

ЛОГИКА И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ

НАУЧНАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:
СТРУКТУРА
И
ИНСТИТУТЫ

Логика и методология науки



Логика и методология науки

НАУЧНАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:
СТРУКТУРА
И
ИНСТИТУТЫ

Сборник переводов

Составление, общая редакция
и вступительная статья
Э. М. МИРСКОГО и Б. Г. ЮДИНА

Москва
«ПРОГРЕСС»

1980

Перевод с английского и немецкого
Л. А. Седова, М. К. Петрова, А. П. Огурцова
Научный редактор издательства *Л. В. Ближников*

Редакция литературы по философии и педагогике

© Составление. Перевод на русский язык.
Вступительная статья. «Прогресс», 1980

Н $\frac{10501-104}{006(01)-80}$ 6-80

0302030300

ДИСЦИПЛИНАРНОЕ СТРОЕНИЕ НАУКИ

(Вступительная статья)

Среди многочисленных направлений, аспектов, подходов в изучении науки одно из центральных мест занимает поиск организационной специфики научной деятельности. Попыткам выделить и определить эту ситуацию применительно к научным дисциплинам и обеспечивающим их существование механизмам и посвящен предлагаемый читателю сборник «Научная деятельность: структура и институты». Действительно, только выявление определенных особенностей в организации объекта оправдывает его выделение для самостоятельного исследования. Кроме того, практические задачи по управлению научно-техническими системами различных уровней требуют для своего решения прежде всего четких представлений о типе и характере организации управляемых систем.

Нужно сказать, что высокая научная и практическая актуальность этой проблематики оказала существенное влияние на характер ее обсуждения. Стремление первым предложить немедленное и окончательное решение, будь то общая теория науки или общая модель науки как объекта эффективного управления, часто не оставляло времени на скрупулезный анализ, а в ожесточенной полемике по этим общим теориям и моделям на периферии оказывались частные, но надежные результаты, накопление которых обычно знаменует собой научный прогресс.

Для западной литературы 60-х годов, например, типичным было противоборство двух крайних позиций: с одной стороны, безудержная апологетика сложившихся в капиталистических корпорациях и государственных учреждениях (прежде всего военных) видов организации исследований, а с другой — столь же резкая и огульная

критика любых форм управления наукой. Так, по мере выявления тех или иных специфичных для современной науки организационных особенностей они без предварительного их осмысления в рамках некоторой более широкой системы представлений выдавались за «подлинные» характеристики «настоящей» науки и в этом качестве противопоставлялись существующим формам «насильственной» организации исследований.

Широко распространены подобного же рода спекуляции и по поводу противопоставления формальной и неформальной организации науки. Оба типа организации науки можно при определенном подходе действительно зафиксировать в научной деятельности, однако ни тот ни другой тип без изучения конкретной ситуации не может быть оценен в терминах «хорошо» или «плохо», так как любое нарушение пропорций между формальной и неформальной организацией приводит к функциональной несбалансированности системы в целом. Сходное положение имело место и относительно формальной и неформальной коммуникации, когда «единственно полезной» попеременно признавалась сначала формальная коммуникация, затем неформальная. Наиболее полно эта линия сугубо оценочной полемики нашла свое выражение в противопоставлении «малой» и «большой» науки, где все плохое относилось на счет одного типа («большой» — у романтиков, «малой» — у технократов), а все хорошее — на счет другого.

Выявившаяся в течение многолетнего обсуждения непродуктивность этих позиций привела к тому, что основное направление исследований сместилось к рассмотрению науки как целостной системы в ее взаимодействии с другими социальными институтами. При этом исследователи уже на ранних этапах работы отказались от поиска «чистых» и «подлинных» характеристик свободной от социокультурного окружения науки на любой фазе ее исторического развития и сосредоточили свое внимание на определении организационной структуры науки и ее функций в различных системах современного общества. Таким образом, поиск организационной специфики научной деятельности не только не прекращался, но и приоб-

ретал новый, конструктивный смысл, когда объектом изучения становились такие организационные характеристики, которые дают возможность науке участвовать в деятельности самых разнообразных общественных систем без утери ею своей целостности и относительной самостоятельности.

В основе такого подхода лежит предположение о том, что научной профессии присущи собственные формы организации, эффективно дополняющие и корректирующие управленческие воздействия со стороны институтов, в деятельность которых вовлечена наука¹. При этом речь идет не о некоторых разрозненных чертах или частных особенностях, а о сквозной форме организации, стабилизирующей научную деятельность и сообщающей этой деятельности системный характер. Попытки обнаружить подобную форму организации, концептуально и эмпирически подкрепить предположение о ее существовании и заставили исследователей по-новому взглянуть на дисциплинарную структуру науки с характерными для нее процессами взаимодействия научного знания и научных объединений.

Научные дисциплины как сферы разработки и распространения новых идей традиционно привлекали профессиональный интерес историков науки. Как правило, узловые события в развитии науки — идет ли речь о некотором частном открытии или о крупном научном перевороте — оказываются очевидным образом связанными с деятельностью различного рода исследовательских объединений внутри дисциплинарной структуры: научных школ, кафедр, обществ, лабораторий и т. п. Изучение этих

¹ Активная разработка этой проблематики ведется советскими специалистами, см., например: Родный Н. И. Очерки по истории и методологии современного естествознания. М., 1975; Кодров Б. М., Огурцов А. П. Марксистская концепция истории естествознания. М., 1979; Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. М., 1980. Для более подробного ознакомления с данной темой можно рекомендовать статьи, регулярно появляющиеся в сборниках серии «Науковедение. Проблемы и исследования», журнале «Вопросы истории естествознания и техники» и ежегоднике «Системные исследования».

объединений довольно интенсивно развивалось во всех основных направлениях историко-научных исследований. Так, во-первых, история научных идей, то есть история развития предметного содержания научных дисциплин по законам их «внутренней логики», обычно рассматривается в связи с деятельностью крупных ученых и возглавляемых ими школ, с полемикой между этими школами, разработкой конкурирующих предметных концепций и т. д. Предполагается, что эта деятельность олицетворяет если и не всю науку соответствующего периода, то, во всяком случае, те «горячие точки» ее развития, которые, собственно, только и имеют значение для историка. Во-вторых, сведения об исследовательских объединениях тщательно ищут историки, специализирующиеся в научной биографии, так как лишь благодаря этим сведениям фигура корифея науки обрывает живой плотью человеческого общения, работы в кругу коллег, становления и существования ученого как личности. Наконец, в-третьих, направление истории науки, занимающееся описанием развития научных учреждений, превращает изучение исследовательских группировок, существовавших в рамках научных учреждений или под их эгидой, в основной предмет своей работы.

Эта многолетняя плодотворная работа составляет базу (как фактологическую, так и идейную) науковедческого исследования объединений ученых, начало которого, если говорить о сколько-нибудь систематическом изучении, относится к концу 50-х годов. Задачи, стоящие перед науковедами, имеют, однако, свою специфику. Целью науковедения является описание и объяснение развития науки в целом, а не только наиболее ярких и определяющих ее поступательное движение фрагментов, как бы типичны и показательны они ни были. Для достижения такой цели требуется выявить характеристики научно-исследовательского объединения, которые в принципе позволяли бы: определять место данного объединения в рамках более крупного образования (дисциплины, отрасли науки и т. д.); сравнивать отдельные объединения между собой, руководствуясь не их названиями, различающимися у представителей разных традиций изучения науки, а неко-

торым набором объективированных показателей (величина, структура отношений, темпы изменения и т. п.). Поиском такого рода показателей и занимались прежде всего специалисты в области социологии науки и информатики.

Именно этот круг соображений определил позицию составителей при отборе материала и формировании структуры данного сборника. Во-первых, цель составителей заключалась в том, чтобы познакомить советского читателя с главными направлениями изучения дисциплинарного строения науки, сложившимися в зарубежном науковедении к настоящему времени. При этом для сборника в первую очередь отбирались работы, которые наряду с профессиональной постановкой самого исследования характеризуются и определенным своеобразием подхода и в этом смысле могут выступить представителями некоторой концепции научной дисциплины. Учитывая довольно широкий разброс подобных подходов и концептуальных схем, а также то обстоятельство, что каждая позиция может быть реально представлена в сборнике лишь одной-двумя статьями ограниченного объема, предпочтение отдавалось тем работам, в которых теоретическая позиция авторов сформулирована достаточно определенно, а кроме того, получила дальнейшее развитие в эмпирических исследованиях. Это последнее обстоятельство послужило причиной помещения в сборник ряда программных статей, которые были опубликованы еще в начале 70-х годов, но каждая из которых положила начало целому направлению работ, успешно развивающемуся до настоящего времени.

Во-вторых, при отборе материала и организации сборника особое внимание уделялось моментам, связанным с методической стороной исследования и его аппаратной вооруженностью, качеством и мощностью средств, которые используются при конкретном изучении дисциплинарных феноменов и исследовательских объединений переднего края науки. Повышенное внимание к этой стороне дела объясняется тем, что современное науковедение располагает довольно большой информационной и исследовательской техникой, которая дает возможность работать с крупными массивами данных. Для теоретического же

объяснения ряда косвенных параметров, получаемых в результате эмпирических исследований, используется в большинстве случаев традиционная терминология, понятийный аппарат, в значительной мере заимствованный из истории и методологии науки и не рассчитанный на интерпретации такого рода косвенных показателей. В этих условиях составители считали своим долгом дать читателю возможность четко представить себе степень концептуальной обоснованности и качества эмпирического подкрепления каждого крупного результата, излагаемого в работах (представительность обследованных выборок, адекватность формулировок, надежность данных и т. п.). Лишь при возможности такого критического анализа и сами работы, и описываемые в них результаты являются полезными, так как они дают читателю широкую экспозицию проводящихся исследований одной из центральных тем современного науковедения, и в то же время позволяют ему отделить мнения и пристрастия авторов, их оценки ситуации от реально представленных в той или иной работе результатов.

Накопление нового материала по научным дисциплинам и исследовательским объединениям в течение довольно долгого времени происходило в связи с другими задачами. Можно даже сказать, что проблематика дисциплинарного строения науки оказалась несколько неожиданно в центре внимания исследователей, изучающих самые разные аспекты и стороны науки и научного познания. Действительно, в последние годы интерес к научной дисциплине как структурной единице науки обнаруживается в публикациях методологов и социологов науки, ее историков и науковедов, специалистов по информатике и научным коммуникациям. Подобный же интерес проявляется и у тех, кто занимается вопросами управления и организации исследований, а также проблемами финансирования науки. (Характеристику этой ситуации и прослеживание ее генезиса читатель найдет в помещенной в настоящем издании статье И. Шпигель-Резинг.)

Само по себе такое скрещение разнонаправленных интересов в одной точке весьма симптоматично. Это, на наш взгляд, одно из проявлений наметившейся в послед-

нее время тенденции к преодолению разобщенности между различными сферами изучения науки, к выработке некоторых общих исходных представлений о том, как живет и развивается наука. Эта общая тенденция проявляется отнюдь не в чистом виде, а на фоне противоречивой и довольно запутанной картины развития исследовательских интересов и направлений изучения науки. Тем самым речь идет уже не о призывах к построению единой теории науки, которые раздаются довольно часто, но сами по себе мало что дают, а о конкретном исследовании явлений. Вызвано это тем, что исследователи науки все более остро осознают ненормальность такого положения, когда данные и выводы, полученные, скажем, при социологическом изучении науки, оказываются несопоставимыми с результатами методологического или историко-научного анализа.

Почему же, однако, в этом контексте объектом пристального внимания становится научная дисциплина? Здесь, видимо, действуют два ряда причин. Первый из них — это широкое распространение такой формы существования и развития науки, как междисциплинарные исследования. Сама необходимость организации и проведения междисциплинарных исследований в современных условиях представляется достаточно очевидной — особенно в тех все более часто встречающихся ситуациях, когда наука и ученые привлекаются для решения практических проблем. В этих случаях монодисциплинарная перспектива, как правило, бывает недостаточной, и нередко требуется участие специалистов, представляющих не только разные научные дисциплины, но и разные области научного познания.

Практика проведения междисциплинарных исследований показала, однако, что для их эффективности отнюдь не достаточно собрать под одной крышей междисциплинарную группу ученых и выделить для этой группы некоторый объем ресурсов, — помимо этого, в каждом таком случае оказывается необходимым решить целый комплекс научно-организационных, методологических, социально-психологических и т. п. вопросов. Иными словами, потребовалось специальное научное изучение самой проблематики междисциплинарных исследований как специфиче-

ского науковедческого объекта. И, как это нередко бывает в науке, при теоретическом анализе проблемы пришлось, помимо всего прочего, отступить несколько назад — от вопроса о том, что такое междисциплинарные исследования, перейти к более углубленному рассмотрению самой научной дисциплины, того, как она формируется, воспроизводится и развивается.

Дело в том, что научная дисциплина не есть просто некоторый объем, блок знаний о той или иной сфере действительности, допускающий чисто механическое совмещение с другими подобными же блоками в рамках междисциплинарного комплекса. Дисциплина — это еще и форма деятельности отдельных исследователей, притом такая форма, которая обладает существенными возможностями и механизмами самоорганизации. Эти механизмы вырабатываются спонтанным путем, независимо от осознаваемых целей, намерений и мотивов того или иного исследователя; напротив, именно в рамках дисциплины его цели, намерения и методы в значительной мере формируются, и эти же рамки позволяют реализовать их. Каждая научная дисциплина складывается, так сказать, естественно-исторически — она не изобретается и не учреждается единым актом некоторого основоположника, а создается под воздействием целого ряда факторов и условий, как интеллектуальных, так и социальных, как внутринаучных, так и отражающих взаимосвязи науки и общества. Многие из этих факторов и условий выделяются и анализируются авторами настоящего сборника.

Очевидно, что любая попытка сознательного управления дисциплинарным комплексом или даже развитием отдельной дисциплины — а задачи такого рода становятся все более актуальными — может быть эффективной лишь в той мере, в какой при этом учитываются и используются спонтанные механизмы дисциплинарной самоорганизации. Если прежде сам факт расчлененности науки на отдельные дисциплины, ее дисциплинарного строения мог выступать как нечто данное и не требующее дальнейших объяснений, то ныне, поскольку возникает необходимость согласования сознательных и спонтанных факторов в организации научных исследований, научная дисциплина

требует специального изучения как исторически доказавшая свою эффективность и необходимость форма организации познавательной деятельности. Таким представляется, в самом общем виде, первый ряд причин, привлекающих внимание к изучению научной дисциплины.

Что же касается второго ряда причин, то он связан с общей эволюцией исследования науки. В последние десятилетия фронт этих исследований чрезвычайно расширился, что само по себе вызвало постановку некоторых проблем, касающихся, например, согласования данных и результатов разнонаправленных исследований, о чем мы уже говорили. В этом отношении следует отметить то обстоятельство, что интенсивное развитие получили эмпирические исследования, относящиеся к социологии и социальной психологии науки, к наукометрии и научным коммуникациям и т. д. Вполне понятно, что любое эмпирическое исследование не может иметь своим объектом науку в целом. В связи с этим возникает вопрос о выборе такой единицы (или таких единиц) анализа, которая была бы, с одной стороны, достаточно обозримой и компактной, чтобы стало возможным ее эмпирическое изучение, и, с другой стороны, достаточно репрезентативной, чтобы ее изучение позволяло устанавливать закономерности, относящиеся к науке в целом или к ее достаточно большим подразделениям.

На первых порах развития эмпирических исследований науки, и это вполне естественно, при определении объекта исследований как некоторой достаточно ограниченной и внутренне связанной единицы, элемента в структуре науки, решающую роль играл выбор того или иного метода исследования. Так, изучение сетей цитирования давало одну единицу, анализ групп соавторов — другую единицу, опросы, в ходе которых выявлялся круг авторов, интересующих респондентов некоторой данной группы, — третью, изучение круга авторов, публикуемых в данном научном журнале, — четвертую, изучение научных справочников — пятую...² В результате было выделено множе-

² Более подробно см. об этом: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976.

ство единиц: «невидимый колледж», предметная область, проблемная область, научное дисциплинарное сообщество, научная школа, сплоченная научная группа, научное направление и т. д. При этом следует отметить еще и то, что подчас под одним и тем же названием фигурировали единицы, выделяемые на основе совершенно различных методов и по разным показателям.

Довольно скоро, однако, стало ясно, что такая ситуация ведет не только к терминологическому разнобою, но и к тому, что данные, получаемые разными исследователями, оказываются несравнимыми и несопоставимыми. Характерным в этой связи представляется следующий пример. В первом издании своей книги «Структура научных революций» (1962) Т. Кун фактически отождествил два ключевых понятия своей концепции: «парадигма» и «научное сообщество». «Парадигма» — это то, что объединяет членов научного сообщества, а научное сообщество состоит из людей, разделяющих парадигму. Он исходил прежде всего из эпистемологических и методологических соображений, рассматривая некоторое содержание знаний, вокруг которого в дальнейшем организуется исследовательская деятельность. Однако такое отождествление вызвало множество критических замечаний, и в дополнении (1969 г.), написанном ко второму изданию книги, Т. Куну пришлось уделить этому вопросу значительное место. Здесь он пишет, в частности, что «научные сообщества могут и должны быть выделены как объект без обращения к парадигме; последняя может быть обнаружена затем путем тщательного изучения поведения членов данного сообщества»³. Как видим, в этом случае уже предлагается прямо противоположное направление исследования — от социологического анализа к эпистемологическому. Далее в том же дополнении Т. Кун подробно рассматривает вопрос о том, как соотносится научное сообщество с другими структурными единицами науки. Все это показывает, что вопрос о выборе методологически, теоретически и эмпирически обоснованных и приемлемых единиц

³ Кун Т. Структура научных революций. М., «Прогресс», 1977, с. 229—230.

анализа науки является далеко не простым и имеет особую важность для дальнейшего развития всего комплекса науковедческих исследований.

С наибольшей остротой несопоставимость расчленений науки и данных, полученных с применением различных методик исследования, проявляется в таких ситуациях, когда эмпирические результаты привлекаются для проверки тех или иных теоретических положений и концепций. Понятно поэтому, что попытки теоретического осмысления и интерпретации растущего эмпирического материала с неизбежностью ведут к постановке все того же вопроса — вопроса о структурных единицах науки. Но теперь этот вопрос выступает в ином виде — не с точки зрения того, какие единицы можно получить, исходя из данного метода, а с точки зрения того, какую совокупность методов можно применить (или даже необходимо разработать) для эмпирической фиксации и изучения некоторой теоретически выделенной структурной единицы.

Отметим далее и еще один момент. Как мы видели, Г. Куп, введя сначала представление о научном сообществе на основе эпистемолого-методологического исследования, впоследствии стал говорить о том, что это представление должно задаваться в перспективе социологии науки. Здесь, таким образом, речь уже идет об инвариантности выделяемых структурных единиц не только относительно различных методик эмпирического исследования, но и относительно различных областей изучения науки. Но именно такая инвариантность и отличает научную дисциплину. Действительно, на уровне дисциплины наиболее отчетливо могут быть выявлены самые разные аспекты научной деятельности — и познавательные, поскольку дисциплинарный принцип организации уже имеющихся в науке знаний является преобладающим, и социальные — поскольку по дисциплинарному принципу в основном строятся средства научной коммуникации: отбираются рукописи для научных журналов, проводятся научные конференции и симпозиумы, готовятся научные кадры и т. п. По принадлежности к той или иной дисциплине, как правило, идентифицирует себя отдельный ученый и его коллеги, оценку со стороны которых он считает

наиболее значимой; вместе с тем и все научное сообщество в целом расчленяется по дисциплинарным признакам. Через посредство научной дисциплины задается предметное и методологическое единство в изучении некоторой данной области или определенного аспекта реальности. В то же время многие взаимосвязи между наукой и обществом осуществляются именно на дисциплинарном уровне.

Наконец, большая часть других единиц анализа науки, таких, как исследовательская область, научное направление и т. п., может быть представлена как фазы или этапы становления новой научной дисциплины, хотя, разумеется, в каждом конкретном случае такой результат развития отнюдь не является изначально предопределенным. Вообще говоря, все структурные расчленения науки и все формы организации исследований — будь то стадии развития еще не оформившейся дисциплины или же междисциплинарные исследования — можно определить и описать путем их отнесения к дисциплине как исходной аналитической единице. Это обстоятельство важно не только для методологии науковедческого исследования — оно отражает и самосознание науки, поскольку в представлении самих ученых дисциплинарная оформленность сферы их непосредственных интересов выступает как идеал, как утвержденный традициями науки образец направления исследований, обретшего общепринятый статус в научном сообществе.

Таким образом, любая теория науки, хоть в какой-то мере претендующая на полноту и достоверность изображения изучаемого объекта, не может абстрагироваться от дисциплинарного строения науки, не может не делать дисциплину центральной аналитической единицей. Это, конечно, далеко не единственный момент, который приходится учитывать при построении концепций науки и ее развития, но это момент существенно необходимый для того, чтобы столь сложное, многоплановое и многоуровневое явление, как наука, можно было рассматривать в некоторой единой, достаточно широкой и вместе с тем теоретически разработанной перспективе.

* * *

Сборник состоит из трех разделов. В первом из них представлена прежде всего наиболее разработанная концепция научной дисциплины как объекта социологии науки. В центре второго раздела находится обсуждение проблемы дисциплинарных институтов и процесса институционализации исследовательских объединений. В статьях третьего раздела наиболее полно отражены применяемые в исследованиях методики сбора и техника анализа данных. Конечно, такой способ структурного расчленения не является единственно возможным, но он соответствует замыслу сборника — ввести читателя в проблематику, внутренняя организация которой пока только формируется.

Помещаемые в первом разделе сборника статьи видных американских социологов Т. Парсонса и Н. Сторера излагают подход к изучению научной дисциплины, основоположником которого принято считать Р. Мертона. В данном случае мы имеем дело с концептуальной схемой, оказывающей огромное теоретическое влияние, по сути дела, на все существующие или зарождающиеся школы и направления буржуазной социологии науки, в том числе и на те из них, которые строятся как теоретическая оппозиция подходу мертонианцев.

