. *A Patron for Pure Science: The NSF's Formative Years, 1945–1957*. Washington: NSF, 1982.
- Federation of British Industries. *Scientific and Technical Research in British Industry*. London, 1947.
- Freeman C. *The Measurement of Scientific and Technical Activities, ST/S/15*. Paris: UNESCO, 1969.
- Freeman C., Young A. *The Research and Development Effort in Western Europe, North America and the Soviet Union: An Experimental International Comparison of Research Expenditures and Manpower in 1962*. Paris: OECD, 1965.
- Gallie W.B. *What Makes a Subject Scientific? // British Journal of the Philosophy of Science*, 1957, № 8. P. 139–188.
- Gerritsen J.C. *Government Expenditures on R&D in France and the United Kingdom, EPA/AR/4209*. Paris: OEEC, 1961.
- Gerritsen J.C. *Government Expenditures on R&D in the United States of America and Canada, DAS/PD/63.23*. Paris: OECD, 1963.
- Godin B. *Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present*. London: Routledge, 2005.
- Godin B. *Measuring Science: Is There Basic Research without Statistics? // Social Science Information*, 2003, v. 42, № 1. P. 57–90.
- Godin B. *Research and Development: How the "D" got into R&D // Science and Public Policy*, 2006, v. 33, № 1. P. 59–76.
- Graham M.B.W., Pruitt B.H. *R&D for Industry: A Century of Technical Innovation at Alcoa*. New York: Cambridge University Press, 1991.
- Hearding A. *The History of N. V. Philips' Gloeilampenfabriken*. New York: Cambridge University Press, 1986.
- Hempel C., Oppenheim P. *Studies in the Logic of Confirmation // Philosophy of Science*, 1948, № 15 (135). P. 135–175.
- Hertzfeld H.R. *Definitions of R&D for Tax Purposes / O. D. Hensley (ed.)*. *The Classification of Research*. Lubbock (Texas): Texas Tech University Press, 1988. P. 136–137.
- Holland M., Spraragen W. *Research in Hard Times, Division of Engineering and Industrial Research*. Washington: National Research Council, 1933.
- Horrocks S.M. *The Nature and Extent of British Industrial Research and Development, 1945–1970 // ReFresh, Autumn 1999, № 29*. P. 5–9.
- Houndshell D.A., Smith J.K. *Science and Corporate Strategy: Du Pont R&D, 1902–1980*. New York: Cambridge University Press, 1988.
- Huxley J.S. *Scientific Research and Social Needs*. London: Watts and Co, 1934.
- Kilgore H.M. *The Government's Wartime Research and Development, 1940–1944: Survey of Government Agencies*. Subcommittee on War Mobilization, Committee on Military Affairs. Washington, 1945.
- Kleinknecht A. *Measuring R&D in Small Firms: How Much Are We Missing? // The Journal of Industrial Economics*, 1987, v. 36, № 2. P. 253–256.
- Kleinknecht A., Reijnen J.O.N. *More Evidence on the Undercounting of Small Firm R&D // Research Policy*, 1991, № 20. P. 579–587.
- Kline R. *Construing Technology as Applied Science: Public Rhetoric of Scientists and Engineers in the United States, 1880–1945 // ISIS*, 1995, № 86. P. 194–221.
- Kuznets S. *Inventive Activity: Problems of Definition and Measurement / NBER. The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- Larsen O.N. *Milestones and Millstones: Social Science at the NSF, 1945–1991*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1992.
- Laudan R. *Science and Hypothesis*. Dordrecht: Reidel Publishing, 1981.
- Layton E. T. *American Ideologies of Science and Engineering // Technology and Culture*, 1976, v. 17, № 4. P. 688–700.
- Lhuillery S., Templé P. *L'organisation de la R&D dans les PMI-PME // Économie et Statistique*, 1994, v. 271–272. P. 77–85.
- Machlup F. *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*. Princeton: Princeton University Press, 1962.