Рассмотрим методологические основы этой позиции подробнее. Прежде всего следует сказать о том, что для эмпирических исследований строения и подразделений науки характерен своеобразный «социологический атомизм». Действительно, в ходе таких исследований могут собираться самые разнообразные данные: цитируемость некоторого автора или цитируемый им круг исследований, сведения о формальных и неформальных контактах того или иного ученого, опросы, анкеты или интервью, в которых респонденты отвечают на вопросы о своей дисциплинарной принадлежности либо о своих мотивах, ожиданиях и установках. Во всех случаях, однако, эти данные относятся к отдельному индивиду, и последующие обобщения и концептуальные построения, полученные на основе таких данных, неизбежно оказываются ограниченными в том смысле, что надежно обоснованным в них является

лишь фиксируемое на индивидуальном уровне. Все же остальные уровни, такие, как уровень науки в целом, дисциплинарного сообщества и т. п., могут быть представлены при этом односторонне, лишь в тех аспектах и характеристиках, которые логически выводимы из эмпирических данных, относящихся к уровню индивидов.

Вообще говоря, подобная ситуация имеет место не только в науковедческих исследованиях — в той или иной мере с ней приходится сталкиваться и в самых разных областях эмпирической социологии. И выход здесь состоит в том, чтобы получение эмпирических данных шло вслед за теоретической проработкой изучаемой проблематики, притом за такой проработкой, в результате которой изучаемая область социальной действительности представляла бы в расчлененном виде, а взаимосвязи индивидуального уровня с другими уровнями рассматривались бы как двунаправленные, в плане детерминации индивидуальной деятельности со стороны социальных отношений и структур и в плане ее воздействия на воспроизводство и функционирование этих отношений и структур. В этом случае такие взаимосвязи можно будет фиксировать, в частности, по их проявлениям на индивидуальном уровне.

«Социологический атомизм» находит свое выражение и в тех представлениях о науке и научной деятельности, которые получили широкое распространение благодаря работам Р. Мертона. Он начал исследования по социологии науки в 30-х годах XX века, и такие его исследования, как «Наука, техника и общество в Англии XVII века», «Наука и социальный строй», изучение споров о приоритете научных открытий, оказали глубокое влияние на проблематику и на исследовательские подходы не только в социологии науки, но и во многих других науковедческих дисциплинах. Общее представление о мотивации, ценностях и целях деятельности ученого, характерное для этих работ, удачно обрисовал один из авторов настоящего сборника — Н. Сторер. По его словам, Мертон «указал на основополагающее значение профессионального признания в качестве законного вознаграждения за научные достижения... То, что мы называем профессиональным признанием, варьируется от простой ссылки в труде дру-

гого ученого до такого почетного признания в глазах всего мира, как награждение Нобелевской премией»⁴.

Как это неоднократно отмечали критики мертонианской школы, представленная картина разительно напоминает те представления об экономической деятельности, которые были характерны для общественного сознания времен развивающегося капитализма — эпохи свободного предпринимательства и конкурентной борьбы, регулируемой действием рыночного механизма. Действительно, отдельный индивид — ученый — производит свой товар — научные открытия, новые знания или даже просто научные публикации, — получая в ответ признание (ссылки коллег или почетные звания), которое выступает как аналог «прибыли». Научное сообщество при этом оказывается своего рода рынком, а, скажем, споры о приоритете — одним из выражений конкуренции. (В этом отношении весьма показательна статья У. Хэгстрома, публикуемая в данном сборнике.)⁵

Конечно, сама по себе такая модель имеет право на существование — независимо от того, на какие аналогии она опирается, — тем более что на ее основе получено много интересных и ценных результатов. В целом, однако, то понимание мотивации деятельности ученого, которое лежит в основе этой модели, выглядит чересчур узким. За ее пределами остается такой, например, мотив, как получение нового знания с ориентацией на его возможные практические приложения, то есть ради его инструментальной ценности. Точно так же вне рамок модели оказывается и мировоззренческая ценность научного знания, его роль в изменении представлений (причем не только научного сообщества, но и общественного сознания в целом) об окружающей действительности, что вполне может рассматриваться как самостоятельный мотив деятельности ученого. Такого рода мотивы, поскольку они зада-

⁴ Сторер Н. Социология науки. — В кн.: «Американская социология». М., «Прогресс», 1972, с. 253—254.

⁵ Подробный критический анализ мертонианской позиции см. в кн.: Мотрошилова Н. В. Наука и ученые в условиях современного капитализма. М., 1976.

ются не самим по себе научным сообществом, а включенностью науки в более широкий социально-культурный контекст, ее взаимосвязями с обществом, могут фиксироваться и анализироваться лишь в том случае, если учитывается и специально рассматривается многоуровневая детерминация научной деятельности.

Еще более существенным является то, что в рамках схемы, в которой признание со стороны коллег выступает как единственный мотив деятельности ученого, по существу, с самого начала выносится за скобки вопрос об истинности знания. Точнее говоря, он может рассматриваться здесь лишь в плане тех исторически изменяющихся критериев и представлений об истинности, которые разделяет научное сообщество и использует при оценке вклада того или иного ученого. О том же, что получение истины может быть главной ценностью и определяющим мотивом в деятельности ученого, речь не идет. Характерны в этом отношении слова Сторера: «Чтобы быть хорошим ученым, необходимо делать вклад в *расширение* знания»⁶ (курсив наш. — Авт.). С этой точки зрения те научные открытия, которые ведут не просто к расширению, а к радикальным перестройкам и к углублению наших знаний, то есть открытия наиболее значимые и фундаментальные, притом такие, которые получают признание со стороны коллег далеко не сразу, а порой спустя годы и даже десятилетия, — эти открытия попросту не могут быть поняты и осмыслены. Конечно, в таких случаях можно было бы попытаться дать более широкую трактовку научного сообщества, включив в него не только данное поколение исследователей, но и последующие поколения; однако очевидно, что при этом само понятие научного сообщества утратило бы четкий операциональный смысл.

В общем же плане совершенно ясно, что ученый, получающий новое знание или отстаивающий свою концепцию в ходе острой дискуссии, каковыми изобилует история пауки, ориентируется при этом отнюдь не только на признание со стороны своего непосредственного окруже-

⁶ Сторер Н. Социология науки. — В кн.: «Американская социология», с. 254.

ния. В противном случае научная деятельность, регулируемая только критериями, принятыми в рамках научного сообщества, неизбежно выродилась бы в своего рода «игру в бисер», представляющую интерес только для ее участников. Рассматриваемая модель предполагает отчужденное, остраненное отношение со стороны ученого к продукту его деятельности — к новому знанию, если последнее понимается только как вклад, рассчитанный на получение признания. При этом личностное, заинтересованное отношение к своему творению должно трактоваться не иначе как аномалия.

Таким образом, вопрос о разработке более широкого и более адекватного представления о мотивах и о разных уровнях детерминации деятельности ученого, в том числе о том, как в структуре его мотивации взаимодействуют направленность на получение оценки его труда со стороны коллег и направленность на отыскание и отстаивание истины, должен являться, на наш взгляд, одним из центральных для современных науковедческих исследований как в плане развития их теоретических основ, так и в плане перевода теоретических концепций на уровень эмпирического анализа.

Отчетливое стремление преодолеть еще один ключевой постулат мертонианской модели прослеживается в статьях второго раздела сборника, посвященных институциональным особенностям научной дисциплины. Речь идет о понятии «чистой науки», на котором основывались англо-американские концепции социологии науки 50—60-х годов. Предметное содержание и методологические функции этого постулата находились в фокусе постоянной дискуссии и претерпели постепенную трансформацию. Если на первых порах преобладали попытки эмпирически зафиксировать в истории науки период ее полностью автономного существования, то в дальнейшем представление о «чистой науке» — вместилище специфических форм ее организации, строя профессиональных ценностей и детерминант, научного этоса и т. д. — стало выступать уже в качестве методологически необходимой и плодотворной идеализации, наличие которой только и дает возможность изучать реально наблюдаемые формы существования на-

уки, данные нам всегда во взаимодействии с другими социальными институтами.

Нужно сказать, что само обращение ученых к изучению научной дисциплины сыграло решающую роль в преодолении этой позиции. Поиск некоторых организационных и функциональных инвариантов в строении науки и поведении ученых, как показывает опыт изучения дисциплин, вовсе не обязательно предполагает использование подобных идеализаций, рассмотрение науки в отрыве от ее культурно-исторического и социально-экономического окружения. Скорее наоборот, необходимость в организационных инвариантах обусловлена постоянным взаимодействием науки с другими общественными институтами, причем содержание этого взаимодействия сильно варьирует от периода к периоду и от одного социокультурного контекста к другому. Исследования проблемы под этим углом зрения и проводятся в статьях второго раздела сборника, при всем разнообразии представленных в них подходов обсуждающих, по сути дела, одну и ту же тему — формирование дисциплинарных институтов под влиянием различных факторов: особенностей коммуникации между учеными на переднем крае исследований (статья Н. Маллинза); когнитивного и социального взаимодействия на уровне области исследования и научной специальности (статья Р. Уитли); прямого воздействия институтов, ответственных за национальную научную политику (статья В. ван ден Деле и П. Вайнгарта).

При внимательном анализе этих работ можно увидеть, что, во-первых, их авторы при всем различии подходов, рассматриваемых научных дисциплин и ситуаций имеют дело с весьма сходными институциональными механизмами (хотя они подчас описываются в разных терминах), во-вторых, эти механизмы вполне приспособлены к взаимодействию с внешними для науки институтами и, в-третьих, многие трудности и конфликты в практическом осуществлении научной политики и управлении наукой имеют своей причиной слабое знание институциональных особенностей научной деятельности и недостаточный учет при управлении наукой исторически сложившихся механизмов самоорганизации научного сообщества.

На последнем вопросе следует остановиться особо. Несмотря на довольно интенсивное изучение дисциплинарной структуры и институтов науки, сведений о них, позволяющих сформулировать рекомендации для лиц, принимающих решения в области научной политики и управления наукой, пока крайне недостаточно. Это неудивительно, если принять во внимание тот сравнительно короткий период времени, в течение которого исследования научных дисциплин приобрели широкий размах. Другая, быть может, гораздо большая трудность в практическом использовании результатов исследований научных дисциплин обусловлена тем обстоятельством, что существующая статистика науки — главная база сведений для управленческих решений — фактически не ориентирована на учет дисциплинарных механизмов.

В этой связи специальный интерес представляют работы по комплексной реконструкции процессов становления и функционирования конкретных научных дисциплин с использованием историко-научной, социологической и организационной информации, а также и работы, в которых современные методы и техника применяются для формирования и использования банков данных о структуре научных дисциплин. Такого рода работы помещены главным образом в третьем разделе сборника, хотя в этом же ключе может быть рассмотрен и ряд статей из других разделов (к примеру, статьи С. Уолгара и Н. Маллинза).

Скрупулезный анализ совокупности отношений, которые характеризовали превращение широкого набора междисциплинарных исследований в научную специальность — рентгенокристаллографию белка, — дан в работе Дж. Лоу. Пожалуй, трудно найти в западной литературе по этим проблемам другую работу, в которой структурный анализ социального объекта так удачно сочетался бы с его исторической реконструкцией.

В несколько ином ключе построена работа Э. Карантелли и Дж. Уэллера, преследующих в конечном итоге вполне практическую цель — анализ состояния в области своей профессиональной деятельности (теория массового поведения) как путь к консолидации этой области и интенсификации ее дальнейшего развития.

Задача сборника в целом состоит в том, чтобы посредством определенного количества работ дать возможность познакомиться советскому читателю с одной из актуальных и быстро развивающихся областей науковедческого исследования, с основными концепциями и методами, характеризующими развитие этой области в некоторых капиталистических странах. Необходимость внимательного изучения изложенных в книге подходов и их глубокого анализа с марксистских позиций не вызывает сомнений.

Э. М. Мирский, Б. Г. Юдин

I

НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА
КАК ЕДИНИЦА ОРГАНИЗАЦИИ НАУКИ

НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА
И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАУКИ *

ВВЕДЕНИЕ

Между научными дисциплинами существуют разного рода очевидные различия, хорошо известные специалистам по обработке информации. Поэтому мы видим свою задачу не в описании этих различий, а в анализе факторов, которые их порождают. Как социологам нам наиболее близки проблемы устойчивого и обоюдного влияния социального поведения на содержание культуры и содержания культуры на структуры социального поведения. Поэтому наш вклад в понимание основных начал организации доступа к знаниям, вероятно, может быть лучше всего осуществлен именно в этом ракурсе.

Пользуясь термином «научная профессия» для обозначения в широком смысле тех специалистов, чья основная деятельность связана с хранением, передачей и умножением формальных знаний (то есть фиксированных и кодифицированных знаний), мы в настоящей статье сосредоточимся прежде всего на характере научной профессии и процессах, которые привели к ее утверждению в качестве самостоятельного компонента современного общества. Затем мы рассмотрим внутреннюю динамику профессии и ее дифференциацию на дисциплины. Наконец, мы выдвинем несколько общих положений относительно взаимосвязей между структурой различных областей знания и социальными свойствами связанных с ними дисциплин, а также обсудим, какие выводы вытекают из нашего анализа для тех, кто занят вопросами научной информации.

* Storer N., Parsons T. The disciplines as a differentiating force. — In: The Foundations of Access to Knowledge. N. Y., Syracuse Univ. press, 1968, p. 101—121. — *Перевод Л. А. Седова.*

СТАНОВЛЕНИЕ НАУЧНОЙ ПРОФЕССИИ

Любая профессия определяется четырьмя главными особенностями. В этом разделе мы рассмотрим их, а также то, как они становились присущими научной деятельности¹. Во-первых, это профессиональная ответственность за хранение, передачу и использование специализированной суммы знаний и часто за расширение этих знаний как в эмпирическом, так и в теоретическом направлениях. Именно обладание такими знаниями отличает профессионалов от «непосвященных», и это обладание, будучи продемонстрировано, получает название «экспертизы». Эта центральная характеристика тесно связана с другой — с высокой автономностью профессии в области привлечения новых членов, их подготовки и контроля их профессионального поведения. Поскольку главный объект ее внимания — это совокупность знаний, достоверность и полезность которых не зависит от качеств отдельных индивидов, то о профессионалах судят не по таким вещам, как манеры, место рождения или политические убеждения, а по их владению соответствующими знаниями и степени участия в их умножении. Поскольку по этим критериям профессионала могут оценивать только коллеги, профессия должна либо отвоевать для себя значительную автономию, либо в конце концов совершенно распасться.

Третья особенность профессии, выступающая в широком смысле как необходимая для ее самосохранения, — это установление между ней и ее общественным окружением таких отношений, которые обеспечивали бы ей поддержку, а равно и охрану от непрофессионального вмешательства в ее главные интересы. На ранних этапах развития профессии обычно нуждаются в защитном окружении, таком, например, как протекция церкви, могущественного патрона или же финансовая независимость самих профессионалов. Возможно, первая услуга, которую молодая профессия оказывает своим покровителям, — это престиж «показного» потребления (при котором главная цель — произвести впечатление на окружающих), хотя

¹ Лучше всего эти проблемы освещены в [3], см. также [9].

позднее она должна демонстрировать и свою способность приносить более практическую пользу людям, далеким от нее. В обмен на эти услуги профессионалы получают материальную поддержку и соответствующую толику престижа. Такого рода взаимоотношения очевидны, когда мы имеем дело с медицинской и юридической профессиями, но требуют более глубоких аналитических исследований, если мы коснемся профессии ученого.

С этой характеристикой тесно связана потребность в такого рода вознаграждении, которое служило бы достаточным стимулом для профессионалов, будучи в то же время подконтрольно не столько посторонним, сколько самой профессии. В той мере, в какой профессионал «зарабатывает» вознаграждение, которое определяется мнением и желаниями непрофессионалов, он подвержен соблазну изменить принципам своей профессии (как это бывает с врачами, совершающими незаконные операции, или с юристами, прибегающими к услугам лжесвидетелей). Идея «конфликта интересов» едва ли вообще применима к, так сказать, «необслуживаемым» профессиям. Если «обслуживаемые» профессии в большей степени зависят от таких средств социального контроля, как выдача лицензий и исключение из корпорации, то в «необслуживаемых» профессиях мотивация деятельности не носит столь явно выраженного экономического характера.

Описав кратко важнейшие характеристики любой профессии, включая научную, мы можем перейти к рассмотрению исторического развития последней, с тем чтобы лучше понять динамику ее современного функционирования.

Первым шагом в процессе этого развития было, естественно, образование специализированной совокупности знаний. Однако это означает не просто собирание специальных «профессиональных приемов» и навыков, а создание формализованного объема знаний, то есть знаний, пригодных для кодификации и хранения в письменном виде. Так, различие между формальным знанием и практическим умением уходит корнями в античность, когда религиозное и правовое знание явственным образом отличались от, скажем, знания землемерного дела или

металлообработки. Это различие было связано и с социально-классовыми установками: считалось, что знание, применение которого предполагает физический труд, явно не нужно элите и является уделом только рабов или ремесленников.

Медицина была в смысле такого разделения наиболее трудной областью, но в средние века и ранее различие между доктором медицины, главной задачей которого было давать советы, и хирургом, совершавшим ампутации и отворявшим кровь, было вполне заметным. Даже на лекциях по медицине соблюдалось четкое различие между профессорами и совершавшими анатомирование ассистентами, и это различие дожило по крайней мере до XVII века, когда Роберт Гук, классовое происхождение которого было довольно «низкое», был взят на работу в Королевское общество демонстратором опытов.

Внутри сферы формализованного знания, возможно, самым важным шагом на пути к образованию научной профессии была происшедшая во времена Ренессанса дифференциация светского и религиозного знания (см., например, [4]). До этого времени почти все накопленные формальные знания жестко контролировались церковью, и типичный средневековый университет занимался главным образом подготовкой священнослужителей. Но с ростом населения, развитием после XV века денежной экономики и в результате процесса отделения церкви от государства, обеспечившего большую автономию светских сфер, значительно возросли возможности для разграничения знаний о естественном мире и размышлений о высших материях. Более многочисленное население могло содержать соответственно более многочисленные высшие слои, создавая возможность для большей специализации. Растущая тенденция использовать деньги в экономических операциях была связана, по-видимому, с более универсальной ориентацией в мире вообще, состоящей в способности относиться к миру «объективно», не ограничивая себя тенетами партикулярных связей. Наконец, ослабление власти церкви в политических делах означало, что политические элиты становились ориентированными более светски. Борьба за разделение двух типов познания

была затяжной и временами ожесточенной. Одной из первых жертв этого процесса был Паскаль, хотя его пример вовсе не был, разумеется, типичным образцом протекания этой дифференциации.

Обособление при Генрихе VIII англиканской церкви означало, что контроль духовенства над английскими университетами смог постепенно преобразоваться в политическую поддержку, что помогало им продолжать движение по пути секуляризации. А поскольку группы ученых, которые мы в настоящий момент рассматриваем, на самом деле включали многих из тех, кто находился за формальными академическими рамками — «свободных интеллектуалов» вроде Бойля и Гоббса, — мы можем сказать, что процесс дифференциации религиозного и светского знания к концу XVII века зашел довольно далеко по крайней мере в тех областях, которые были менее непосредственно связаны с человеческой деятельностью, что знаменовалось созданием различных национальных научных обществ. Университеты же, все еще имеющие дело в основном с гуманитарными науками, прошли постепенный процесс эмансипации такого рода в следующем веке и позже. Даже сейчас нельзя сказать, что этот процесс завершился или что он когда-нибудь завершится.

Решающий крупный шаг в развитии научной профессии был сделан в XIX веке, когда практические ремесла стали достаточно сложными и заключающиеся в них специальные типы профессионального мастерства получили возможность быть кодифицированными и включенными в сферу формального образования. Система ученичества в таких областях, как медицина, право, инженерное дело, в XIX веке все еще существовала, но все большую важность стало приобретать систематическое образование в этих сферах. Учреждение Наполеоном в конце XVIII века Политехнической школы, распространение стараниями Либиха в немецких университетах в первой половине XIX века лабораторной научной подготовки и возникновение химической промышленности после открытия в 70-х годах анилиновых красителей знаменовали начало признания областей знаний, обладающих реальными возможностями своего практического применения в каче-

стве научных профессий. Вторая половина XIX века также была временем все усиливающегося соединения профессиональных учебных заведений с университетами, особенно в США, и соответствующего признания специалистов-практиков как обладающих научной профессией. К началу XX века сложилась в основных чертах структура «мультиверситета», и с этого времени история научной профессии была в основном посвящена наполнению и расширению этой структуры. Что более важно, однако, так это то, что в результате данного процесса установилась определенная автономия научной профессии от конкретного социального окружения, внутри которого она существует.

Именно к этой проблеме, ко второй существенной характеристике всякой профессии, мы и перейдем сейчас. Основа профессиональной автономии лежит, конечно, в дифференциации светского и духовного знания, поскольку почти по определению она освобождала интеллектуалов из-под религиозного контроля; одновременно с этим происходило и отделение «чистых» дисциплин от практических профессий. Но автономия означает больше чем свободу от внешнего вмешательства — она требует внутренней организации, чтобы свобода не превращалась в хаос. Другими словами, научная профессия нуждалась теперь в институционализации, которая и произошла в XIX веке благодаря развитию университетов, которые по своим размерам, численности и сложности превзошли все до сих пор виденное со времени расцвета находившихся под контролем церкви университетов эпохи Возрождения.

Развитие в первой половине XIX века немецких университетов (см. [2], особенно гл. 4) может считаться первым важным шагом на пути возникновения надлежащего организационного основания научной профессии, причем функции обучения и исследования, особенно в аспирантской подготовке, оказались совмещенными двояким образом. Именно эту модель аспирантуры перенес в США Джонс Гопкинс, соединивший ее с моделью английского студенческого колледжа, а уж затем она была на базе основанных после Гражданской войны в США «колледжей на дарованных землях» расширена и модифицирована в

самых различных направлениях в соответствии с возникшими в разных ситуациях благоприятными и неблагоприятными условиями.

В Европе университеты продолжали оставаться тесно связанными с национальными элитами. Высшее образование, то есть использование услуг научной профессии, обычно было прерогативой «высших» классов, и не в смысле приобретения практических знаний, а скорее в плане усиленного освоения ценностей и ориентаций, присущих тем, кто в будущем в значительной своей части должны были отвечать за судьбы своих стран. В США акцент был почти что противоположным — на обучении полезным предметам каждого способного их усвоить, с тем чтобы он мог затем служить своему обществу скорее в «штабной», нежели в «командной» роли (см. [12], особенно гл. 2). И в том и в другом случае, однако, польза научной профессии была достаточно существенной, чтобы позволить ей защищать свою автономию от вмешательства посторонних. Сомнительно, чтобы действующим лицом в знаменитом «обезьяньем процессе» над Скопсом мог бы оказаться профессор университета, поскольку независимость преподавательского состава университетов к 20-м годам XX столетия была уже твердо установлена. Даже в условиях массивированных внешних давлений в период маккартизма автономию ученых удавалось решительно и в значительной мере успешно отстаивать. Конечно, могут случаться и действительно случаются внутренние распри, но государство, как таковое, непосредственно в таких спорах не участвует.

Практика введения пожизненных научных званий, установившаяся в Соединенных Штатах Америки только в последние 50 лет, была одним из важнейших последних факторов, способствовавших институционализации автономии научной профессии. Основание в 1915 году Американской ассоциации университетских преподавателей может считаться началом этого этапа развития. Другим фактором, конечно, была замечательная способность колледжей и университетов получать поддержку от своих бывших воспитанников, помощь, как правило, ничем не обусловленную. В силу продолжающегося увеличения

важности специализированных знаний в современном обществе ученые, по-видимому, получили еще большую возможность требовать от общества поддержки. Ярким свидетельством этого может служить федеральный бюджет научных исследований, из которого в настоящее время более миллиарда долларов в год ассигнуется только на фундаментальные исследования. Таким образом, завоевание автономии оказалось теснейшим образом связано с оформлением определенной структуры «обменов» между научной профессией и обществом в целом. Следовательно, третья характеристика профессии — наличие адекватных взаимообменов с обществом, позволяющих как минимум членам научной профессии обеспечивать свою жизнь за счет только своих профессиональных занятий, — сложилась главным образом в последние сто лет и в настоящее время, по-видимому, прочно утвердилась.

Четвертая характеристика научной профессии, как мы уже отмечали, представляет собой более сложную проблему. «Обслуживающие» профессии, особенно юристы и медики, работают в основном на гонорарном принципе (даже и тогда, когда гонорары определяются по скользящей шкале), что прямо включает их в экономическую систему. Другими словами, экспертное обслуживание непрофессионалов обменивается на деньги, поступающие непосредственно независимому специалисту или группе, в которой он состоит на службе. Если эти профессионалы не хотят потерять доверие клиентов, они, очевидно, должны делать упор на услужении и на приверженности интересам тех, кого они обслуживают, поскольку сама возможность эксплуатации умений эксперта вытекает из существования между специалистом и непрофессионалом «информационного дифференциала» [10, гл. 10]. Важный момент состоит здесь в том, что «обслуживающие» профессионалы получают свой гонорар прямо или косвенно от клиентов, которые сами профессионалами не являются, и потому в этом отношении они не контролируются другими членами профессии. Профессия в целом не имеет коллективной власти, способной регулировать распределение денежных вознаграждений. Она может в известной мере контролировать профессиональную репутацию в гла-

зах широкой общественности, хотя публичная критика одним профессионалом другого встречается чрезвычайно редко и обычно подвергается осуждению. Так как такие профессионалы заняты больше применением знаний, нежели их приумножением, оценка их со стороны коллег основывается чаще на их мастерстве, а не на «вкладе в пауку», хотя для данного индивида это может иметь разное значение.

Напротив, в «необслуживающих» профессиях, особенно тех, что связаны с преподаванием и исследовательской работой, профессиональное мастерство не является объектом «продажи». Даже преподавание в этом смысле представляет собой качественно другое явление; это не удовлетворение «потребности», подобное тому, которое имеет место при врачебной помощи или юридической консультации, ибо речь не идет о реакции на немедленный индивидуальный кризис. За эффективность образования в той же степени ответствен как обучаемый, так и обучающий. (Если врач чувствует себя ответственным в случае, когда предлагаемые им способы лечения не помогают, от профессора обычно не требуется, чтобы он стремился продолжить обучение студента после того, как тот провалился на экзамене.)

Поэтому непрофессионалам труднее оценить работу ученого-преподавателя, так что связь между качеством труда последнего и его денежным доходом здесь более тонкая. А поскольку ученые имеют в среднем меньшие доходы, чем представители «обслуживающих» профессий, мотивация их деятельности, как представляется, должна быть иной, нежели просто услужение другим или обеспечение своей жизни за счет гонораров за услуги.

Вместо этого, как утверждает Роберт Мертон, самой важной мотивацией научной деятельности является желание получить профессиональное признание [7], каковое, по определению, может поступать только от тех, кто компетентен оценить вклад ученого в общую сумму знаний. Для приобретения достаточно солидной доли признания со стороны своих коллег ученому, особенно в точных науках, но не только в них, необходим приоритет, и история науки, начиная с XVII века, отмечена беспощадными

схватками из-за приоритета, что, видимо, подтверждает первостепенную значимость признания этого вида вклада ученого [7, с. 642—647]. Желание получить компетентный положительный отклик коллег на свою работу, коренящееся ли в стремлении укрепить самооценку себя как преуспевающего ученого или проистекающее из потребности получать удовлетворение от подтверждения своих творческих достижений [14], может, таким образом, считаться нормативно оправданной мотивацией научной работы.

Поскольку, по определению, профессиональное признание выражается только со стороны коллег, этот вид вознаграждения служит укреплению автономии научной профессии и в то же время облегчает достижение определенного уровня внутреннего контроля, почти отсутствующего в «обслуживающих» профессиях. Это положение относительно основных особенностей социальной динамики научной профессии будет иметь, как мы покажем в дальнейшем, фундаментальные следствия для нашего анализа различных структур знания, характеризующих разнообразные «чистые» научные дисциплины, то есть те дисциплины, главной задачей которых является сохранение и расширение совокупности знаний, а не приложение этих знаний к решению практических проблем. Пока же, однако, достаточно сказать, что в условиях, когда желанным вознаграждением за научную деятельность выступает компетентный отклик коллег, должны существовать общепризнанные стандарты оценки обоснованности и значимости знания, равно как и социальная структура, обеспечивающая как признание этих стандартов, так и свободный обмен результатами научных работ и откликами на них.

Именно на основе необходимых предпосылок для такой социальной структуры развились «ценности науки», присущие фактически всем интеллектуальным дисциплинам и впервые систематически сформулированные Р. Мертоном [8, с. 550—561]. С теми или иными вариациями они присутствуют в любой области, в которой доминирует культурный (то есть относящийся преимущественно к знанию) компонент. Поэтому может оказаться

полезным в данном месте коснуться их организации. Их действительное воплощение в жизни, как мы увидим, зависит от характера конкретной области науки, но в принципе их нельзя не соблюсти, не нанеся серьезного ущерба всей социальной организации научной деятельности.

Логически предшествующим всем остальным ценностям является допущение возможности логичной, точной коммуникации скорее денотативного, чем коннотативного плана. Это допущение наиболее ясно выражено в требовании рациональности. Хотя часто ее понимают как предпочтение прагматического и эффективного подхода к какой-либо проблеме, нам думается, что эта ценность относится главным образом к необходимости, чтобы в основе любого эмпирического утверждения лежала общепринятая структура мышления, допускающая коммуникацию. Тем самым она связана со стандартами в оценке эффективности научных результатов. Эта ценность, разумеется, присутствует не только в теоретических дисциплинах, но в них она, возможно, достигла наиболее полной реализации. Мертоновское определение точной науки, могущее быть распространенным на все теоретические дисциплины, как деятельности, направленной на «расширение достоверного знания», еще больше подчеркивает то, что рациональность выступает как фундаментальная ценность [8, с. 552].

Вместе с дифференциацией светского и духовного знания сильнее, чем когда-либо, обозначилась ценность универсализма, то есть такой ориентации, которая предполагает отношение к отдельным объектам или событиям как к представителям классов или категорий объектов или событий и тем самым позволяет проводить между ними прямые сравнения. Именно здесь берет свое начало принцип «пусть факты говорят сами за себя», который являлся данью эпистемологической наивности в различных областях, пока в начале нашего века Эйнштейн, Гейзенберг и другие не обнаружили и не раскрыли глубокую взаимозависимость наблюдателя и наблюдаемого. Тем не менее, прежде чем могло начаться систематическое формирование совокупностей знания, обладающего объектив-

но демонстрируемой достоверностью, необходимо было разрушить партикуляристские отношения между наблюдателем и наблюдаемым. В то же время эта ценность облегчила понимание разницы между непосредственной полезностью знания и ценностью знания как самоцели. Благодаря отделению знания от конкретной ситуации, в которой находится ученый, и возникновению возможности для ученого подходить к знанию абстрактно, не считаясь с местом и временем, ценность знания ради знания приобрела право празднества и освободила ученого от необходимости на каждом шагу показывать практическую ценность своей работы. Наконец, обусловленная этой ориентацией объективность позволила ученым выработать общие стандарты для оценки работ друг друга и решительно уничтожила какие бы то ни было внутренние связи между особенностями ученого как личности и ценностью и достоверностью его работы.

Кроме этих двух фундаментальных ценностей, возникли и другие более частные нормы, регулирующие отношение ученого к своей работе и к работам своих коллег и впервые сформулированные в трактатах Галилея и в первой истории Лондонского королевского общества, написанной Томасом Спратом. Они могут быть схематически представлены в следующей таблице²:

| Направленность норм | Область действия норм | | |
|---------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| | Культура | Взаимодействие | Личность |
| Ориентация | Объективность | Организованный скептицизм | Эмоционально-нейтральность |
| Действие | Генерализация | Общедоступность | Бескорыстие |

Три из этих норм могут потребовать объяснения, хотя представляется, что объективность, генерализация и эмо-

² Эта таблица основана на работах Р. Мертон и Б. Барбера [1] и является совместной разработкой авторов данной статьи в сотрудничестве с Дж. Платтом.

циональная нейтральность (в том, что касается способов интерпретации знания, а не в отношении ценности самого знания) вполне понятны и так. Организованный скептицизм означает обязательство каждого ученого критически оценивать работу своих коллег и делать свою критику достоянием гласности. Говорится, что «ученый — это человек, проявляющий склочный интерес к работе соседа». Отсюда вытекает также полная личная ответственность, лежащая на каждом ученом: он не может оправдать ошибку в своей работе, сославшись на то, что позаимствовал ее у другого, поскольку с самого начала он должен был быть надлежащим образом скептически настроен по отношению к чужой работе.

Норма общедоступности подчеркивает общность информации. Научные открытия считаются общественным достоянием, и единственным пережитком «частной собственности» является имя автора в заголовке книги или статьи, где представлены результаты его исследований. Из этого следует также, что ученый не только должен делиться своими материалами, если его об этом просят, но и обязан активно предлагать их вниманию других. Поскольку информация, не находящаяся в «общественной сфере», может быть лишь с трудом использована как основа для дальнейшей работы, а также ввиду того, что кто-то третий может захотеть познакомиться и с самой работой, и с ее источниками, данная норма неизбежно вызывает к жизни публикацию.

Последняя норма — бескорыстие — первоначально понималась Мертоном как подчеркивание скромности со стороны ученого, требование отказа от личной заинтересованности в профессиональном признании. Однако, по-видимому, она действует более широко и запрещает все иные «вознаграждения», помимо компетентного отзыва; последующее признание, опирающееся на благоприятный компетентный отзыв, не должно быть главной целью ученого. Именно неявное нарушение этой нормы учеными-прикладниками, например, в значительной мере объясняет ту критику, которой они подвергаются (обычно в деликатных формах) со стороны «чистых» ученых. В результате эта норма укрепляет чувствительность ученых к одобре-

нию, исходящему от себе подобных, и тем самым эффективность внутреннего контроля и профессиональную автономию.

Завершив этим наш обзор некоторых главных динамических характеристик научной профессии, мы можем перейти к рассмотрению внутренней дифференциации научной профессии по типам знаний, с которыми имеют дело ее члены, а также социальных и организационных последствий этих различий.

ВНУТРЕННЯЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАУЧНОЙ ПРОФЕССИИ

Деление науки на дисциплины, каждая из которых занимается определенной областью знания, возможно, обуславливается как потребностями социальной организации, так и интеллектуальной точностью разделения знания на отдельные части. Необходимость очертить основную сферу компетенции ученого, каталогизировать книги, наметить учебные программы и организовать дееспособные и компетентные подразделения преподавателей породила такую форму научной организации, в которой больше подчеркиваются различия между областями, а не общность их интересов и возможность взаимодействия. После же того, как это отчасти искусственное деление знания на отдельные отрасли утвердилось, появилась тенденция считать, что оно отражает «действительные» границы внутри науки.

Мы не хотим сказать, что это деление является целиком произвольным. И хотя мы полагаем, что в конечном счете все области знания имеют значение для всех других его областей и что в идеальном смысле *Wissenschaft* (наука) представляет собой дифференцированную, но непрерывную ткань, все части которой переплетены между собой, несомненно и то, что одни области знания более релевантны друг для друга, чем сочетания других областей. В континууме вероятности взаимовлияния областей знания имеются явно различаемые разрывы, и, исходя из этого, оформляется организационное размежевание научных

специальностей. Пусть в формальном разделении знания на крупные области и составляющие их дисциплины есть много искусственного и «неряшливого», все же эти организационные меры существенно облегчают коммуникации между учеными, имеющими общие интересы, и направляют коллективные усилия на решение важных интеллектуальных проблем. В настоящее время у нас имеются три главных раздела формального, светского знания. Это, конечно, гуманитарные науки, внимание которых сосредоточено на «культурных объектах», естественные науки, занимающиеся миром за пределами культуры во всех его аспектах, и социальные науки, изучающие социальное действие (поведение в физическом мире, направляемое культурой).

Эти области в свою очередь подразделяются в нескольких направлениях. Наиболее важной формой дифференциации является деление на научные дисциплины, которые организационно оформляются в виде деления на кафедры, представляющие главные рабочие подразделения факультета. И хотя часто для отдельного ученого теоретическая интеграция его дисциплины не является делом первостепенной важности, ответственность кафедры в деле организации вводных курсов и поддержания регулярных интеллектуальных контактов с другими кафедрами заставляет его проявлять внимание к проблемам интеграции. Таким образом, именно дисциплина в том ее виде, как она представлена кафедрой на факультете, является ответственной за разработку теории, организующей охватываемую этой дисциплиной сумму знаний и указывающей пути дальнейшего их расширения.

И без того сложную картину дифференциации научной профессии осложняет наличие концентрации интереса ученых, существующей в двух формах. Во-первых, это организация ученых вокруг определенной темы или явления, ведущая к образованию неформальных или частично формализованных научных специальностей. Они сплошь и рядом бывают междисциплинарными, что лишней раз показывает неадекватность любого однозначного способа деления знания на отдельные дисциплины. Такие области интереса, как физика высоких энергий, искусство эпохи Возрож-

дения, международные отношения, изучение стероидов и липидов в клетках и экономическое развитие, могут служить примерами такого рода подразделений. Другой основой для дальнейшей дифференциации научной профессии служит особый интерес к какой-то практической или прикладной сфере. Такие области, как сельскохозяйственная наука, медицинская наука или исследования космоса, не являются дисциплинами в обычном смысле этого слова; не формируются они и вокруг какого-то определенного явления. Скорее они берут на себя поиски решения практических проблем в определенных областях и в своей организации стремятся не к теоретической четкости, а к непосредственной эффективности.

Существуют, далее, тенденции к формальной институционализации этих областей в виде кафедр, по мере того как умножается число специалистов и объем знаний увеличивается настолько, что возникает необходимость в формальном обучении в данной области. Характер взаимосвязей между всеми этими формами деления науки еще недостаточно осмыслен, и мы со своей стороны можем предложить не более чем самые общие соображения.

Постоянное расчленение и перегруппировка организационных подразделений в научной профессии образуют приблизительную «карту» мира знаний и представляют собой важный «внешний» источник влияния на развитие самого знания. Другим способом «картографирования» научной профессии могло бы быть описание их сосредоточения в различных университетах, колледжах и других организациях, связанных прежде всего с использованием и расширением знания. Мы полагаем, однако, что такого рода картографирование не имеет отношения к целям нашего исследования ввиду легкости, с которой преодолевается теперь физическое пространство, и высокой мобильности ученых. Легкость осуществления личных контактов, безусловно, играет важную роль в распространении идей и прогрессе науки, но мы удовольствуемся здесь более общим анализом, в котором соображения времени и пространства не столь важны.

Нас занимают главным образом те различия между подразделениями внутри научной профессии, которые воз-

никают в силу несходства их предметов исследования, и те следствия из этих различий, которые важны для форм социальной организации науки и для характеризующих эти формы видов информационно-поискового поведения. Мы должны здесь ясно указать на то, что отвергаем нечто вроде наивного варианта гипотезы Сепира—Уорфа [13; 15], согласно которой сам язык (и соответствующая картина мира) в различных дисциплинах оказывает решающее влияние на поведение работающих в этой дисциплине ученых. Эта теория выросла в результате антропологических исследований, сравнивавших лингвистические структуры совершенно различных культур, и она едва ли применима там, где речь идет о выявлении различий между дисциплинами, представляющими собой всего лишь *субкультуры* внутри единой языковой системы. Наш анализ опирается, пожалуй, на более утонченный вариант этой теории, на допущение, что различия в этом отношении порождают различия в стереотипах деятельности, характерной для данной дисциплины. В той мере, в какой дисциплина располагает разработанным специальным словарем, описывающим явления, находящиеся за пределами обыденного опыта, возможно, что и структуры мышления ее членов отличаются от структур представителей других областей знания. Но поскольку все они пользуются общим повседневным словарем, нам кажется, что категорический тип объяснения явлений гипотезой Сепира—Уорфа не очень поможет нам в понимании основ, на которых складываются междисциплинарные различия.

Мы уже указывали, что основная структура научной профессии определяется потребностью ученых в свободной коммуникации друг с другом как в том, что касается их вклада в совокупность знаний, так и в осуществлении критики вклада других и в возможности услышать критику собственного научного вклада. Такая структура в свою очередь обеспечивает соответствующее распределение профессионального признания и тем самым внутренний контроль и профессиональную автономию. Поэтому ключевыми факторами являются здесь общепризнанные критерии, с помощью которых оценивается значение научного вклада, «оформленность» соответствующей совокупно-

сти знаний, позволяющая легко устанавливать следствия (а потому и значимость) данного вклада для всей области; наконец, эмпирическая проблема определения того, в какой мере общепринятые критерии действительно разделяются представителями данной дисциплины. Теперь мы можем заняться рассмотрением двух первых из этих факторов в их отношении к трем главным типам формального знания.

ДОСТОВЕРНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ В РАЗЛИЧНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ

Принято считать, что в естественных науках достоверность в конечном счете проверяется эмпирически и выражается в совпадении логических предсказаний с эмпирическими данными. Воспроизведение экспериментов, однако, ни в коем случае не является рутинным процессом, особенно в тех случаях, когда первоначальный эксперимент был трудным, дорогостоящим и потребовал много времени. Часто эксперимент вовсе не повторяют до тех пор, пока не окажется неверным какое-нибудь предсказание, основанное на полученных ранее данных. Только тогда возникает необходимость перепроверить исходные основания этого предсказания. Эмпирическая проверка, однако, никогда не существует в отрыве от понятийной системы координат, так что зависимость от одних только «фактов» никогда не может дать ничего значимого ни в научном, ни в каком-либо ином смысле. Учитывая наличие такой системы координат, следует признать, что естественные науки, видимо, в наибольшей мере обладают способами проверки достоверности, независимыми от культурных ценностей, благодаря их большей зависимости от физических измерений и относительной определенности чувственных данных.

В гуманитарных науках, которые все в некотором смысле ориентированы на историю в силу того, что объектом их анализа являются «продукты культуры» (конкретные объекты вроде книг, произведений изобразительного искусства и все другие артефакты, обладающие целена-

правленным значением), достоверность широко понимаемой интерпретации определяется преимущественно через соответствие основной системе ценностей и значений. И хотя гуманитарные дисциплины могут быть вполне эмпирическими во всем, что касается исторических фактов или «текстуальной критики» отдельных продуктов культуры, а на этом уровне достоверность зависит от чувственных данных так же, как и в естественных науках, сила доказательств в них опирается на совершенно иные основания.

В гуманитарных науках критерии достоверности интерпретаций распространяются и принимаются, видимо, не столько на основе оперирования точными значениями, сколько на основе соозначений применяемых понятий, и поэтому здесь труднее выделить «решающие эксперименты», позволяющие выбирать из двух или более конкурирующих интерпретаций данного явления. То, что здесь может быть названо «предсказанием», обычно больше относится к внутреннему состоянию наблюдателя, вошедшего в себя определенную культурно заданную традицию интерпретации, в смысле того значения, которое он усматривает, сталкиваясь с «данными», чем к эмпирическому проявлению физического мира.

В социальных науках этот конфликт между объективной эмпирической проверкой и «значением» все еще остается острым. В основе его лежит то, что здесь методы естественных наук в какой-то степени противостоят целям, характерным для гуманитарного знания. Этот конфликт, однако, хотя бы частично берется теперь под контроль тем, что наиболее общая понятийная рамка, определяющая сферы интереса, достоверность тех или иных основных допущений и характер относящихся к делу данных, задается с помощью гуманитарных стандартов, непосредственная же эмпирическая достоверность оценивается в соответствии со стандартами естественных наук. Разумеется, во многих социальных науках вездесущий хи-квадрат часто неприменим, например в социологической и политологической теории, в полевых антропологических исследованиях, в клинической психологии — в таких случаях достоверность должна опираться на здравый смысл

и на видимое совпадение с установленной концептуальной структурой. Именно в этом смысле социальные науки занимают промежуточное положение между естественными и гуманитарными науками и обещают в конечном итоге образовать прочный перешеек между этими двумя формами культуры³.