- Mees C.E.K. *The Organization of Industrial Scientific Research*. New York: McGraw Hill, 1920.
- Merton R.K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press, 1973.

- Messman K. A Study of Key Concepts and Norms for the International Collection and Presentation of Science Statistics, COM-75/WS/26. UNESCO, 1977.
- Meyer-Thurrow G. The Industrialization of Invention: A Case Study from the German Chemical Industry / *ISIS*, 1982, v. 73. P. 363–381.
- Mowery D. Firm Structure, Government Policy, and the Organization of Industrial Research: Great Britain and the United States, 1900–1950 / *Business History Review*, 1984. P. 504–531.
- Mowery D.C. (1983), Industrial Research and Firm Size: Survival, and Growth in American Manufacturing, 1921–1946: An Assessment // *Journal of Economic History*, 1983, v. 63, № 4. P. 953–980.
- Mowery D.C. Industrial Research, 1900–1950 / B. Elbaum, W. Lazosnick (eds.). *The Decline of the British Economy*. Oxford: Clarendon Press, 1986.
- Mowery D.C., Rosenberg N. The US Research System Before 1945 / D.C. Mowery, N. Rosenberg (eds.). *Technology and the Pursuit of Economic Growth*. New York: Cambridge University Press, 1989.
- National Resources Committee. *Research: A National Resource (I): Relation of the Federal Government to Research*. Washington: USGPO, 1938.
- National Science Foundation. *Federal Funds for Science: Federal Funds for Scientific R&D at Nonprofit Institutions 1950–1951 and 1951–1952*. Washington, 1953.
- Nelson R.R. The Simple Economics of Basic Research // *Journal of Political Economy*, 1959, № 67. P. 297–306.
- Novick D. The ABC of R&D // *Challenge*, June 1965. P. 13.
- Novick D. What do we Mean by R&D? // *Air Force Magazine*, October 1960. P. 114–118.
- NRC. Doctorates Conferred in the Sciences in 1920 by American Universities. Reprint and Circular Series, 12, November 1920.
- NRC. Fellowships and Scholarships for Advanced Work in Science and Technology // *Bulletin of the National Research Council*, November 1923, v. 7, № 38, part II.
- NRC. Funds Available in 1920 in the United States of America for the Encouragement of Scientific Research // *Bulletin of the National Research Council*, 1921, v. 2, № 9, part I.
- NRC. Handbook of Scientific and Technical Societies and Institutions of the United States and Canada // *Bulletin of the National Research Council*. May 1927, № 58.
- NRC. Research Laboratories in Industrial Establishments of the United States of America // *Bulletin of the National Research Council*, March 1920a, v. 1. P. II.
- NRC. *Research: A National Resource (II): Industrial Research*. National Resources Planning Board, Washington: USGPO, 1941.
- NSF. *Research and Development in Industry*, NSF 60-49. Washington, 1957.
- NSF. *Science and Engineering in American Industry: Final Report on a 1953–1954 Survey*, NSF 56-16. Washington, 1956.
- NSF. *Trends in Funds and Personnel for Research and Development, 1953–1961, Reviews of Data on R&D*, 33, April 1962, NSF 62-9.
- OECD Frascati Manual. *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development*, DAS/PD/62.47. Paris: OECD, 1962.
- OECD Frascati Manual. *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*. Paris: OECD, 1970.
- OECD Frascati Manual. *The Measurement of Scientific and Technical Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*. Paris: OECD, 1993.
- OECD. *R&D and Innovation Surveys: Formal and Informal R&D*, DSTI/STII/(91)5, 1991.
- OSRD. *Cost Analysis of R&D Work and Related Fiscal Information*. Budget and Finance Office. Washington, 1947.
- Owens L. The Counterproductive Management of Science in the Second World War: Vannevar Bush and the OSRD // *Business History Review*, 1994, № 68. P. 533–537.