Проблема значимости вклада ученого может быть решена только после того, как установлена его достоверность, хотя сами критерии достоверности частично зависят от существования понятийной системы координат, которая может в то же время указывать и значимость этого вклада. В своей основе эта система координат состоит из ряда допущений относительно сущности исследуемых явлений, будь то простая мысленная модель наподобие коперниканской гелиоцентрической системы или пространный очерк английской политической истории; это, по-видимому, близко к тому, что Томас Кун назвал «парадигмой» [5, гл. 2]. В операциональном смысле система координат важна тем, что указывает «каналы», через которые новый результат оказывает влияние на интерпретацию других результатов. Чем яснее и логически последовательнее такая система координат, которую можно было бы назвать и общей теорией, тем, видимо, легче оценить значимость нового вклада ученого. А поскольку в научной профессии престиж в значительной степени определяется тем, насколько широк диапазон областей, в которых найдется отклик работа ученого, то следует ожидать большей социальной сплоченности и большего внутреннего контроля в тех дисциплинах, где имеется в достаточной мере хорошо организованная общая теория или система координат⁴.

В этом отношении естественные науки имеют преимущество. По крайней мере до последнего времени основная система координат в них была всеохватывающе редуционистской в том смысле, что ткани и химические соеди-

³ Развитие этой идеи см. в [11].

⁴ Этот и следующий раздел во многом обязаны неопубликованным разработкам Дж. Платта и Т. Парсонса относительно теоретического подхода к изучению научной профессии.

нения состоят из молекул, те — из атомов, а атомы, в свою очередь — из субатомных частиц. В действительности различные естественные науки прошли, можно сказать, через серию циклов редукционизма и антиредукционизма, по мере того как давления в направлении генерализации и интеграции постоянно выносили на поверхность все новые «эмерджентные» явления, но в целом можно считать, что теория в этих науках успешно справляется с задачей обозначения основных каналов, по которым открытия и выводы из одних областей знания «перетекают» в другие. И в той мере, в какой использование математики позволяет еще точнее обозначить эти каналы, увеличивается и превосходство естественных наук в данном отношении [6, с. 50—63]. Эти условия открывают в естественных науках максимальные возможности для оценки разнообразных приложений той или иной работы; они же облегчают разделение естественных наук с относительно большой степенью точности на мириады узких специальностей. Это частный случай более общего правила, согласно которому степень дифференциации любой системы действия ограничивается эффективностью наличных механизмов интеграции; чем более адекватны последние, тем дальше может заходить процесс дифференциации.

Социальные науки, частично разделяя с естественными их структуру знаний, находятся на полпути между естественными и гуманитарными науками в отношении определенности и развитости каналов использования достижений. Масштабы деления на специальности здесь больше, чем в гуманитарных, но меньше, чем в естественных науках. Однако давления в направлении дифференциации сильны, при этом в отсутствие надлежащего интегрирующего механизма, каковым должна служить «большая теория» социальных наук, между основными дисциплинами, составляющими эту область, ведется довольно интенсивная пограничная война. До последнего времени в истории социальных наук главным способом дифференциации было скорее отпадение, нежели объединение под эгидой международного права (когда различные государства могут сотрудничать, не завоевывая друг

друга). Однако, как мы отмечали выше, мы верим в то, что ткань всех знаний в конечном счете окажется непрерывной, и значительная часть современного брожения в социальных науках может рассматриваться как попытка создания действенного (и приемлемого) свода «международных законов».

Гуманитарные науки, сосредоточивающиеся в конечном счете на наделенных смыслом культурных продуктах, а не на описании физических процессов, зависят в определении своих каналов использования и распространения достижений от основных ценностей общества. Этими ценностями гуманитарии не могут манипулировать по своему усмотрению (хотя одной из главных функций гуманитарии является раскрытие отношений между ценностями и их значений для социального действия); они почти что встроены в их личностную структуру, поскольку ученые тоже члены определенного общества.

В то же время при наличии норм личной ответственности и организованного скептицизма и при том, что различия в воспитании могут порождать различное видение социальных ценностей, гуманитарии испытывают чрезвычайные трудности в конструировании приемлемой для всех и при этом достаточно точной структуры своей широчайшей области знаний. Основными элементами такой структуры должны быть не допущения относительно эмпирической реальности, а ценности, они же, по всей видимости, менее податливы логическому обоснованию или опровержению, чем, скажем, допущения о структуре молекулы ДНК. В довольно-таки важном смысле гуманитарии работают непосредственно со структурой значений, которая в других областях принимается как данное. У гуманитариев при структурировании их области знания нет возможности использовать какую-то более широкую и более основополагающую систему значений, и в этом смысле можно сказать, что они стоят ближе, чем естественники и представители социальных наук, к фундаментальным основам знания.

Процесс убеждения здесь, а также «конструирование согласия» по поводу того, что считать надлежащей организацией знания, часто имеет денотативный, а не конно-

тативный характер, поскольку обсуждается сама логика этой организации. По этой причине гуманитарные науки в поддержании своей целостности и внутреннего контроля больше, чем другие области знания, зависят от помощи внешних для себя факторов. Именно поэтому среди гуманитариев мы находим большее внимание к вопросам социальной принадлежности, «стиля» и приверженности не столько к профессии в целом, сколько к определенному учебному или исследовательскому заведению, а также часто большую и явно выраженную склонность к преподаванию, а не к исследованию.

В этих условиях гуманитарные науки представляются наименее способными из трех рассматриваемых областей к выработке точных и общепринятых критериев значимости, и потому они менее автономны и «профессионализированы». Конечно, внутри гуманитарных дисциплин имеются «школы», обладающие внутренней сплоченностью и выработавшие в своих границах прочное согласие относительно стандартов как достоверности, так и значимости. Однако «парадигмы», на которые они опираются, будучи относительно мало связанными с эмпирической проверкой, зависят, в смысле их принятия или непринятия, от убеждения, отталкивающегося не столько от эмпирических подтверждений, сколько от ценностных приверженностей, и часто их бывает трудно «логическим образом» распространить на всю область. Зачастую такие школы кристаллизуются вокруг одной или нескольких доминирующих личностей и связываются с определенным университетом, где эти люди оказывают большое личное влияние на своих студентов.

Выше мы обсудили различия между дисциплинами, связанные исключительно с различиями, внутренне присущими соответствующим видам знания. Проблемы общепринятости критериев достоверности и значимости в среде представителей той или иной из дисциплин мы коснулись главным образом под углом зрения метафизических оснований этих критериев, хотя это отнюдь не единственный фактор. Теперь мы должны перейти к рассмотрению влияющих на эти различия эмпирических факторов.

РОЛЬ ЭМПИРИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

Здесь мы должны обратить внимание на тот факт, что знание, для того чтобы служить предметом публичного обсуждения, должно быть так или иначе зафиксировано (хотя бы посредством сказителя или мудреца, в чьи обязанности входит запоминание и хранение исторических или генеалогических фактов). Материалы, с которыми работают ученые, фиксируются в «литературе», и нам необходимо прояснить значение этого понятия⁵. Прежде всего ясно, что при наличии нормы организованного скептицизма ученый не может требовать, чтобы другие принимали его работу просто на веру; если же другим надлежит дать независимую оценку его работы, то материалы, на которые он ссылается, должны быть им доступны. В наиболее простом случае его ссылки относятся к материалам, которые можно найти в литературе. Далее, если он хочет, чтобы его вклад играл роль в расширении знаний в его области, этот вклад также должен найти место в литературе, поэтому ученый стремится опубликовать свою работу, а не просто сообщить о ней нескольким друзьям.

Во-вторых, «литература» должна быть *общедоступной*, и хранение и доставка знаний должны быть организованы таким образом, чтобы эта общедоступность была для ученых само собой разумеющимся делом. Двумя основными механизмами, посредством которых удовлетворяется это требование, являются библиотека и журнал; их существенная функция — делать доступными ученым материалы, относящиеся к области их интересов, но неизвестные им до этого. Библиотеки, естественно, делают доступными и те материалы, которых не бывает у отдельного ученого из-за их редкости или большой стоимости, а также прошлые выпуски журналов, которых нет в его личной библиотеке. Но хотя наличие доступа в научную библиотеку примерно подобно подписке на журнал, между этими вещами есть и важное различие.

⁵ Подробное обсуждение этой темы можно найти в [14], гл. 7.

Оно состоит в том, что журнал попадает непосредственно в руки отдельного ученого, который подписывается на него не ради отдельных конкретных статей, а потому что тот служит прямым каналом связи, идущим к нему от его коллег, и доставляет ему все, что они создают в данной области. Читает или не читает каждый подписчик все, что опубликовано в получаемых им журналах, это менее важно, чем то, что он имеет возможность быть «в курсе дела» и получить общее представление о последних тенденциях, не заглядывая дальше оглавления. Чрезвычайно важную функцию выполняет также журнальный раздел рецензий и аннотаций на книги, который может привлечь внимание ученого к материалам, недавно поступившим в библиотеку. У журнала, таким образом, есть «гарантированная» аудитория, в то время как библиотека чаще обслуживает ученых «по требованию»; журналы поэтому играют более важную роль в создании и поддержании общепринятых стандартов достоверности и значимости внутри данной дисциплины.

Среди дисциплин наблюдаются очевидные различия в смысле относительной важности материалов, которые поступают главным образом в библиотеки, и материалов, составляющих содержание журналов [6, с. 134—136]. С одной стороны, литература считается достаточно точным отражением идеальной совокупности знаний, накопленных данной дисциплиной, а с другой стороны, она тесно связана с вопросами физической доступности этих знаний, то есть доступа конкретных индивидов к знанию в пределах того, что инженеры называют «реальным временем». Для тех, кто занимается проблемами доступа к знаниям, наиболее актуальны вопросы, связанные с действием таких факторов, как объем литературы по данной специальности, темпы увеличения этого объема и степень организованности этой литературы.

Определенные различия между дисциплинами, связанные, как мы говорили, с внутренними особенностями того или иного типа знания, сказываются и на проблемах физической обработки информации. Главная из них — это организация знания, поскольку степень организованности знания в теоретическом отношении отражается и в орга-

низации способов его фиксации. Мы высказали предположение, что такая организация, видимо, наиболее успешно осуществляется в естественных науках и наименее — в гуманитарных, а социальные науки в этом смысле должны занять место где-то между ними. Однако существование «лучшей» теории, яснее указывающей каналы использования научных результатов, способствует увеличению быстроты, с которой осуществляется и фиксируется в литературе последующая работа. Так что именно в естественных науках критической проблемой становится «публикационный взрыв».

Можно задаваться вопросом, объясняются ли нынешние трудности в обеспечении доступа к знаниям только публикационным взрывом (который, кстати, не является новым феноменом, а просто в последние 20 лет достиг таких масштабов, что его осознали как проблему) или более существенным фактом, что области науки, в которых производится все это знание, сами падают в состоянии относительной дезорганизации. В действительности же эти два фактора теснейшим образом связаны. Увеличение объема относящейся к той или иной дисциплине информации создает дополнительные нагрузки на интегративные способности лежащей в ее основе теории, так что в конце концов в каждой дисциплине наступает своего рода мальтусовское или по крайней мере паркинсоновское устойчивое состояние, при котором количество добавляемых к существующей литературе материалов ограничено способностью дисциплины организовать эту информацию. По мере увеличения организационной или интегративной способности увеличивается и объем обрабатываемой информации, так что «нагрузка» может оставаться относительно постоянной.

Масштабы и частота этих циклов организации и дезорганизации, несомненно, варьируют в различных дисциплинах в силу внутреннего характера их интересов, а также в силу внешних факторов, таких, как различия в финансировании исследовательской работы, изменения в притоке кадров и перемены в сферах практического применения научных результатов. В тех научных областях, где по самой их природе относительно высокий уровень

организованности легче достижим, такие циклы будут, несомненно, иметь место более часто, чем там, где общее согласие по новоду парадигм или сложных общих теорий достигается с бóльшим трудом. Необходимые для достижения такого согласия физические условия — коммуникация между учеными в рамках дисциплины, качество подготовки в данной области и т. п. — представляются чрезвычайно важными и опять-таки систематически изменяются от дисциплины к дисциплине. Такого рода проблемы, однако, представляются, по крайней мере частично, разрешимыми за счет привлечения экономических ресурсов (выделения большего времени для работы, помощи в издании дополнительного количества журналов, усовершенствования библиотечной техники и т. п.) и не являются главным предметом данной статьи.

Можно ожидать, что различия между дисциплинами в будущем увеличатся. При наличии тяги к специализации как следствия стремления ученых найти других коллег, способных компетентно отреагировать на их работы, и непрерывного роста научной профессии и литературы по всем составляющим науку дисциплинам будет, по-видимому, расширяться и разрыв между ученым «на переднем крае» и теоретиком, озабоченным организацией всей области знания. В этот разрыв и должен устремиться специалист по информации. И мы закончим нашу статью несколькими замечаниями по поводу направления, в котором, как мы полагаем, будет осуществляться это развитие.

ЗНАЧЕНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ РАЗЛИЧИЙ ДЛЯ ДОСТУПА К ЗНАНИЯМ В БУДУЩЕМ

Уже сейчас ясно, что основная масса современных усилий, имеющих целью улучшить доступ к знаниям, осуществляется в естественных науках. Здесь эта работа, несомненно, находит большую поддержку, чем, скажем, в классической филологии, но здесь же более явственна и потребность в улучшении этой деятельности. На основании проведенного выше анализа можно ожидать, что новые, более совершенные методы обработки информации

будут разработаны сначала в естественных науках, чтобы затем «просочиться» через социальные науки в науки гуманитарные. Разумеется, основные установки по кодификации фиксируемой информации будут исходить от работающих в данной дисциплине ученых, ибо развитие теории—это центральная часть их профессиональной деятельности, но в этой своей работе они будут находить все более действенную помощь со стороны специалистов по организации знания *посредством* фиксируемой информации.

Многие ученые обнаруживают, что, записывая свои мысли, они более успешно осмысливают свою работу, поскольку при этом они видят ее новые аспекты и находят новые идеи, которые ускользали от них во время «инкубационного», «чисто мыслительного» этапа; нам представляется, что здесь имеет место нечто вроде взаимодействия между мыслителем и структурой его языка, причем письменный язык дает своего рода «теоретическую организацию», проясняющую возможные каналы передачи результатов работы, которые до этого не были очевидными. Точно так же работа ученого, занимающегося теоретической организацией в своей области, может быть облегчена взаимодействием со специалистом по организации информации.

В конечном счете мы предвидим симбиоз ученых-теоретиков и информационных специалистов наподобие того, какой развивается сейчас между исследователями и счетно-вычислительными работниками. Если это общее предсказание правильно, оно должно подтолкнуть специалистов по обработке информации к поиску более широкого понимания социальных и культурных факторов, определяющих содержание их деятельности. Мы надеемся, что наша попытка определить основания различий между научными дисциплинами может оказаться шагом в этом направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barber B. Science and the Social Order. Glencoe (Ill.), Free Press, 1952.
2. Ben-David J. Science and Society. Englewood Cliffs. N. Y., Prentice-Hall, 1959.

3. Carr-Sanders A. M., Wilson P. A. *The Professions*. Oxford, Clarendon Press, 1933.
4. Коузе А. *From the Closed World to the Infinite Universe*. Baltimore, John Hopkins University Press, 1957.
5. Кун Т. С. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press, 1962 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., «Прогресс», 1975).
6. Menzel H. *The Flow of Information Among Scientists*. N. Y., Columbia Univ. Bureau of Applied Social Research, 1958 (Mimeo).
7. Merton R. K. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. — *American Sociological Review*, v. 22, 1957, p. 635—659.
8. Merton R. K. *Social Theory and Social Structure*. Glencoe (Ill.), Free Press, 1957 (rev. ed.).
9. Merton R. K. The functions of the professional association. — *American Journal of Nursing*, v. 58, 1958, p. 294.
10. Parsons T. *The Social System*, Glencoe (Ill.), Free Press, 1951.
11. Parsons T. Unity and diversity in the modern intellectual disciplines: the role of the social sciences. — *Daedalus*, Winter 1965, p. 39—65.
12. Price D. K. *The Scientific Estate*. Cambridge, The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 1965.
13. Sapir E. *Selected Writings of Edward Sapir* (ed. by D. C. Mandelbaum). Berkeley, Univ. of California Press, 1949.
14. Storer N. W. *The Social System of Science*. N. Y., Holt, Rinehart and Winston, 1966.
15. Wharf B. L. *Four Articles on Metalinguistics*, Wash. Foreign Service Institute, Department of State, 1950.

ОТНОШЕНИЯ
МЕЖДУ НАУЧНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ *

В определенных целях научное сообщество может рассматриваться как единое целое, но его разделение на области, дисциплины, специальности и узкие специальности означает, что оно является вполне гетерогенным образованием и что различия и взаимоотношения между составляющими его частями заслуживают внимания. Тот факт, что наука *не есть* нечто недифференцированное, должен быть исследован во всех своих аспектах, с тем чтобы наше понимание места научной деятельности в обществе обрело большую глубину.

По словам Парсонса [13], наука есть деятельность, «ориентированная на культуру», то есть ее главной задачей является производство «неосязаемого» компонента культуры — знания. Отсюда любая попытка исследовать инфраструктуру науки сразу же наталкивается на сложные проблемы. Что, например, подразумевается под научной дисциплиной — совокупность определенных знаний или группа ученых? В обыденном словоупотреблении эти два смысла понятия «научная дисциплина» не различаются, но, поскольку они охватывают два совершенно различных феномена, нам необходимо их ясно разграничить, чтобы можно было учитывать их взаимозависимость. Говоря конкретнее, вполне очевидно, что «знание» не может существовать без тех, кто «знает», но столь же очевидно, что факторы, влияющие на отношение людей к знанию и их способность умножать его, совершенно отличны от

* Storer N. W. Relations among scientific disciplines.—In: The Social Contexts of Research. N. Y., 1972, p. 229—248.— *Перевод Л. А. Седова.*

факторов, влияющих на способы прилаживания друг к другу отдельных составляющих знание фрагментов с целью получения более всестороннего и точного понимания явлений, к которым эти фрагменты относятся. И все же, как мы увидим, свойства той или иной совокупности знаний влияют-таки на отношения, складывающиеся между теми, кто обладает этими знаниями, точно так же как эти отношения влияют на темпы и направления развития знаний.

Для понимания отношений между дисциплинами необходимо прежде всего исследовать многообразные различия между ними, помня, разумеется, о двойном значении термина *дисциплина*. Сначала мы сосредоточимся на происхождении разделения науки на составляющие ее части, в том виде, в каком это разделение нам известно сейчас, рассматривая этот процесс как со стороны знания (аспект культурный и познавательный), так и со стороны организации (аспект социальный). Затем, опять-таки не забывая об этом основном различии, мы займемся вопросом о том, как можно наиболее полезным образом охарактеризовать различия между дисциплинами. И наконец, мы разберем различные варианты отношений, которые могут развиваться между дисциплинами, а также и те, что уже известны нам сейчас.

ИНФРАСТРУКТУРА НАУЧНОГО СООБЩЕСТВА: ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДИСЦИПЛИН

Задачей науки как социального института является умножение эмпирического знания. Другими словами, ее цель состоит в конструировании наборов описывающих реальность символов, которые становятся все более и более достоверными, экономными и всесторонними. (Из этого вытекает, в частности, что превращение нового знания в технические достижения обычно не считается прямой обязанностью ученого, не является оно и существенной мотивацией в его исследовательской работе. В идеале увеличение знаний о реальности есть цель сама по себе, хотя вполне очевидно, что фундаментальное научное

знание в будущем может найти практическое применение благодаря работе других.)

Приняв эту «чистую» цель науки, мы видим, что деятельность, направленная на ее достижение, в конечном счете должна отправляться от посылки о наличии «вне нас» *одной* реальности, пусть ее отдельные части и их взаимозависимости и символизируются самыми различными способами. Эта посылка зиждется и на логических, и на опытных основаниях; она не только подкрепляется всем опытом жизни человека во Вселенной, но и логически необходима, коль скоро ученые должны быть уверены, что их исследования имеют смысл.

Если бы за человеческими мысленными образами не стояла «реальность» или если бы наиболее важные аспекты реальности отличались произвольными беспорядочными изменениями, у нас не было бы возможности создавать об этой реальности заслуживающие доверие знания. Непосредственный опыт наших органов чувств убеждает нас, однако, в том, что внешняя реальность *существует* и что она организована и устойчива в своих фундаментальных характеристиках. Сама неподатливость мира, его упрямый отказ действовать в соответствии с нашими желаниями и верованиями, если *они* не соответствуют правилам, которые управляют *им*, достаточны для того, чтобы утвердить эту веру в реальность.

Далее, многочисленные наблюдения пространственных и временных взаимосвязей между физическими событиями говорят нам о том, что внешняя реальность организована в «сгустки» событий и отношений. Эти сгустки отличаются друг от друга не только положением в пространстве и времени, но и тем, что изменения в одном сгустке мало влияют или вовсе не влияют на другой. Чайник, кипящий на плите, например, не оказывает влияния на кота, спящего в углу кухни; и, наоборот, вода вскипает при одной и той же температуре независимо от того, спит кот или бодрствует¹.

¹ Вместе с тем интересно отметить, что кот *немедленно* просыпается, когда открываешь дверцу холодильника; автор неоднократно в этом убеждался.

Систематическое наблюдение эмпирических сгустков событий ведет к обнаружению различных категорий событий, которые являются более абстрактными и экономными описаниями реальности. Здесь не место углубляться в рассмотрение процессов создания человеком символических категорий. Достаточно указать на то, что это делается и что концептуальные различия между полученными категориями внешних явлений приблизительно соответствуют действительно существующим различиям между отдельными частями реальности.

Конечно, «границы», разделяющие эти категории, могут быть и незаметны с первого взгляда, и их можно прочертить различным образом, если применить различные критерии разделения. Дело не только в том, что люди часто с трудом достигают согласия относительно этих критериев, относительно того, *какие* и *где* проводить границы, но и в том, что сама история науки в известном смысле есть история того, как люди пытались опознать и проанализировать важнейшие сгустки и категории составляющих реальность событий. В этой связи «Происхождение видов» Дарвина представляет собой творческий и в высшей степени эффективный ответ на вопрос о том, как объяснить границы, которые мы обнаруживаем между различными категориями растений и животных, называемыми видами.

Процесс выявления и анализа сгустков и категорий естественных событий называется научным исследованием. Это — кропотливая, требующая много времени работа. Одному человеку обычно не хватает всей жизни, чтобы сосредоточиться на сколь-нибудь большом числе этих сгустков. Поэтому неизбежно происходит так, что важным стечениям естественных событий соответствуют «сгущения» людей, занятых их исследованием. Научное сообщество дифференцируется, таким образом, примерно так же, как разделяются на определенные категории явления природы, так что в каждый данный момент организация науки приблизительно отражает достигнутое в этот момент людьми понимание организации природы.

Выбор учеными объектов своего внимания среди различных аспектов реальности в каждый данный момент

зависит от числа способных на такую работу людей и от числа естественных явлений, представляющихся пригодными для успешного их изучения. Относительно небольшая, недифференцированная группа «ученых мужей», существовавшая в XVI веке, с тех пор непрерывно растет и дифференцируется. К 1800 году как специальные области исследования явно выделились физические науки (физика, химия, астрономия, геология); в основном в XIX веке вычленились науки биологические; с начала XX века стали узакониваться как отдельные дисциплины социальные науки.

Современная организация научного сообщества

Существующее в настоящее время разделение наук на физические, математические, биологические и социальные представляет и наиболее общее подразделение научного сообщества. Внутри каждой из этих широких областей внимание сосредоточивается на отдельных более конкретных сгустках событий и связей, порождая основные научные дисциплины. Каждая дисциплина в свою очередь состоит из более «мелких» и специфичных фокусов внимания, называемых специальностями, а те могут подразделяться на то, что можно назвать узкими специальностями. Обычно именно в рамках последней находят применение интересы и энергия отдельного ученого. Разумеется, его работа требует от него понимания и более широкого круга явлений, частью которого является избранный им объект, но его собственная узкая специальность обычно бывает достаточно сложна и требует от него полной отдачи всех сил.

Если бы существовал *единственный* «лучший» способ категоризации и описания явлений природы, у нас было бы научное сообщество, организация которого была бы почти совершенным отражением нашего понимания организации природы. Не было бы сомнения в том, что человек, интересы которого лежат в области изучения частиц, имеющих скорость, большую скорости света (в данный момент это, видимо, лишь теоретическая возможность), принадлежит узкой специальности «явления высоких

энергий», в свою очередь являющейся частью специальности «элементарные частицы» внутри научной дисциплины «физика».

Однако на самом деле этот же человек может быть классифицирован и как специалист в области «теории относительности и гравитации», которая принадлежит к иному разделу физики, или даже считаться математиком, то есть принадлежать к совершенно иной дисциплине. В силу существования множества подходов к одному и тому же явлению и возможности причисления этого явления ко многим различным категориям (соответственно критериям, употребляемым при определении категорий) *нет* такого способа описания организации природы, который мог бы быть назван «лучшим». Поэтому и в построении инфраструктуры научного сообщества нет возможности следовать единому общепринятому правилу.

Распределение ученых по областям, дисциплинам, специальностям и т. д. не может быть поэтому исключительно логическим. Вместо этого оно может быть описано как результат многочисленных компромиссов в ходе действия нескольких определяющих факторов: перекрывающихся критериев для определения эмпирических категорий; исторических прецедентов; неполноты наличных научных знаний и некоторых человеческих потребностей и ценностей (включая как заинтересованность в решении практических проблем, так и необходимость организации ученых в дееспособные группы). Подобно видам, интересовавшим Дарвина, организационные компоненты научного сообщества не абсолютны и не неизменны. Их «выживание» не есть нечто гарантированное, и про них нельзя сказать, что это самые приспособленные из всех возможных «видов» организации научных усилий, какие только можно себе представить.

Возможно, самое большее, что мы можем сказать, — это то, что рубежи, разделяющие физические, математические, биологические и социальные науки, прочнее (поскольку они более абстрактны и существуют уже достаточно давно), чем границы, разделяющие дисциплины внутри каждой из этих областей. В свою очередь границы между дисциплинами прочнее, чем границы, разделяю-

щие сами дисциплины на специальности. Границы же между узкими специальностями чаще бывают неформальными и постоянно меняющимися.

Специальности обретают право на существование, когда за ними закрепляется статус «секций» в научных обществах, тем, которые аспиранты могут выбрать для усиленной проработки в рамках своих дисциплин, и рубрик в реферативных журналах и в Национальном регистре научных и технических кадров. На уровне университетов, однако, дисциплины (включая некоторые из тех, что называются «междисциплинарными», такие, как биохимия) — это наиболее дробные группировки ученых, получающие формальное признание. Дальнейшее подразделение преподавательского состава создало бы дополнительные административные трудности, излишнюю писанину, сложности при составлении учебных программ; укрупнение же подразделений осложнило бы неформальный контроль со стороны коллег, который наиболее эффективен именно внутри дисциплин в этом их понимании.

Становится очевидным, что имеются практические преимущества в пыпешней организации научного сообщества в «рабочие группы» узких специальностей — достаточно небольшие, чтобы облегчить эффективную коммуникацию и постоянную гибкость, и в то же время входящие в более обширные и более формальные группы, в которых все еще сохраняются общие научные интересы и которые при этом удобны с точки зрения администрирования. Было бы невозможно обойтись без *всякой* организации (в пользу чего, кажется, выступают некоторые ученые на том основании, что подразделения на самом низшем уровне представляются слишком произвольными), но в равной степени невозможно организовать научное сообщество так жестко, чтобы границы между составляющими его частями никогда не нарушались. И какой бы нелогичной ни казалась инфраструктура науки с точки зрения любого единого критерия, она, по всей видимости, представляет собой нечто приближающееся к оптимальному компромиссу между несколькими конкурирующими критериями, каждый из которых имеет отношение к реальной ситуации. Из этих компромиссов и вырастает социальная сис-

тема науки и ее концептуальная структура, образующие тот фон, на котором мы рассмотрим далее отношения между научными дисциплинами.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих отношений, необходимо, однако, сначала обрисовать картину теоретически возможных важнейших различий между дисциплинами, а затем проследить, как они различаются эмпирически в современной американской науке.

ОБЛАСТИ ДЕЙСТВИЯ ПЕРЕМЕННЫХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ДИСЦИПЛИНЫ

Если бы различия между научными дисциплинами были связаны только с несходством явлений, которые они изучают, анализ их взаимоотношений был бы сравнительно легким делом. Однако, несмотря на то что различия, присущие самим явлениям, и могут представляться логической отправной точкой анализа, такой подход к решению проблемы оказывается не очень продуктивным. Этот подход позволил бы, наверно, сказать, что некоторые виды исследовательской работы требуют больших затрат или что определенные предметы более пригодны для коллективной работы исследователей, но наш нынешний уровень знаний не позволяет нам идти дальше в этом направлении. Вместо этого необходимо обратиться к социальным и культурным аспектам научных дисциплин, чтобы охарактеризовать различия между ними.

Социальная динамика науки

За 15 лет, прошедшие со дня президентского обращения Р. Мертонна к Американскому социологическому обществу (теперь ассоциация) на тему «Приоритеты в научном открытии: раздел социологии науки» [10], была создана довольно-таки прочная концептуальная модель, или «парадигма» (в куновском значении этого термина), научного сообщества в целом. Плодотворные разработки Мертонна положили начало многим эмпирическим исследованиям и дальнейшей теоретической работе, основанным

преимущественно на главной посылке Мертона о том, что нормативно оправданной мотивацией научной деятельности является стремление к профессиональному признанию. Такое признание, разумеется, дается научным сообществом почти исключительно в обмен на новый вклад в научное знание.

Научный этос, то есть нормы или принципы, управляющие взаимоотношениями ученых со своими коллегами, был впервые описан Мертоном в 1942 году [11] и не противоречит тому, что он писал в своих последующих работах о «движущей энергии» науки. Таким образом, его основная модель науки охватывает как «внутринаучную» энергию, так и структуру, в которой она распространяется. Тем самым ученые получают мотивационное подкрепление своих исследовательских усилий, и объем эмпирического знания в рамках различных дисциплин продолжает расти. И хотя нет полного согласия относительно того, что описанные Мертоном нормы являются существенными для сохранения научного сообщества, тот факт, что ученые действительно стремятся к профессиональному признанию, был, безусловно, подтвержден. Социологи науки не нашли для себя ничего удивительного в открытиях Уотсона в его книге «Двойная спираль» [21].

На основе мертоновской парадигмы были поставлены вопросы, породившие эмпирические исследования многих сторон научного сообщества: конкуренции и сотрудничества в научной работе [6], влияния на получение профессионального признания внеакадемических факторов [1; 2], последствий получения признания [22; 24], структуры сетей неформальных коммуникаций [3; 12; 14] и таких тем, как порядок имен при соавторстве [23] и дискриминационный характер противопоставления фундаментальных и прикладных исследований [17]. Все эти исследования, сосредоточивающиеся на различных вопросах, вытекающих из парадигмы, могут служить хорошим примером «нормальной» науки в куповском смысле этого слова. О них можно поэтому сказать как о «решении головоломок», поскольку они представляют изучение вопросов, вытекающих из парадигмы, что не лишает их творческого, приносящего удовлетворение начала. И пройдет неко-

торое время, прежде чем главные вопросы парадигмы будут исследованы и накопится достаточное количество аномальных отклонений для того, чтобы возникла необходимость в миниатюрной «научной революции», то есть в переходе к иной парадигме.

Ныне же основная посылка относительно центрального места, занимаемого поисками профессионального признания, служит полезной отправной точкой для определения важнейших отличительных черт научных дисциплин. Она ведет нас к отысканию факторов, влияющих на распределение признания, и анализу роли, которую играют в этом процессе культурные и социальные факторы.

Различия между совокупностями знания

Потребность в профессиональном признании делает ученых чувствительными к мнениям и взглядам коллег, поскольку именно коллеги платят признанием за соответствующий вклад в науку. Очень немногие ученые наделены настолько сильным «я», чтобы полностью игнорировать своих коллег, и очень немногие настолько всецело стимулированы собственной любознательностью, чтобы не интересоваться тем, что думают об их работе другие. Обычно ученый глубоко заинтересован в том, как его коллеги оценят значение его вклада в развитие знания в той области, к которой они вместе принадлежат.

Каким бы несовершенным с точки зрения неких абсолютных стандартов ни было суждение коллег, для ученого оно является тем критерием, которым он руководствуется в своей работе. Его товарищи по профессии могут вынести ошибочное суждение относительно достоверности результатов (как это было в случае «N-лучей», якобы открытых во Франции в середине нашего века [20]) или ошибиться в оценке значимости чьего-либо открытия (как это было с первоначально не признанными работами Менделя), однако мнение коллег остается единственным доступным для ученого социальным утверждением его работы. В результате существующее в каждый данный момент внутри дисциплины согласие в отношении стандартов достоверности и значимости научного вклада

(основанное на принятии определенной парадигмы) обычно оказывает громадное влияние на выбор ученым объекта исследования, методов его проведения, на оформление результатов и степень профессионального признания, которое он намеревается получить за свою работу.

Однако само существование согласия в рамках дисциплины или специальности представляется проблематичным, как проблематична и относительная точность обеспечивающих такое согласие стандартов. По схеме Куна, область науки может находиться в допарадигмальном состоянии (в этом случае она относительно нова и еще не достигла сколько-нибудь существенного согласия по поводу того, что именно находится в центре ее интересов), или она может быть в «нормальном» состоянии (это означает, что работающие в ней ученые в целом обнаруживают согласие по поводу стандартов достоверности и значимости, которые должны применяться исследователями в данной области), или она может переживать состояние «революции» (когда прежнее согласие нарушено и идут поиски новых определений предмета области, то есть новой парадигмы).

Поскольку каждая дисциплина только единожды находится в допарадигмальном состоянии, а революции, затрагивающие целиком всю дисциплину, относительно редки, ясно, что большинство зрелых наук большую часть времени находится в «нормальном» состоянии. (Можно спорить относительно того, достигли ли социальные науки согласия по поводу основных парадигм в своих дисциплинах, однако представляется разумным допустить, что в большей части специальностей в этих дисциплинах имеет место приближение к условиям нормальной науки.) Для наших целей, следовательно, мы можем считать установленным наличие удовлетворительного уровня согласия среди представителей различных дисциплин относительно стандартов определения достоверности и относительной значимости новых научных результатов для развития данной области.

Остается открытым вопрос о степени интегрированности той или иной совокупности знаний. Безотносительно к тому, насколько широко принята в данной дисциплине

одна парадигма, остается значительное поле вариаций в плане точности, с которой увязаны между собой различные составляющие совокупность «кусочки» знания. В областях с высокой степенью квантификации, где основные понятия определяются с помощью измерений и их отношения друг к другу выражаются математически, совокупность знаний организуется со значительной степенью точности. Подобного рода точность гораздо ниже там, где понятия определяются словами, а не числами, а отношения между понятиями описываются вербально, а не количественно. Это различие между дисциплинами имеет важные последствия для распределения профессионального признания. В относительно «точных» дисциплинах, совокупность знаний в которых выражается в основном в количественных формах, определение коллегами ценности и значимости научного вклада ученого является сравнительно легким делом. В «менее точных» науках критерии распределения признания более размыты и отношение между вкладом и признанием ученого носит менее четкий характер [18].

Положение дисциплины на этом континууме «точная — неточная» оказывает, таким образом, важное влияние на взаимные ожидания работающих здесь ученых. Можно предполагать, что в точных дисциплинах будет наблюдаться более острая борьба за признание, поскольку большая точность в организации знания позволяет более ясно определять ждущие разрешения важные проблемы и быстро отметить признанием тех, кто первыми находит решение. Сомнительно, например, чтобы в социальных науках когда-нибудь возникало такое соревнование вокруг решения определенной проблемы, какое имеет место в молекулярной биологии в вопросе определения структуры ДНК. Ни одна из социальных наук еще не выработала достаточно «точной» совокупности знаний, которая позволила бы с такой определенностью обозначить ключевую исследовательскую проблему.

В то же время признание ученого, первым решившего одну из таких ключевых проблем, с большей готовностью принимается коллегами как справедливое, и сравнительно редко возникает озабоченность, что он добился этого при-

знания незаконным путем, через использование личных связей, положения или «влияния».

В менее точных науках, однако, имеется большая вероятность существования конкурирующих «школ», которые часто (и иногда не без оснований) обвиняются в применении иных видов оружия, нежели «истина», в своей борьбе за господствующее положение. Такие школы обычно образуются вокруг определенных учреждений или выдающихся личностей, и их влияние возрастает или падает в зависимости от вненаучных по сути своей переменных. Такая ситуация характерна для многих из современных социальных наук, и именно в этих дисциплинах, по причине меньшей обусловленности вознаграждения реальным научным вкладом, может существовать широко распространенное ощущение, что научный успех определяется не столько объективными достоинствами исследования, сколько принадлежностью к важному учебному заведению и знакомству со значительными личностями.

Следовательно, различные дисциплины могут существенным образом отличаться друг от друга как в смысле общей атмосферы отношений между учеными, так и в смысле некоторых поддающихся более непосредственному измерению характеристик. Различия, о которых говорилось выше, — и это важно подчеркнуть — вытекают непосредственно из различий в строении знаний, с которыми они имеют дело. В конце концов, отношения между учеными формируются вокруг знания, поэтому нет ничего удивительного в том, что форма или особенности этого знания каким-то образом воздействуют на ученых.

На формирование различий между дисциплинами самыми различными путями независимо действуют и другие факторы, скорее социальные, чем культурные по своей природе. Среди них паходятся демографические и экономические факторы, а также факторы, связанные с местом и характером работы. О них в той мере, в какой они порождают различия между дисциплинами в США, мы расскажем в следующем разделе. Данные относительно таких вещей, как различия в структуре разных научных ассоциаций и в способах организации работы над научными проектами в разных областях науки, практически

отсутствуют, но можно предположить, что и они не только выступают симптомами различий между дисциплинами, но и сами усугубляют такие различия.

*Различия в социальном контексте
исследовательской работы*

Подобно тому как различие между точными и неточными науками можно считать наиболее важной переменной при объяснении междисциплинарных различий в плане культуры, различие между фундаментальными и прикладными исследованиями, вероятно, обладает наиболее мощной объяснительной силой в плане социальной структуры науки [17]. Это утверждение покоится на двух основных аргументах.

Во-первых, ученый-прикладник пользуется в науке меньшим престижем, чем ученый, работающий над фундаментальными проблемами. Ученый, который считается занимающимся в первую очередь прикладными исследованиями, рассматривается, но крайней мере неявно, как менее глубоко связанный с деятельностью, представляющейся научному сообществу наиболее важной. (Слова «считается занимающимся», надо отметить, имеют здесь особенно важный смысл, ибо значение различия между фундаментальными и прикладными исследованиями заключается не столько в качестве и приемах самих исследований, сколько в отношении к ним ученых. В какую точку континуума «фундаментальное—прикладное» поместят ученые своего коллегу, зависит прежде всего от места его работы; учебные заведения принято считать естественным местом проведения фундаментальных исследований, правительственные учреждения занимают среднюю часть континуума, а промышленность считается центром проведения большинства прикладных исследований.)

Поскольку считается, что ученый-прикладник не настолько, насколько ученый-фундаменталист, свободен в смысле «следования своему чутью» или выбора для своей работы тех проблем, которые другие ученые рассматривают как наиболее значимые для развития науки, к нему принято относиться как к «дезертиру». Он не может ни

полноценно участвовать в научной работе в своей дисциплине (поскольку решает проблемы, которые ставят перед ним неученые), ни ожидать добиться в результате своих исследований профессионального признания, которого нормативно ему положено добиваться. Уйдя в прикладную работу, он, следовательно, в сущности, демонстрирует отсутствие приверженности главным нормам и целям научного сообщества. В силу существования этого понижающего роль прикладников различия между двумя категориями ученых осуществляется меньше контактов и снижается чувство профессиональной принадлежности.

Во-вторых, учебные-прикладники в большей степени вовлечены в «практические» повседневные дела. Они работают над проблемами, представляющими важность для мира повседневности, и поэтому находятся в регулярном деловом контакте с людьми, не работающими в науке. В той мере, в какой от их исследований ожидается, что они «себя окупят», прикладники вынуждены больше интересоваться организационными проблемами и вопросами практической экономики. Можно, следовательно, ожидать, что учебным-прикладникам нередко легче относить себя к числу бизнесменов, администраторов и даже политиков, чем это бывает с учебными-фундаменталистами.

Естественно, большую важность приобретает вопрос о том, какова доля прикладников в той или иной дисциплине. Если правильны высказанные выше гипотезы, эта цифра должна иметь прямое отношение к определению ряда различий между дисциплинами, таких, как их отношение к важности «чистого» знания, желательность тех или иных типов карьеры, степень озабоченности вопросами денежных доходов и других условий работы и способы развития дисциплинарного знания (равномерным наступлением по всему фронту или резкими прорывами на нескольких участках).

Итак, указав на два основных параметра, по которым могут различаться научные дисциплины, — один, связанный с интеллектуальным значением термина *дисциплина*, другой — с социальной или организационной стороной термина, — мы переходим к рассмотрению эмпирических параметров американской науки.

ЭМПИРИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В США

В Национальном регистре научных и технических кадров Национального научного фонда в настоящее время значится 12 основных категорий ученых, исключая «инженерное дело» и «прочие специальности». Это категории: антропология; астрономия; науки об атмосфере, литосфере и гидросфере (которые включают метеорологию, геологию и океанографию); биология; химия; экономика; междисциплинарные специальности (которые включают биохимию, биофизику, электронику, физическую химию, психометрию и статистику); лингвистические специальности; математика; физика; психология; социология.

В пределах этих основных категорий числится 100 главных специальностей, а внутри них — почти 1000 узких специальностей. В каких масштабах проводится такая дробная категоризация, зависит, разумеется, отчасти от техники кодирования этих различий для компьютера, отчасти же от числа ученых, называющих ту или иную узкую специальность главным объектом своих интересов. Система кодирования не выдержала бы дальнейшего дробления узких специальностей, регистрация же узких специальностей, которые, хотя они и могут существовать «на бумаге», но не привлекают сосредоточенного внимания хотя бы нескольких ученых, не имеет смысла.

Таким образом, даже Национальный регистр, составленный в ходе консультаций с экспертами из всех отраслей науки, не может служить полностью надежным руководством в вопросах о том, насколько далеко зашла дифференциация научного сообщества. Действительно, происходящие из года в год изменения в схеме категорий специальностей и жалобы ученых, для потребностей которых любая данная схема оказывается не совсем адекватной, указывают на почти непреодолимые трудности на пути создания всеобъемлющей организационной карты науки.

Некоторые из указанных категорий явно «уже» других. В числе лингвистических специальностей, например, мы находим такую, как «применение для преподавания языка», а под этой рубрикой такие узкие специальности, как «лингвистика в педагогике преподавания иностранно-

Таблица 1

Выборочные демографические характеристики основных научных дисциплин

| Область и дисциплина | Число зарегистрированных ученых ^а | Общее число ученых ^а (в %) | Доктора наук ^а (в %) | Доктора наук в возрасте до 40 лет ^б | Женщины ^б | Живущие в ^б (%) | |
|------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|----------------------|-------------------------------------|--|
| | | | | | | Нью-Йорке, Нью-Джерси и Филадельфии | Арканзасе, Луизиане, Техасе и Оклахоме |
| <i>Физические науки</i> | | | | | | | |
| Химия | 93 788 | 31 | 31 | 49 | 8 | 28 | 4 |
| Физика | 32 491 | 11 | 44 | 59 | 3 | 23 | 4 |
| Науки о земле и море | 23 746 | 8 | 21 | 43 ^в | 3 ^в | 8 ^в | 25 ^в |
| Науки об атмосфере и космосе | 5 745 | 2 | 10 | 46 ^г | 2 ^г | 10 ^г | 8 |
| <i>Математические науки</i> | | | | | | | |
| Математика | 24 477 | 8 | 29 | 57 | 10 | 22 | 5 |
| Вычислительные науки | 6 972 | 2 | 1 | — ^д | — ^д | — ^д | — ^д |
| Статистика | 2 639 | 1 | 35 | 51 | 10 | 22 | 1 |
| <i>Биологические науки</i> | | | | | | | |
| Биология | 46 183 | 16 | 49 | 41 | 11 | 20 | 4 |
| Сельское хозяйство | 12 740 | 4 | 18 | 33 | — ^с | 7 | 5 |
| <i>Социальные науки</i> | | | | | | | |
| Психология | 23 077 | 8 | 64 | 43 | 22 | 25 | 4 |
| Экономика | 11 510 | 4 | 53 | 37 | 4 | 23 | 3 |
| Социология | 6 638 | 2 | 51 | 34 | 16 | 20 | 6 |
| Политические науки | 5 176 | 2 | 59 | — ^д | — ^д | — ^д | — ^д |
| Лингвистика | 1 541 | — ^с | 62 | 43 | 21 | 19 | 4 |
| Антропология | 1 219 | — ^с | 93 | 34 | 19 | 19 | 3 |
| Всего | 297 942 | 100 | | | | | |

го языка» и «лингвистика в обучении искусному владению родным языком». Едва ли можно отрицать, что эти узкие специальности привлекают внимание гораздо меньшего числа ученых, чем «аэродинамика» или «физика плазмы», хотя эти последние также имеют статус узких специальностей внутри специальности «физика жидкостей», входящей в дисциплину «физика».