- Oxford Dictionary of English Etymology* / C.T. Onions (ed.). Oxford: Clarendon Press, 1966.
- Perazich G., Field P.M. *Industrial Research and Changing Technology*. Works Projects Administration, National Research Project, report № M-4. Pennsylvania: Philadelphia, 1940.
- Pickering A. (ed.). *Science as Practice and Culture*. Chicago: Chicago University Press, 1992.
- President's Scientific Research Board (PSRB). *Science and Public Policy*. Washington: USGPO, 1947.
- President's Scientific Research Board. *Science and Public Policy*. New York: Arno Press, 1980.
- Recommendation Concerning the International Standardization of Statistics on Science and Technology*. Paris: UNESCO, 1978.
- Reich L.S. *The Making of American Industrial Research: Science and Business at GE and Bell, 1876–1926*. New York: Cambridge University Press, 1985.
- Rosa E.B. Expenditures and Revenues of the Federal Government. *Annals of the American Academy of Political and Social Sciences*, 95. May 1921. P. 26–33.
- Rosa E.B. Scientific Research: The Economic Importance of the Scientific Work of the Government // *Journal of the Washington Academy of Science*, 1920, v. 10, № 12. P. 341–382.
- Sanderson M. Research and the Firm in British Industry, 1919–1939 // *Science Studies*, 1972, v. 2. P. 107–151.
- Sapolsky H.M. *Science and the Navy: The History of the Office of Naval Research*. Princeton: Princeton University Press, 1990.
- Schmookler J. Bigness, Fewness, and Research // *Journal of Political Economy*, 1959, v. 67, № 6. P. 628–632.
- Schopman J. *Industrious Science: Semiconductor Research at the N. V. Philips' Gloeilampenfabriken, 1930–1957* // *Historical Studies in Physical and Biological Sciences*, 1989, v. 19, № 1. P. 137–172.
- Shapley W.H. Problems of Definition, Concept, and Interpretation of R&D Statistics / *The Methodology of Statistics on R&D*. NSF 59-36. Washington, 1959.
- Shinn T. The Genesis of French Industrial Research, 1880–1940 // *Social Science Information*, 1980, v. 19, № 3. P. 607–640.
- Shorter Oxford English Dictionary* / W. Little, H.M. Fowler, J. Coulson (eds.). Oxford: Clarendon Press, 1959.
- Social Science Research Council. *Research: A National Resource (III): Business Research*. National Resources Planning Board, Washington: USGPO, 1941.
- Statistics Canada. *Estimation of Research and Development Expenditures in the Higher Education Sector*, Service Bulletin, 88-001, September 1993.
- The Annual Report of the Secretary on the State of the Finances for the Fiscal Year ended June 30*. Washington, 1951.
- The Shorter Oxford English Dictionary* / W. Little, H.M. Fowler, J. Coulson. Oxford: Clarendon Press, 1959.
- UNESCO. *Guide to the Collection of Statistics in Science and Technology*, ST.77/WS/4. Paris, 1977.
- US Department of Commerce and Bureau of Census. *Research and Development: 1940 to 1957* / *Historical Statistics of the United States*, 1957.
- Webster's 20th Century Dictionary of English Language*. New York: Guild Inc., 1939.
- Whitney W.R., Hawkins L.A. *Research in Pure Science* / M. Ross, M. Holland, W. Spraragen (eds.). *Profitable Practice in Industrial Research: Tested Principles of Research Laboratory Organization, Administration, and Operation*. New York: Harper and Brothers Publishers, 1932.
- Winch P. *The Idea of Social Science and its Relation to Philosophy*. New York: Routledge, 1958.
- Wise G., Whitney W.R. *General Electric, and the Origins of US Industrial Research*. New York: Columbia University Press, 1985.
- Yeo R. *Defining Science: William Whewell, Natural Knowledge and Public Debate in Early Victorian Britain*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Zachary G.P. *Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century*. Cambridge (Mass.): MIT Press, 1999.