Тем не менее Национальный регистр — это почти лучшее, что мы имеем, и в той мере, в какой он определяет социально значимые деления внутри научного сообщества, мы можем пользоваться им как приемлемым списком главных компонентов этого сообщества. Серьезные вопросы возникают и в связи с тем, насколько полно регистр охватывает ученых, работающих в разных дисциплинах. Данные для его составления собираются главным образом в сотрудничестве с научными ассоциациями, и неизвестно, как варьируется от дисциплины к дисциплине процент неответивших или же, вообще, насколько полно ученые, работающие в данной области, представлены в своей профессиональной ассоциации. Несмотря на все эти оговорки, регистр является практически единственным источником информации о демографических и экономических характеристиках американских ученых и о том, в какой системе они работают. Поэтому необходимо извлечь из него максимальную пользу.

Демографические различия

Цифры, приведенные в табл. 1, говорят прежде всего о существенной разнице между главными научными дисциплинами в плане их численности, полового состава, гео-

Примечания к табл. 1:

^a Данные взяты из "Salaries" and Selected Characteristics of U. S. Scientists, 1968", Review of Data on Science Resources, № 16 (December 1968), National Science Foundation, Wash., D. C.

^b Данные взяты из "American Science Manpower, 1966", Nat. Science Foundation, Wash., D. C., 1968, p. 19, 61, 102—103, 200.

^B Данные, относящиеся к «наукам о земле», взяты из "American Science Manpower 1966".

^r Данные, относящиеся к «метеорологии», взяты из "American Science Manpower 1966".

^д Данные в регистре отсутствуют.

^c Менее чем 0,5%.

графического распределения и — если процент ученых в дисциплине, имеющих степень доктора, может служить для этого мерой — качественного состава. Например, в США почти в 14 раз больше химиков, чем социологов, хотя это соотношение резко уменьшается, если принимать в расчет только докторов (докторов-химиков примерно в 9 раз больше, чем докторов-социологов).

Даже между физическими и биологическими науками, которые — как те, так и другие — являются в глазах широкой публики «настоящими» науками, наблюдаются большие расхождения не только в абсолютной численности, но и в процентной доле докторов наук. Среди биологов докторскую степень имеет почти половина ученых, среди химиков — менее чем одна треть, а среди специалистов по атмосфере и космосу — немногим более одной десятой. Знаменательно также, что, в то время как ни в одной из социальных наук количество докторов не опускается ниже 50 процентов, ни в одной из физических, математических или биологических наук не наблюдается такая высокая пропорция. Здесь может находить отражение только тот факт, что те области, которые имеют относительно меньше возможности для экономических приложений, обычно поддерживаются главным образом университетами (как это видно из табл. 2), где докторским степеням придается большее значение. Это значит, однако, также и то, что приобрести членство в дисциплине, имеющей меньшую практическую ценность, труднее без формального признания, символизируемого докторской степенью.

Там, где усвоение лишь небольшой части охватываемого дисциплиной знания бывает достаточным для получения работы (скажем, в химии, где человек с дипломом бакалавра может рассчитывать на работу в лаборатории по испытанию качества инсектицидов), процент ученых, не имеющих докторского звания, но тем не менее считающих себя принадлежащими данной дисциплине, будет, вероятно, достаточно высоким, поскольку в этой дисциплине легче считать себя профессионалом, даже и не пройдя курс аспирантуры.

Поскольку профессиональное ядро дисциплины состоит из докторов, то есть из людей, которые, по всей види-

Выборочные характеристики важнейших дисциплин по месту работы ученых^{а)}

| Область и дисциплина | Число зарегистрированных ученых | Процент работающих в: | | | | Главное содержание работы (процент ученых) ^{б)} | | | | |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|--|------------------------------|--------------|--|----------------------|
| | | учебных заведений | правительственных учреждениях | б. | промышленности | прикладные исследования и разработки | фундаментальные исследования | преподавание | административная деятельность и производство | разное ^{г)} |
| <i>Физические науки</i> | | | | | | | | | | |
| Химия | 93 788 | 22 | 7 | 57 | 24 | 17 | 12 | 42 | 6 | |
| Физика | 32 491 | 48 | 12 | 29 | 25 | 30 | 23 | 18 | 4 | |
| Науки о земле и море | 23 746 | 25 | 17 | 41 | 7 | 10 | 18 | 25 | 39 | |
| Науки об атмосфере и космосе | 5 745 | 13 | 33 | 9 | 11 | 9 | 5 | 29 | 46 | |
| <i>Математические науки</i> | | | | | | | | | | |
| Математика | 24 477 | 53 | 7 | 30 | 14 | 9 | 42 | 23 | 12 | |
| Вычислительные науки | 6 972 | 13 | 1 | 65 | 38 | 2 | 3 | 25 | 32 | |
| Статистика | 2 639 | 34 | 28 | 26 | 23 | 7 | 19 | 25 | 25 | |
| <i>Биологические науки</i> | | | | | | | | | | |
| Биология | 6 183 | 59 | 15 | 10 | 13 | 31 | 29 | 19 | 8 | |
| Сельскохозяйственные науки | 12 740 | 23 | 54 | 16 | 18 | 6 | 8 | 57 | 9 | |
| <i>Социальные науки</i> | | | | | | | | | | |
| Психология | 23 077 | 56 | 15 | 8 | 21 | 8 | 24 | 20 | 27 | |
| Экономика | 11 510 | 58 | 17 | 14 | 16 | 6 | 42 | 26 | 10 | |
| Социология | 6 638 | 73 | 7 | — ^{д)} | 10 | 15 | 55 | 15 | 6 | |
| Политические науки | 5 176 | 76 | 10 | — ^{д)} | 4 | 9 | 62 | 18 | 7 | |
| Лингвистика | 1 541 | 73 | 5 | — ^{д)} | 6 | 12 | 62 | 12 | 8 | |
| Антропология | 1 219 | 81 | 4 | — ^{д)} | 3 | 20 | 62 | 12 | 4 | |

Примечания:

^{а)} Данные взяты из "Salaries and Selected Characteristics of U. S. Scientists, 1968", Review of Data on Science Resources, № 16 (Dec. 1968); National Science Foundation, Wash., D. C.

^{б)} Включая «федеральное правительство» и «другие правительственные организации», но исключая «военное ведомство».

^{в)} Те, кто не ответил на вопрос о содержании работы или были безработным, не включены в число, по отношению к которому исчислялся процент. Процент невключенных колеблется от 4 в сельскохозяйственных науках до 14 в лингвистике.

^{г)} Сюда входят консультирование, изыскательские работы, прогнозирование, составление отчетов и «прочее».

^{д)} Менее чем 0,5%.

мости, избрали науку своим пожизненным занятием, представляется наиболее полезным рассмотреть возрастную разницу по дисциплинам специально для этой категории. Заметные различия между дисциплинами в этом плане могут объясняться за счет действия нескольких независимых переменных: различных темпов роста в последние два десятилетия, относительной экономической важности дисциплин (там, где степени не так существенны для получения работы, люди медлят с защитой диссертаций) и, возможно, просто вариациями в относительной трудности при защите диссертаций теперь, чем 20 и более лет назад.

Несмотря на это, интересно отметить, что только в одной из физических и математических наук, о которых у нас есть сведения, *менее* чем 45 процентов докторов моложе 40 лет, в то время как ни в одной из биологических и социальных наук в этой возрастной категории не находится *более чем* 45 процентов ученых в звании доктора. Возможно, это объясняется просто тем, что первые две научные области имели в годы после второй мировой войны большой рост (ввиду их увеличившегося экономического значения), но, вне сомнения, и другие упомянутые выше факторы обусловили эту систематическую вариацию.

Что касается полового состава, то табл. 1 совершенно определенно свидетельствует о том, что женщин больше привлекают (а может быть, здесь они встречают меньше помех при поступлении) *менее* математические и *менее* «практические» дисциплины. За исключением сельскохозяйственных наук, которые имеют особенно практический характер, и экономики, которая и практична, и в высшей степени математична, в остальных биологических и социальных науках процент женщин неизменно выше, чем в физических и математических науках. Если, развивая это утверждение, сравнить эти данные с данными табл. 2 относительно процентной доли ученых, занятых в правительственных учреждениях и в промышленности, взятых вместе, мы обнаружим между ними довольно сильную отрицательную корреляцию. Из семи дисциплин с наибольшим процентным составом женщин только одна входит также в число семи дисциплин с наибольшим коли-

чеством ученых, работающих для государства и промышленности. Поскольку в США практичность и способность считать традиционно отождествляются с мужскими интересами, возможно, наиболее правильным выводом из приведенных сопоставлений будет тот, что ценности общества, должно быть, оказывают заметное влияние на пополнение науки новыми кадрами, хотя в последующей работе ученых они уже и не играют столь заметной роли.

Наконец, мы видим, что ученые из разных дисциплин распределены по стране отнюдь не равномерным образом. Для иллюстрации приведем данные по каждой из дисциплин о проценте ученых, живущих в Среднеатлантическом регионе (штаты Нью-Йорк, Нью-Джерси, Пенсильвания) и в Центральном юго-западном регионе (Оклахома, Техас, Арканзас, Луизиана). В первом из них находится 22 процента всех американских ученых, во втором — только 8. Но в Среднеатлантическом регионе явно недостаточно представлены ученые-метеорологи, специалисты в области сельскохозяйственных наук и наук о земле, зато последние весьма широко представлены в Центральном юго-западном регионе.

Большой процент ученых, представляющих науки о земле, в Центральном юго-западном регионе находит объяснение в том, что здесь сосредоточена большая часть добычи нефти в стране; косвенным образом это объясняет и их малое представительство в Среднеатлантических штатах. Аналогично объясняется и меньшая доля в последнем регионе ученых-сельскохозяйственников. В самом деле, если бы в Центральном юго-западном штатах не было так много специалистов в области наук о земле, то процент от всех сельскохозяйственных ученых страны, работающих здесь, был бы существенно выше, чем общий средний процент для этого региона.

Далее, некоторые дисциплины, а именно те, которые имеют особую экономическую ценность, распределяются географически иным образом, нежели дисциплины, сосредоточенные в учебных заведениях. Эти различия, возможно, менее красноречивы, чем те, которые связаны с относительным размером дисциплины, количеством докторов в

ней или процентным составом женщин, но и они подкрепляют вывод относительно в высшей степени гетерогенного характера американского научного сообщества.

«Психологические» различия

Демографические различия между дисциплинами, представленные в табл. 1, ничего не говорят нам о различиях в индивидуальных качествах ученых или в социальной атмосфере, характерных для различных дисциплин. И хотя мы знаем о таких различиях относительно мало, очевидно, что они существуют. И Роу [15], и Эйдыусоп [4] обнаружили, что представители социальных наук более общительны и более ориентированы на других, чем биологи и физики. Липсет и Лэдд недавно сообщили о существовании больших различий между преподавателями разных дисциплин в плане политических предпочтений и взглядов. Они обнаружили, например, что процент преподавателей, одобряющих студенческий «активизм» в университетах, варьирует от 63 процентов среди преподавателей социальных наук до 19 процентов у преподавателей сельскохозяйственных наук, составляя 40 процентов у физиков, 40 процентов у биологов и 26 процентов у инженеров [9].

Вариация этих параметров связана, по-видимому, с тем, что те или иные дисциплины обладают привлекательностью для определенного типа личности, а также с такими непсихологическими факторами, как история дисциплины, средний возраст и социальное происхождение ученых и т. п. Даже если тип личности и влияет на вышеупомянутые различия, ясно, что огромную роль здесь играют социальные и культурные факторы.

Различия в месте и характере работы

Таблица 2 даст нам представление о диапазоне вариаций между дисциплинами в отношении характера службы и «основного типа деятельности», которой они занимаются, по данным Национального научного фонда.

Сразу бросается в глаза различие между двумя физи-

ческими науками — химией и физикой. Доля физиков (48 процентов), работающих в учебных заведениях, например, вдвое выше, чем доля химиков (22 процента); в промышленности же дело обстоит наоборот. И в то время, как большинство физиков (53 процента) занято главным образом фундаментальными исследованиями и преподаванием, у химиков этот процент составляет менее одной трети (29 процентов). Однако в прикладных исследованиях и разработках занята одинаковая доля физиков и химиков вопреки тому, что можно было ожидать. Это равенство получается за счет того, что почти половина химиков (42 процента) занята на административных должностях и в производстве. Хотя эти цифры на первый взгляд дают веские основания предполагать, что физика как дисциплина находится ближе, чем химия, к главному руслу науки как таковой, похоже на то, что эти различия значительно уменьшатся, если мы возьмем только докторов наук в этих областях. К сожалению, мы не располагаем данными, чтобы проверить это предположение.

Нет никакой неожиданности в том, что почти во всех без исключения социальных науках процент ученых, работающих в учебных заведениях, выше, чем в других областях науки. Значительному числу ученых — представителей социальных наук, дающих относительно слабую непосредственную экономическую отдачу и, за исключением психологов, неспособных удовлетворять насущные личные потребности, трудно было бы найти работу где-либо, кроме учебных заведений.

Напротив, специалисты по атмосфере и космосу наряду со специалистами в области сельскохозяйственных наук больше всего требуются для осуществления национальных программ (а не в частной промышленности или в обслуживании индивидуальных потребителей), поэтому мы видим их в большом количестве на работе в правительственных организациях. Крупнейший наниматель специалистов по атмосфере и космосу (35 процентов) — военные ведомства — в табл. 2, однако, не включен, поскольку ученые других специальностей там почти не используются. Однако если рассматривать военные ведомства как правительственные учреждения, то эта область

науки окажется наиболее вовлеченной в систему государственного найма: около двух третей специалистов по атмосфере и космосу прямо или косвенно оплачиваются федеральным правительством.

По той же причине, наверное, по какой большинство социальных ученых оказывается в учебных заведениях, очень большой их процент рассматривает преподавание в качестве своей главной деятельности. Более того, вполне вероятно, что процент ученых, указывающих преподавание главной деятельностью, может служить индикатором незначительности непосредственной экономической или социальной ценности данной науки (особенно, когда мы рассматриваем космическую программу как имеющую «социальную» ценность). Возможно, имеет место правило: «Те, кто не может делать (что-либо практически полезное), *должны* учить».

Экономические различия

Таблица 3 содержит данные о заработках и федеральном финансировании фундаментальных и прикладных исследований. В ней мы находим некоторое подтверждение предположения о том, что ученые *стремятся* быть в центре научного сообщества (то есть заниматься фундаментальными исследованиями). Если учебные заведения рассматриваются как связанные с фундаментальными исследованиями наиболее тесно, правительственные организации — в меньшей степени, а промышленность почти совсем не связанной, то становятся понятными различия в средней зарплате, которую платят ученым эти учреждения. Большая зарплата должна выплачиваться тем ученым, которые дальше отстоят от центра научного сообщества, чтобы компенсировать им «ущерб», который они ощущают в этой ситуации.

За двумя небольшими исключениями (математические и сельскохозяйственные науки), средние заработки ученых, работающих в учебных заведениях, ниже, чем заработки ученых на правительственной службе, а последние в свою очередь ниже, чем заработки в промышленности. Тот факт, что промышленность, несомненно, использует

большую долю ученых, не имеющих докторской степени, чем учебные заведения и правительство, только подчеркивает значимость этого соотношения. В целом же представляется, что чем больше нанимающая организация отождествляется с фундаментальными исследованиями, тем меньше ей приходится платить, когда она привлекает к себе на работу ученых.

Конечно, какую-то роль в создании различий, показанных в табл. 3, играет и разница в среднем возрасте работающих в той или иной фирме, и нехватка специалистов определенных дисциплин в отношении требований, предъявляемых к их квалификации, и распределение главных родов занятий внутри каждой из категорий этих организаций. Предлагаемое нами объяснение зависимости среднего заработка от «близости» к фундаментальным исследованиям может носить пока лишь спекулятивный характер, так как имеющиеся данные в их нынешней форме не позволяют подвергнуть папо толкование более тщательной проверке.

Наконец, таблица 3 указывает на существование между дисциплинами заметных различий в плане процента ученых, получающих федеральные субсидии, и средней величины этих субсидий на одного ученого. В то время как на первую цифру большое влияние оказывает процент ученых в дисциплине, работающих в правительственных организациях (особенно видное место принадлежит здесь наукам об атмосфере и космосе и сельскохозяйственным наукам, как это видно из табл. 2), тот факт, что исследования в некоторых областях просто требуют больших *затрат*, несомненно, сказывается на втором показателе.

Ясно, что значение обеих этих цифр еще требует дополнительного изучения. Нетрудно понять, например, почему низка величина федеральных субсидий на каждого ученого в математических науках: по сравнению с экспериментальными науками стоимость оборудования и материалов здесь практически равна нулю. Не так легко, однако, понять, почему почти такая же величина субсидий на каждого ученого имеет место в химии.

Вполне вероятно, что данные о научных кадрах не охватывают всех ученых в области атмосферы и космоса

Избранные финансовые характеристики главных научных дисциплин

| Область и дисциплина | Число зарегистрированных ученых ^а | Средний заработок доктора наук (в тыс. долл.) ^в | | | Ученые, получающие правительственные субсидии ^а | | Общая сумма федеральных субсидий (тыс. долл.) ^г | Объем субсидий на одного ученого (долл.) |
|------------------------------|--|--|------------------------------|----------------|--|---------|--|--|
| | | образование | правительственные учреждения | промышленность | число | процент | | |
| | | | | | | | | |
| <i>Физические науки</i> | | | | | | | | |
| Химия | 93 788 | 12,0 | 13,9 | 15,0 | 25 967 | 28 | 242 169 | 9 326 |
| Физика | 32 491 | 12,0 | 15,7 | 17,0 | 20 190 | 62 | 776 869 | 38 476 |
| Науки о земле и море | 23 740 | 12,8 | 13,8 | 14,4 | 6 910 | 29 | 385 858 | 55 840 |
| Науки об атмосфере и космосе | 5 745 | 13,0 | 16,2 | 18,5 | 5 067 | 88 | 619 178 | 122 197 |
| <i>Математические науки</i> | | | | | | | | |
| Математика | 24 477 | 13,6 | 18,2 | 18,0 | 8 757 | 36 | 130 021 | 9 308 |
| Вычислительные науки | 6 972 | — | — | — | 3 667 | 53 | — | — |
| Статистика | 2 639 | 13,5 | 17,0 | 17,0 | 1 545 | 59 | — | — |

| | | | | | | | | |
|----------------------------|--------|------|------|------|--------|----|---------|--------|
| Биология | 46 183 | 13,0 | 13,4 | 15,0 | 27 356 | 59 | 434 270 | 15 875 |
| Сельскохозяйственные науки | 12 740 | 13,0 | 12,9 | 13,8 | 8 856 | 70 | 113 533 | 12 820 |
| <i>Социальные науки</i> | | | | | | | | |
| Психология | 23 077 | 12,5 | 13,8 | 17,5 | 10 024 | 44 | 108 042 | 10 778 |
| Экономика | 11 510 | 14,0 | 16,2 | 20,0 | 4 353 | 38 | 69 692 | 16 010 |
| Социология | 6 638 | 13,0 | 15,2 | —e | 2 311 | 35 | 50 049 | 21 657 |
| Политические науки | 5 176 | —z | —z | —д | 1 484 | 29 | —а | —а |
| Лингвистика | 1 541 | 12,0 | —e | —e | 450 | 29 | —а | —а |
| Антропология | 1 219 | 13,0 | —e | —e | 476 | 39 | 11 213 | 23 557 |

Примечания:

а Данные взяты из «Salaries and Selected Characteristics of U. S. Scientists, 1968», Reviews of Data on Science Resources, № 16 (Dec. 1968), Nat. Sc. Found., Wash., D. C.

б Включая «Федеральное правительство» и «другие правительственные организации», но исключая ведомство».

в Данные взяты из «American Science Manpower 1966», Nat. Sc. Found, Wash., D. C., 1968, p. 91—92.

г Подсчитано по «Federal Funds for Research, Development, and Other Scientific Activities». Nat. Sc. Found., Wash., D. C., 1968, v. 152, 174. Фактические федеральные ассигнования на фундаментальные и прикладные исследования поделяны на общее число ученых в каждой дисциплине, получающих субсидии по данным «Review of Data on Science Resources», № 16, с тем чтобы определить «Объем на одного ученого».

д Источник не приводит данных по этой дисциплине.

е Меньше чем полпроцента или число случаев слишком мало для установления средней величины.

ввиду относительной новизны этой категории. В то же время космическая программа чрезвычайно дорога. Учитывая и то и другое обстоятельство, мы не должны удивляться поэтому высокой цифре федеральных субсидий на одного ученого в этой области — 122 197 долларов. Но почему, однако, области экономики, социологии и антропологии должны получать больше субсидий на каждого ученого, чем биологические и сельскохозяйственные науки, пока остается загадкой. В данный момент подобные экономические данные больше пригодны для простой демонстрации междисциплинарных различий, чем для проверки каких-либо гипотез относительно этих различий.

Организационные различия

У нас недостаточно систематических данных относительно различий между дисциплинами в смысле их внутренней организации — уровней внутридисциплинарной кооперации, вертикальной и горизонтальной мобильности, соотношения формальных и неформальных каналов коммуникации. Однако разрозненные данные на этот счет имеются.

Хэгстром в исследовании конкуренции и коллективной работы в науке сосредоточил свое внимание на деятельности физиков, химиков, математиков и биологов в университетах и обнаружил, что уровень «конкурентности» значительно варьирует в этих отраслях науки. Доля ученых, ответивших, что они «не чувствуют безопасным обсуждение своей работы с другими лицами, выполняющими подобную же работу в других организациях» (мера того, насколько они опасаются, что их работа может быть «украдена» с целью получения приоритета и профессионального признания), варьирует от 45 процентов в математике до 64 процентов в химии. Промежуточное место занимают физика (48 процентов) и биология (52 процента) [6, с. 8]. Вероятно, в социальных науках такое беспокойство высказало бы меньшее число ученых, поскольку гонка за приоритетом в неточных науках менее остра.

Хэгстром обнаружил также, что если на каждого математика приходится в среднем 3,19 сотрудника (коллег,

аспирантов, ассистентов, техников), то у химиков это число составляет 6,24, а у физиков — 8,4². Однако химики чаще выражали пожелание иметь больше помощников (за это высказалось 64 процента); у физиков-экспериментаторов за увеличение числа помощников высказалось 48 процентов, у математиков — только 25. Почти половина математиков прямо заявила, что у них нет помощников и они в них не нуждаются. У физиков-теоретиков такой ответ был получен от 20 процентов, у биологов-экспериментаторов — от 2 процентов, у физиков-экспериментаторов — от менее чем 0,5 процента [6, с. 35].

В своих исследованиях научных коммуникаций Гарвей, Лин и Нельсон в предварительном порядке обозначили несколько интересных междисциплинарных отличий [5]. И в физике, и в социальных науках исследование, имеющее результатом опубликованную статью, длится год, однако между завершением исследования и сдачей статьи у физиков проходит в среднем полгода, у представителей социальных наук — 9 месяцев. Различие усугубляется тем, что между сдачей и опубликованием физических статей проходит всего около 7 месяцев, в то время как в социальных науках этот промежуток равен в среднем почти 12 месяцам.

Доля отклоняемых рукописей в социальных науках значительно выше, чем в физических. Гарвей, Лин и Нельсон обнаружили, что из докладов по физике, представляющихся на национальных конференциях, журналы отклоняют менее 15 процентов, в то время как в социальных науках аналогичная цифра составляет 40 процентов. Еще более разительны различия между дисциплинами, если сравнить процент всех представленных статей, которые были отвергнуты. Цукерман и Мертон установили, что средний уровень отклонения статей в 1967 году в журналах, относящихся к 16 областям в диапазоне от истории, языка и литературы, философии до физики, геологии и лингвистики, варьировал от 90 процентов в исторических журналах до 20 процентов в лингвистике. Диапазон вари-

² Подсчитано по [6, с. 29].

аций в социальных науках располагался между 47 процентами в антропологии и 84 процентами в политических науках, а в физических науках — между 31 процентом в химии и 22 процентами в геологии [25].

К этим различиям добавляется установленный Гарвем, Липом и Нельсоном факт, что отклонение физической статьи в одном журнале добавляет в среднем 4 месяца к периоду, проходящему до публикации, в то время как в социальных науках отклонение увеличивает разрыв между устным сообщением и публикацией на 8 месяцев.

Несмотря на то что представители социальных наук сталкиваются с большими отсрочками при доведении своих работ в печатной форме до сведения своих коллег, они менее, чем физики, склонны к использованию других каналов коммуникации. 83 процента физиков распространяли свои работы каким-либо образом (обычно в виде препринтов) до сдачи их в журнал, а у ученых, работающих в социальных науках, этот процент равен 72. Точно так же 75 процентов физиков и 66 процентов социологов так или иначе сообщали о своей работе коллегам — на коллоквиумах, в преприитах или в технических отчетах.

Данные такого рода дают основания предположить, что в социальных науках давление в сторону непременной публикации значительно ниже, чем в физических науках, несмотря на то что в обеих областях публикация является важным критерием для занятия академических должностей. Можно объяснить относительную замедленность публикаций в социальных науках частично тем, что в менее точных дисциплинах существует меньшая конкуренция из-за приоритета, и в то же время высокий уровень отклонения работ по социальным наукам указывает на недостаток в них согласия по вопросам критериев качества. На основе приведенных данных можно заключить, что по крайней мере 85 процентов физиков легко достигают согласия относительно того, что является пригодным для публикации материалом, так как примерно такой процент рукописей публикуется первым журналом, в который они представлены. Сопоставимый процент в социальных науках равен 60. Интересно добавить к этому, что почти вдвое большее число физиков, чем социологов (63 и 38 процен-

тов), отказываются от намерения опубликовать статью после первого ее отклонения.

Следовательно, многое из того, что мы знаем относительно различий в характере и способах коммуникации в разных дисциплинах, восходит к точности или неточности добываемого ими научного знания. В неточных науках отсутствуют строгие критерии качества, и они поэтому обладают слабой способностью строить кумулятивную совокупность жестко организованного знания, а у их представителей невелика мотивация энергично конкурировать из-за приоритета.

У нас практически нет систематической информации о междисциплинарных различиях между профессиональными обществами и ассоциациями. Можно предположить, что они различаются и в отношении того, какой процент их членов участвует в избрании руководства, и в том, как отбираются авторы докладов, читаемых на сессиях, и в смысле критериев, по которым происходит отбор на выборные должности и т. п. В одних дисциплинах решающим моментом при избрании является, видимо, научный вклад ученого, в других — его услуги ассоциации. Американское химическое общество имеет обыкновение избирать своих президентов один год из академических учреждений, другой — из промышленности [19]; сходная система может, очевидно, быть обнаружена и в других научных обществах.

На формы организации профессиональной ассоциации в той или иной дисциплине могут влиять и общая численность членов данной дисциплины, и распределение ее ученых по типам организаций, в которых они работают, и относительная степень точности этой дисциплины. Большое число научных обществ в США открывает благоприятные возможности для проведения в высшей степени интересных исследований в этом направлении.

Выводы

В этом разделе мы сосредоточились на выяснении тех сторон, в отношении которых одни дисциплины отличаются от других. Приняв во внимание двойное значение тер-

мина «дисциплина», который может означать как совокупность лиц, так и совокупность знания, мы высказали предположение, что большая часть междисциплинарных различий, о которых у нас имеются сведения, восходит к тому положению, которое каждая из дисциплин занимает при измерении двух фундаментальных переменных. То, насколько «точным» или «неточным» является принадлежащее данной дисциплине знание, видимо, решающим образом сказывается на отношениях ученых этой области знаний, особенно в том, что касается коммуникаций между ними. То же, насколько работающие в данной дисциплине ученые заняты преимущественно фундаментальными или прикладными исследованиями, отражается на их заработках, на условиях их работы и, возможно, также на степени их вовлеченности в главное русло деятельности всего научного сообщества в целом.

Различия в численности, в распределении по типам организаций, в интересе к проблемам, важным для ненаучной аудитории, в способах коммуникации подчас настолько велики, что читатель может подвергнуть серьезному сомнению полезность попыток сказать вообще что-нибудь эмпирически значимое относительно «научного сообщества» как целого. Возможно, только в идеальном смысле, в плане идеальной модели «социальной системы науки», с которой следует сопоставлять эту гетерогенную эмпирическую реальность, имеет смысл говорить о научном сообществе. В следующем разделе мы покажем некоторые пути, связывающие между собой различные части этого сообщества, так что слово «сообщество», возможно, и не настолько уж неприемлемо.

ОТНОШЕНИЯ МЕЖДУ НАУЧНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Здесь мы можем коснуться только двух главных форм взаимоотношений, могущих возникать между группами людей, — сотрудничества и конкуренции. Никакая из других форм (согласие и конфликт представляют собой два полюса континуума) не представляется имеющей отношение к научным дисциплинам. Следуя нашему различие-

нию культурного или интеллектуального аспекта дисциплин и их социального или организационного аспекта, мы рассмотрим сотрудничество и конкуренцию между ними как в плане отношений по поводу знания, так и в плане организационных взаимоотношений.

С самого начала надо признать, что нам очень мало известно об этих отношениях. Изучение науки еще не настолько продвинулось, чтобы от исследования таких вопросов можно было ожидать большой теоретической отдачи, а число ученых, интересующихся такими проблемами, только сейчас приближается к тому уровню, когда можно ожидать кумулятивного накопления результатов. Так что нижеследующие рассуждения являются скорее кодификацией разрозненных наблюдений автора, чем обзором исследований, порожденных тщательно сконструированным набором гипотез. В лучшем случае сказанное может оказаться полезным первым приближением к будущей концептуальной схеме, которая позволит сформулировать осмысленные вопросы для дальнейшего исследования.

Интеллектуальное сотрудничество

Здесь нас интересовало все, что известно о «помощи» дисциплин друг другу в плане знания. Другими словами, что полезного для себя находят ботаники в знаниях, созданных химиками? Как может помочь развитию психологии познание географами? Нас интересует здесь, насколько часто в действительности имеет место такое сотрудничество, а также факторы, способствующие или препятствующие ему на уровне знания.

В общем и целом принято считать, что знание, по крайней мере в его субстантивной форме, перетекает из точных дисциплин в менее точные, в то время как теоретические аналогии могут, очевидно, переходить в любом направлении в зависимости от внешней привлекательности или объяснительной силы, приписываемой той или иной парадигме. В той мере, в какой одна дисциплина интересуется явлением, составные части которого образуют объект другой дисциплины (подобно тому как химия изучает соединения, компоненты которых — атомы и час-

тицы, их составляющие, — являются объектом изучения (физики), она рано или поздно обязательно достигнет такой стадии, когда дальнейшее понимание своего объекта потребует более детального знания его составляющих. Подобно тому как перетекание знаний из физики в химию было институционализировано в междисциплинарной области физической химии, такие же взаимоотношения между химией и биологией породили область биохимии, а взаимодействие между физикой и биологией — молекулярную биологию.

До самого последнего времени, за исключением физиологической психологии, существовал крупный разрыв между биологией и социальными науками. Сосредоточенность последних на проблемах употребления человеком символов и их критической роли в отношениях людей между собой, вероятно, способствовала возникновению убежденности, что биологическое знание лишь в минимальной степени может помочь пониманию социальных явлений. Сегодня, однако, с усилением общественного интереса к проблемам демографического взрыва и загрязнения среды, по мере того как задаются все более тонкие вопросы об индивидуальном и социальном поведении, начинает казаться, что в промежуточную область между биологическими и социальными науками вскоре устремится значительный приток людей и средств. В том, что касается основного знания, направление движения почти наверняка будет в сторону от биологических наук к социальным, хотя в изучении отдельных конкретных эмпирических «экосистем» этот взаимообмен может быть и более сбалансированным.

В сфере теоретических моделей, метафор и парадигм особенный интерес в этой связи представляет собой история идеи «выживания наиболее приспособленных». В целом виде, почти без всякой разработки, эта идея впервые была высказана в начале XIX века в работе Томаса Мальтуса, который был эконоμισом. Ядро этой идеи, как полагают, вдохновило полвека спустя Чарлза Дарвина (и Алфреда Рассела Уоллеса) на создание эволюционной теории. Из биологии эта идея была вновь заимствована, уже в более разработанном виде, социальными науками (в том

их виде, в каком они сложились к концу XIX века) и общественностью в виде «социального дарвинизма» и использовалась для интеллектуальной защиты системы свободного предпринимательства.

Однако, как правило, поскольку точные науки более развиты и более плодотворны в плане создания абстрактных моделей, вероятно, и здесь поток знания направляется главным образом от точных к менее точным наукам. Похоже, например, что ньютоновская модель солнечной системы, менделеевская периодическая таблица элементов и даже закон Бойля, если не в явной, то в скрытой форме, послужили моделями для создания разнообразных теорий в биологии и в социальных науках. Несомненно, что истоки функционального анализа и теории систем в социальных науках можно проследить в более ранних теоретических работах в биологии.

На пути перехода информации содержательного характера из одной дисциплины в другую встают два главных препятствия. Первое связано с трудностями в понимании учеными из разных дисциплин специального языка друг друга, хотя при наличии доброй воли и терпения эти коммуникационные барьеры могут быть преодолены. Второе препятствие чаще всего предстает в виде профессиональной заносчивости, когда каждый ученый чувствует, что именно перед *его* дисциплиной стоят наиболее сложные интеллектуальные проблемы, что именно в ней изыскиваются наиболее важные способы решения этих проблем и что поэтому не она, а другие дисциплины должны учиться у нее. Такие взгляды есть естественное следствие преданности ученых своей дисциплине, но в данном случае у них могут быть и другие вполне понятные основания.

Необходимость общаться со своими коллегами на понятном им языке ведет к тому, что ученый часто неохотно вводит в свои работы материалы, незнакомые его коллегам. Например, если психолог начинает пользоваться биологическими понятиями и переменными, лишь немногие из психологов смогут это оценить, большинство же окажется не в состоянии отреагировать на его работу, но крайней мере в какой-то ее части или, что еще хуже, от-

вергнет ее как не представляющую для них интереса. По всей видимости, только когда многие представители какой-либо дисциплины приходят к признанию того, что их работа может выиграть за счет притока знания из другой дисциплины, это последнее препятствие может быть постепенно преодолено.

Разумеется, существуют и попытки ухватиться за противоположный конец палки и начать размахивать знаменем «междисциплинарных исследований» как чем-то безусловно хорошим даже до того, как попытаться это осуществить. Но хотя волны такого рода энтузиазма периодически повторяются, опыт почти без исключения говорит за то, что, когда ученые просто руководствуются идеалом «давайте работать сообща», они с большим трудом находят тему исследования, которая требовала бы полноправного сотрудничества со стороны всех участвующих дисциплин. Наоборот, междисциплинарные исследования оказываются полезными и взаимно стимулирующими в первую очередь тогда, когда сначала очерчивается *проблема*, а уж затем для ее разработки подбираются ученые, обладающие соответствующими знаниями и умениями. Динамика пауки, однако, такова, что даже успешное сотрудничество такого рода редко продолжается за пределами работы над этой породившей его конкретной проблемой: масло и вода могут при непрерывном встряхивании образовать однородную смесь, но они разделятся, как только встряхивание прекратится.

В том, что касается методологии исследований и техники, перетекания знаний из дисциплины в дисциплину довольно обычны и не сопровождаются особыми трудностями. Статистические методы, например, достигли впервые уровня всеобщей полезности благодаря ученым-сельскохозяйственникам, которые нуждались в них для интерпретации результатов своих экспериментов по выращиванию и питанию растений. А сейчас они ассоциируются в свою очередь с социальными науками. Измерение радиоактивности, разработанное специалистами в атомной физике, теперь широко применяется археологами и палеоботаниками, например для радиоуглеродной датировки. Перечень случаев, когда исследовательская техника, соз-

данная в одной дисциплине, заимствуется в других, бесконечен³.

Возможно, это как раз и есть главная форма междисциплинарного сотрудничества, так как на этом уровне передача информации наталкивается на меньшее число препятствий. Прежде всего выигрыш с точки зрения сбора данных от применения новых методов бывает очевидным, чего нельзя сказать о заимствовании принадлежащего другой дисциплине теоретического понятия. Другими словами, вопрос о том, как кто-то получает данные (если коллеги признают их достоверность), вероятно, менее важен, чем вопрос о том, что он с ними делает. Применение новой исследовательской техники не заставляет ученого обязательно писать о вещах, находящихся за кругом явлений, обсуждаемых его коллегами, и в этом смысле ученый может согласиться с тем, что цель оправдывает средства.

В прикладных исследованиях сотрудничество между дисциплинами происходит, видимо, довольно часто. В них не только меньшую важность имеет то, к какой дисциплине причисляет себя ученый, поскольку речь в них идет не о вкладе в копилку «чистого» знания, а о решении практической проблемы, но и успех измеряется другими критериями, нежели логическая «увязка» с уже существующим знанием и его принятием определенной группой ученых. Возможно, единственным препятствием для такого сотрудничества в прикладных исследованиях являются коммуникационные трудности, испытываемые специалистами, получившими подготовку в разных дисциплинах, но это препятствие не может долго устоять перед сосредоточенной атакой всех участвующих в исследовании сторон.

Наконец, следует упомянуть разнообразные попытки интегрировать научное знание, невзирая на границы между дисциплинами. История таких попыток восходит по

³ В личной беседе с автором Р. Мертон указал на любопытную разницу между научными и национальными границами: национальные границы более легко пересекаются идеями, а не технологией — факт, важный для понимания того, почему международное техническое сотрудничество не всегда бывает успешным.

крайней мере к философам Франции XVIII века, столетия, когда еще казалось возможным, что один человек в состоянии охватить всю сумму научных знаний. С тех пор, однако, усилия «объединить» науку были направлены в первую очередь на конструирование теорий такой широты и абстрактности, чтобы из них можно было вывести знания, содержащиеся во многих дисциплинах, или по крайней мере представить эти знания как некое приложение этих теорий к различным областям эмпирических явлений.

Возможно, наилучшим известным примером такой попытки в физических науках является незавершенная попытка Эйнштейна соединить в единой всеохватывающей физической теории явления гравитации и магнетизма. В биологических и социальных науках, имеющих дело с «открытыми» системами, ведущим примером попытки интегрировать эти дисциплины служит общая теория систем.

Разумеется, чем такие теории абстрактнее, тем меньше они способны быть содержательной основой для интеграции широкого круга эмпирических знаний и тем больше они приближаются к философии науки. Тем не менее соблазн построения более экономных и далеко идущих концептуальных конструкций, способных устранить существующие разрывы между дисциплинами, продолжает владеть некоторыми из наиболее ярких и творческих умов. И может быть, пройдет не так много времени, прежде чем новые поколения ученых овладеют такой обобщенной терминологией, что междисциплинарное сотрудничество станет значительно более распространенным, чем сейчас.

Интеллектуальная конкуренция

Конкуренция предполагает наличие частных интересов, что в свою очередь предполагает существование связей между людьми и знанием. Единственные типы связи, могущие породить конкуренцию,—это, по-видимому, «владение» (какая дисциплина имеет преимущественное «право» исследовать или интерпретировать определенное эмпирическое явление?) и относительная ценность (в какой

дисциплине знание имеет большую «ценность» в абсолютном выражении или в глазах третьей стороны?).

Существование конкуренции *внутри* дисциплины хорошо известно, она сосредоточивается вокруг вопросов о приоритете в научном открытии. Конкуренция же *между* дисциплинами привлекала до сих пор гораздо меньше внимания, и мы мало знаем о ее характере и масштабах. Простейшая форма конкуренции вокруг владения — это, должно быть, случай, когда две дисциплины оспаривают, какой из них принадлежит право исследовать какое-то вновь открытое явление. Чаще всего, однако, эти случаи не бывают четко очерченными, и спор ведется по поводу того, какой из аналитических методов или способов интерпретации лучше подходит или может быть более эффективным в исследовании определенной темы. Например, проблема расовых различий может с полным основанием рассматриваться под углом зрения генетики, психологии и социологии, но при этом действительно существует скрытое соревнование по поводу того, какая из этих дисциплин может дать наиболее удовлетворительные объяснения («объяснить наибольшее число переменных») любым обнаруженным различиям.

Конкуренция вокруг владения, таким образом, незаметно переходит в конкуренцию относительно того, совокупность знаний какой дисциплины представляет «большую ценность». Внутри научного сообщества в целом «лучшей» в этом смысле принято считать физику, в основном в силу того, что она воплощает в себе идеалы науки: направленность на фундаментальное знание, строгую теоретическую организацию и тонкую исследовательскую технику, широкий охват эмпирических явлений и т. п. Однако что касается вненаучной общественности, то она может подвергнуться сомнениям сами эти критерии ценности. Является ли то, что важно для человеческого здоровья, более ценным, чем знания ради знания? Представляет ли умение починить транзисторный приемник более важное достоинство, чем знание, *почему* он работает?

Соревнование за престиж в глазах публики (и косвенно за ее поддержку) чаще бывает скрытым, а не явным, и его результаты неизбежно бывают неоднозначными, за

исключением немногих случаев, когда инициируется или распределяется по срокам большая программа правительственного финансирования какой-то специальной темы. В большинстве же случаев, однако, при обычной для науки неспособности продемонстрировать в ответ на спрос конкретные достоинства своего «продукта» научные дисциплины считают более важным для себя выступать перед публикой достаточно единым фронтом, полагая, что от междисциплинарных склок проигрывают все стороны. Подробнее об этом будет сказано в следующем разделе.

Разумеется, конкуренция обостряется, когда речь идет не о коллективах ученых, а об отдельных исследованиях. Возможно, сопротивление (а следовательно, и своего рода соревнование) отдельным ученым, переходящим из одной дисциплины, в которой они уже добились успеха, в другую, объясняется чем-то вроде описанной выше профессиональной гордости. Несколько лет назад, например, один молодой лауреат Нобелевской премии по физике объявил о своем желании переключиться на некую специальную подобласть вирусологии. Сознательно или нет, но многие вирусологи восприняли это как оскорбление, по-видимому, почувствовав в предложении этим ученым своих высоко оцененных талантов им в помощь намек на то, что сами они не справляются со своим делом. Сходным образом усилия «математизировать» химию, предпринятые Лайнусом Полингом, критиковались многими как своего рода нежелательная интеллектуальная агрессивность. Будучи по образованию химиком, Полинг посвятил значительную часть своей деятельности квантовой физике и, похоже, хотел с проповедническим энтузиазмом «привнести ее в химию», что не встретило сочувствия у коллег.

Интересно, что в обоих случаях речь шла о переходе в сравнительно менее точную дисциплину. На первый взгляд объяснение этому состоит в том, что переход в этом направлении более легок, так как на овладение менее точной дисциплиной требуется меньшее время: совокупность знания в ней не организована строго иерархическим образом, так что для овладения ею не требуется строго последовательное движение от темы к теме. Между тем на деле наш молодой физик вскоре обнаружил, что вирусология

оказалась более сложным делом, чем он предполагал, так что ему не удалось сразу же добиться впечатляющих результатов; что же касается Полинга, то влияние его усилий на изменение направления развития химии довольно спорно. Как бы то ни было, факторы, определяющие направление интеллектуальной миграции от точных наук к неточным, заслуживают серьезного изучения.

В заключение надо отметить, что междисциплинарная конкуренция в плане знания — это явление, которое не так-то легко наблюдаемо. Лежащее в основании науки убеждение, что качество знания не связано с личными качествами людей, его производящих, и сопутствующее убеждение, что ученый должен быть свободен в выборе объекта исследования, не позволяют ученым открыто отказывать другим в праве работать в «их» дисциплинах. Если демонстрируемая достоверность есть все, что требуется от знания, ясно, что никого нельзя лишать возможности переходить из одной области науки в другую, даже если эта возможность осуществляется только для самых энергичных и пастойчивых сторонников перемены области исследования, поскольку только при достаточно явно признанном достижении в какой-то области ученый может получить средства для осуществления своих намерений в другой.

В конечном счете, как мы полагаем, торжествует истина, так что конкуренция между дисциплинами в тех или иных интеллектуальных вопросах не может быть продолжительной. Но ведь темпы и направления научного прогресса формируются, очевидно, под влиянием событий момента, поэтому для понимания этих процессов требуется большее внимание к сути и динамике конкуренции между научными дисциплинами, чем это имело место в проводившихся до сих пор исследованиях.

Организационное сотрудничество

Отделив интеллектуальные аспекты отношений между дисциплинами от социальных или организационных, мы должны сделать вывод, что сотрудничество между дисциплинами в плане этих последних аспектов строится в пер-

вую очередь вокруг общих профессиональных или служебных интересов. Кроме того, здесь можно выделить два фюкуса интересов: концентрацию на внутренних проблемах (повышение уровня исследований, улучшение подготовки аспирантов) и концентрацию на отношениях между наукой и общественностью.

Внутреннее совершенствование представляется делом не столько научного сообщества в целом, сколько отдельных *областей* науки — физической, математической, биологической и социальной. Усилия в этом направлении обычно предпринимаются через организации, хотя по своему характеру эти усилия и сильно отличаются друг от друга. Американский институт физики, Федерация американских обществ экспериментальной биологии и Совет по исследованиям в области социальных наук выполняют важные функции по улучшению исследовательской и преподавательской работы в своей области, но делают они это с помощью различных организационных механизмов. Они могут пытаться помочь своей «клиентуре» в плане информации о новейших веяниях, имеющих отношение к их дисциплинам, посредством публикаций, научного обмена, конференций, курсов повышения квалификации и других подобных способов; они могут сотрудничать в разработке новых учебных программ для школ, высших учебных заведений и аспирантур и могут работать над улучшением коммуникаций как внутри дисциплин, так и с поддерживающими их дисциплинами.

Однако здесь не место входить в подробности относительно деятельности подобных организаций. Достаточно отметить, что, пользуясь ими как главными механизмами налаживания сотрудничества в целях своего собственного внутреннего совершенствования, дисциплины проявляют большую активность и достигают значительных успехов.

Сотрудничество дисциплины, вызванное непосредственными контактами с внеаучной общественностью и федеральным правительством, не отличается такой же организованностью, но после окончания второй мировой войны оно осуществляется в довольно широких масштабах. Озабоченность в связи с атомными исследованиями, привед-

шая к созданию гражданской Комиссии по атомной энергии, а также основание Национального научного фонда — это два наиболее важных факта в конце 40-х годов, когда научное сообщество попыталось предстать перед правительством как единое целое. Для успеха таких предприятий, разумеется, необходимо, прежде чем можно будет предстать перед президентом или конгрессом с действительно последовательной политической программой, отрегулировать разногласия между дисциплинами. Нечего и говорить, что это не всегда удавалось, и во многих случаях отдельные группы ученых предлагали тем, кто стоит у руля, совершенно противоположные советы. Можно утверждать, что начиная с 1945 года чем больше вопрос касался войны или национальной безопасности, тем меньше согласия по его поводу было среди ученых. Совершенно очевидно, что там, где большую роль играют вненаучные факторы, ученые обнаруживают, что одни только «факты» не обеспечивают надежной ориентировки, и для выработки политических предложений приходится прибегать к иным ценностям и установкам.

В одном все дисциплины сходятся между собой — это в том, что на научную работу следует выделять больше средств. На этом уровне общности они легко объединяются, и до 1968 года непрерывный рост федеральных расходов на науку свидетельствовал об их успехе. Ныне, однако, конгресс уже начинает относиться к научному сообществу как к просто еще одной группе давления, соревнующейся с другими за долю в федеральном бюджете, и уже нет никаких гарантий в том, что наука будет получать даже ту шестипроцентную ежегодную прибавку, которая, как утверждают, необходима, чтобы держаться на уровне растущих цен.

Наверное, важнейшими организациями, выступающими от лица науки перед общественностью, являются Американская ассоциация содействия развитию науки (AAAS) и Национальная академия наук. Последняя — это квазиправительственная организация, членство в которой есть не просто вопрос выполнения обязанностей, а высокая честь. Число членов академии — менее 1000 человек — контрастирует с числом членов AAAS, в которой

состоит более 120 000 человек, но научный престиж членов академии и ее традиционная роль советника правительства обеспечивают ей значительный авторитет.

Однако ни эти две, ни другие организации не обладают монополией на информирование общественности о том, что делается в науке и в чем она нуждается. Любой ученый или группа ученых имеют право делать заявления прессе и предлагать свои советы по любому вопросу. Часто согласие по поводу того, что дает наука для решения общих политических проблем, бывает далеко не полным, и общественности предоставляются со стороны ученых противоречащие друг другу рекомендации; в конечном же счете позиция общественности может складываться под действием преимущественно вне научных факторов. Споры вокруг водородной бомбы, заражения воды фтором [16], а совсем недавно вокруг опасности для здоровья противозачаточных таблеток и различных пищевых добавок привлекали ученых, выступавших с прямо противоположных позиций, и достичь научного согласия оказалось невозможным.

Нужно ли требовать запрещения пищевой добавки, если ее применение создает риск заболевания раком, равный 1 шансу на 10 000? Приведет ли разработка нового вида оружия к большей сдержанности потенциального противника или к большей его воинственности? В решении таких вопросов редко привлекаются научные факты; именно в тот момент, когда ученые пытаются превратить описания в предписания, обычно рушится междисциплинарное сотрудничество. В этой связи попятно, почему крупные научные организации предпочитают обращаться к общественности с заявлениями самого общего характера: наука — это полезная вещь, ценный национальный ресурс, она обеспечивает людям достойное поле деятельности и заслуживает уважения и поддержки общественности.

Организационная конкуренция

Время от времени дисциплины борются за людские ресурсы и материальные средства, иногда за признание со

стороны общественности, но никогда эта борьба не бывает ни чересчур заметной, ни слишком жестокой. Многие способные студенты испытали лестную для себя ситуацию, когда два или более факультета старались заполучить их себе; в некоторых случаях это соперничество продолжается и в момент выбора области аспирантской подготовки.

Однако нам мало известно о том, как реально протекает это соперничество, хотя можно себе представить, что представитель одной дисциплины может позволить себе в этом случае слегка принизить другие, рисуя преимущества *своей* дисциплины в плане интересности и возможностей научного роста.

Помимо этого, в университетах всегда существует некоторая конкуренция между факультетами по поводу новых штатных ставок, вакансий, оборудования и т. п., хотя она обычно происходит на уровне отдельных лиц или соперничающих заинтересованных групп, а не на уровне дисциплин, как таковых. В такой конкуренции между факультетами на локальном уровне трудно усмотреть в чистом виде междисциплинарную конкуренцию, поскольку в ней мало того, что отличало бы ее от конкуренции любых подразделений любой организации, не обязательно научной. По существу, их действия не отличаются от действий какой-либо группы, старающейся сохранить или улучшить свое положение в рамках некоторой организации, будь то университет или правительственное учреждение.

В той мере, в какой существует дисциплинарная конкуренция за престиж в глазах общественности, она ведется, как представляется, в форме неявных усилий убедить публику в том, что данная дисциплина заслуживает признания и поддержки *настолько же, насколько* любая другая, а не в том, что другие дисциплины заслуживают меньшего. Интерес публики к той или иной дисциплине в значительной степени определяется тем, какая у нее «пресса», и тут преимуществом пользуются «горячие» области.

Повышение престижа ядерных физиков между 1947 и 1963 годами произошло, по-видимому, целиком благода-

ря тому, что общественность осознала значение атомного оружия и атомной энергии [7]; очень похоже, что сейчас, по мере того как все более важные открытия совершаются в биологии, растет престиж биологов.

Гораздо более сложную картину представляет собой соперничество из-за средств. В Соединенных Штатах большая часть средств на исследовательскую работу исходит от федерального правительства, и они могут быть отпущены или учреждениями, отвечающими за обеспечение интересов научных дисциплин (такими, как Комиссия по атомной энергии или Национальный научный фонд), или учреждениями, отвечающими за те или иные проблемные сферы: образование, загрязнение среды, городское развитие, бедность. В первом случае конкуренция сосредоточивается на уровне принятия решений об общем направлении научной политики, где средства распределяются между подразделениями, ориентированными на отдельные дисциплины, то есть решается, дать ли больше средств отделению психобиологии, чем отделению химии, или отделению океанографии, чем отделению зоологических наук. После такого распределения на высшем уровне конкуренция по поводу денег на исследования становится внутридисциплинарной, а решения могут приниматься на основе действительно научных соображений.

В организациях, ориентированных на решение проблем, конкуренция больше сосредоточивается вокруг отдельных субсидий, поскольку в «уставе» этих организаций нет ничего такого, что мешало бы им дать больше денег антропологу, чем геологу, или наоборот. Однако в условиях не слишком большого явного давления с целью увеличения финансирования тех или иных конкретных дисциплин интересы работников аппарата этих учреждений, по-видимому, имеют при принятии решений довольно-таки большой вес. Политика проблемно ориентированных организаций обычно не так привлекает к себе внимание ассоциаций дисциплин, как политика организаций, ответственных за дисциплины, и очень редко среди администраторов в них есть люди, твердо отстаивающие интересы определенной дисциплины. Поэтому даже в этих

сравнительно спорных ситуациях наблюдается сравнительно мало конкуренции непосредственно между дисциплинами⁴.

Повторяя сказанное выше, необходимо подчеркнуть, что лоббистские усилия, направленные на получение средств, имеют тенденцию быть скорее совместными, нежели конкурентными. Бывает, что звучит требование: «Для нашей дисциплины пужно больше», но редко при этом открыто провозглашается, что другой дисциплине следует дать *меньше*.

Научное сообщество может стараться убедить конгресс или какое-то правительственное учреждение выделить меньше средств на разработку некоторого *другого* проекта (как это было в случае с космической программой, которую многие ученые считают инженерным, а не научным проектом), но редко в этих случаях возникают распри между дисциплинами.

ВЫВОДЫ

Если этот очерк взаимоотношений между научными дисциплинами и не вскрывает каких-то поразительно новых явлений, то это потому, что эти взаимоотношения редко бывают настолько интенсивными или критически важными, чтобы сказываться на повседневной работе ученых.

Естественно, положение научного сообщества в целом важно для определения места науки в общественной жизни, а границы между дисциплинами, как мы знаем, с течением времени размываются и изменяются, воздвигаются и рушатся, повинувась закономерностям, которые пока нам не ясны. Однако для рядового исследователя

⁴ Возможно, это утверждение больше отражает неведение автора, чем реальное положение вещей. Один из рецензентов черного варианта этой статьи заметил: «Мне думается, что эти соображения недооценивают размаха междисциплинарной конкуренции, открытого принижения одними дисциплинами других, «междоусобных войн» между ними. (В течение нескольких... лет в Вашингтоне я наблюдал довольно внушительную ярость в нападениях представителей одних дисциплин на представителей других.)»

отношения между его дисциплиной и другими не представляются делом первостепенной значимости.

Мы видели, что дисциплины существенно отличаются друг от друга и по размерам, и по уровню развития, и по своим взаимоотношениям с остальным обществом. В некоторых случаях искать взаимоотношения между ними — это все равно что искать взаимоотношения между слонами и блохами.

Тем не менее, понимая, что знание действительно пересекает дисциплинарные границы, что новые научные специальности возникают и обретают самоопределение, что научное сообщество как целое действительно обладает общей ориентацией в отношении мира явлений, мы считаем необходимым привлечь внимание к внутренней динамике научной деятельности.

Совершенно очевидно, что в этой области находится много потенциально важных научных проблем, которые обретут смысл, как только появится соответствующая общая теоретическая схема. При условии разработки такой схемы, а также, возможно, с обретением более адекватной исторической перспективы, чем предложенная нами здесь, мы, несомненно, смогли бы узнать намного больше о сфере явлений, лишь грубо очерченной в данной статье, и эти знания будут иметь как теоретическую, так и практическую ценность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cole S., Cole J. Scientific output and recognition: a study of the operation and reward system in science. — *American Sociological Review*, v. 32, 1963, p. 377—390.

2. Crane D. Scientists at major and minor universities: a study of productivity and recognition. — *American Sociological Review*, v. 30, 1965, p. 699—714.

3. Crane D. Social structure in a group of scientists: a test of the "invisible college" hypothesis. — *American Sociological Review*, v. 34, 1969, p. 335—352 (русский перевод: Крейн Д. Социальная структура группы ученых: проверка гипотезы о «невидимом колледже». — В. кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 183—218).

4. Eiduson B. T. Scientists: their psychological world. N. Y., Basic Books, 1962.

5. Garvey W. D., Lin N., Nelson C. E. Scientific communication in the physical and the social sciences. Baltimore, John Hopkins Univ. Center for Research in Scientific Communication, 1970 (mimeo).

6. Hagstrom W. O. Competition and teamwork in science. Madison (Wisconsin), Univ. of Wisconsin, Dept. of Sociology, July 1967 (mimeo).

7. Hodge R. W., Siegal P. M., Rossi P. H. Occupational prestige in the U. S., 1925—63.—*American Journal of Sociology*, v. 70, 1964, p. 286—302.

8. Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1962 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975).

9. Lipset S. M., Ladd E. C., (Jr.)... And what professors think. — *Psychology Today*, v. 4, 1970, p. 49—51, 106.

10. Merton R. K. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science. — *American Sociological Review*, v. 22, 1957, p. 635—669.

11. Merton R. K. Science and democratic social structure.—In: *Social Theory and Social Structure*. N. Y., Free Press, 1957 (Rev. ed.), p. 550—561.

12. Mullins N. C. The distribution of social and cultural properties in informal communication networks among biological scientists. — *American Sociological Review*, v. 33, 1968, p. 786—797 (русский перевод: Маллиниз Н. Ч. Анализ содержания неформальной коммуникации между биологами. — В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 239—263).

13. Parsons T. The institutionalization of scientific investigation. —In: *The Sociology of Science*, Barber B. and Hirsch W. (eds.). N. Y., Free Press, 1962, p. 7—15.

14. Price D. J. Networks of scientific papers. — *Science*, v. 149, № 3683, p. 510—515.

15. Roe A. The Making of a Scientist. N. Y., Dodd, Mead, 1953.

16. Sapolsky H. M. The fluoridation controversy: an alternative explanation. — *Public Opinion Quarterly*, v. 33, 1969, p. 240—248.

17. Storer N. W. Basic versus applied research: the conflict between means and ends in science. — *Indian Sociological Bulletin*, v. 2, 1964, p. 34—42.

18. Storer N. W. The hard sciences and the soft: some sociological observations.—*Bulletin of the Medical Library Association*, v. 55, 1967, p. 75—84.

19. Strauss A. L., Rainwater L. The Professional Scientist: a Study of American Chemists. Chicago, Aldine, 1962.

20. Vogt E. Z., Hyman R. Water witching USA. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1959, p. 50—53.

21. Watson J. D. The Double Helix. N. Y., Atheneum, 1968.

22. Zuckerman H. Nobel laureates in science: patterns of productivity, collaboration and authorship.—*American Sociological Review*, v. 32, 1967, p. 391—403.

23. Zuckerman H. Patterns of Name-ordering among authors of scientific papers: a study of social symbolism and its ambiguity.—*American Journal of Sociology*, v. 74, 1968, p. 276—291.

24. Zuckerman H. The sociology of Nobel Prize.—*Scientific American*, v. 217, 1967, p. 25—33.

25. Zuckerman H., Merton R. K. Patterns of evaluation in science: institutionalization, structure, and functions of the referee system. A paper presented at the Annual Meeting of the Amer. Soc. Ass., Boston.

СТРАТЕГИИ ДИСЦИПЛИНЫ
ПО ПОДДЕРЖАНИЮ СВОЕГО СТАТУСА *

1. ИССЛЕДОВАНИЕ НАУКИ:
РАЗВИТИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМ

Исследование науки, науковедение, или наука о науке, — сравнительно недавно появившаяся исследовательская область. Обычно рождение науки о науке датируют появлением программной статьи польских ученых Марии и Станислава Оссовских «Наука о науке» (1936 г.), хотя, конечно, можно обнаружить и у их предшественников серьезные, по частным достижениям в этой области. В своей статье Мария и Станислав Оссовские выделяют пять проблемных областей науковедческого исследования: философию науки, психологию науки, социологию науки, практические и организационные проблемы науки, проблемы истории науки. Они стремились обосновать социальную значимость постановки науковедческих проблем, актуальность и дисциплинарную самостоятельность науки о науке. Хотя в этой работе М. и С. Оссовских и была предложена определенная программа исследования науки, однако интенсивное институциональное развитие науки о науке началось гораздо позднее. Для интенсивного развития науковедения необходимы были демонстрация громадной силы науки в военной области и политике во время второй мировой войны, ускоренное развитие естественных наук в послевоенные годы, которое, как полагали, может привести к доселе невиданному «золотому веку». Столь же необходимо было выявление ошибочных путей развития и отрицательных послед-

* Spiegel-Rösing I. Disziplinäre Strategien der Statussicherung.—*Ното*, 1975, Bd. 25, Heft. 1. S. 11—37.—Перевод А. П. Огурцова.

ствий науки, которые, приводя к весьма ощутимым кризисам, оказывают обратное влияние на науку. Наряду с этим в разворачивании науковедческих исследований, несомненно, существенную роль сыграли и достижения в разработке внутридисциплинарных проблем таких областей знания, как история науки, философия науки, социология науки.

Поэтому можно говорить (с известным упрощением, конечно) о трех источниках развития науковедческих исследований, из которых формируются соответствующие проблемные области науки о науке (опять-таки с определенной долей упрощения).

Первый источник ускоренного институционального развития науковедческих исследований — ныне всем очевидный инструментальный характер науки. С ним связано возникновение специфической проблемной области, относящейся прежде всего к управлению научными исследованиями, например к условиям обеспечения максимально быстрого использования фундаментальных научных исследований в технологических процессах, роли науки в экономическом росте общества, вопросам оптимальной организации и руководства наукой, эффективного роста научных исследований и т. д. (ср. [9]).

Второй источник разворачивания науковедческих исследований следует видеть в возникновении взглядов, выступающих против идеологии «золотого века» в развитии науки, согласно которой наука в своем естественном прогрессе может бесконечно увеличивать свое влияние и не требует ни контроля за последствиями научных исследований, ни размышлений о диспропорциях в своем развитии, ни осознания целей, реализации которых она служит. Из этого вырастает новая линия науковедческих исследований, где прежняя постановка проблем рассматривается как «некритическая» и науковедение ориентируется на критический анализ последствий развития науки и техники, экономических, государственно-политических и социальных причин их развития; здесь уже исследуются цели научных изысканий, прежние цели ставятся под сомнение и перед учеными выдвигаются новые цели (см. [38]).

Третий источник развития науковедческих исследований — множество внутридисциплинарных проблем, объединенных вокруг одной темы — исследования условий развития науки. В предшествующие годы эта проблематика способствовала плодотворной конвергенции различных теорий. К ним относятся прежде всего историко-научные модели развития науки, теоретические попытки «рациональной реконструкции» науки, социологическое изучение научного сообщества, структуры коммуникаций в науке, социализации ученых, институционализации науки и т. д. (ср. [39]). Если до недавнего времени теория и история науки ограничивались анализом развивающегося научного знания, то есть комплекса идей, когнитивной областью, а социология науки — областью социального взаимодействия, то ныне под влиянием работ Т. Куна [20; 21; 22] в центре теоретических исканий оказывается взаимодействие когнитивных и социальных условий развития науки и объяснение их, исходя из этого взаимодействия. Немаловажное значение для этого имеет изучение условий возникновения новых исследовательских областей, или дисциплин.

В трех проблемных областях науковедения, соответствующих трем источникам науковедческих исследований, не следует видеть последовательно сменяющие друг друга фазы в исследовании науки. Напротив, проблемные области науковедческих исследований связаны друг с другом и в своих теоретических концепциях, и в своих критических функциях.

2. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НОВЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОБЛАСТЕЙ И ДИСЦИПЛИН

Среди трех проблемных областей науковедения: *исследование условий развития науки, управление наукой и изучение многостороннего взаимодействия науки и техники* — первая занимает особое место, логически предшествует последующим и потому может быть охарактеризована как центральная в науковедении.

Наука складывается из множества разнородных иссле-

довательских областей и дисциплин; поэтому анализ условий развития науки в целом должен подвести к изучению различных структурных элементов науки¹.

В науковедении в настоящее время существуют по крайней мере два подхода к исследованию условий возникновения и развития проблемных областей, или дисциплин. Первый из них заключается в том, что из множества значимых параметров выделяется некоторое их число — два или больше, — которое оказывается решающим для описания тех или иных дисциплин, для сравнительного анализа ряда дисциплин, для объяснения различий в темпах их развития в различных социальных условиях. Характерной чертой этого подхода является выбор исследуемых параметров. Достоинство этого подхода в том, что существует возможность сравнения исследовательских областей и указываются пределы обобщения данных. Недостаток его в том, что с помощью такого подхода не может быть понята вся сложность условий возникновения и развития научных дисциплин. В рамках этого подхода в принципе не может быть осознано взаимодействие (вообще трудно постигаемое), поскольку одна сторона этого взаимодействия всегда остается в тени или принимается за нечто постоянное.

Второй подход состоит в том, что науковедение исходит из некоторой выделенной единицы анализа — дисциплины и т. д. — и исследует всю совокупность условий ее развития, осуществляя определенную идеографическую реконструкцию. В настоящее время этот подход выдвигается на первый план в изучении условий возникновения и развития научных дисциплин, поскольку благодаря рекон-

¹ В данном исследовании понятия «дисциплина» и «исследовательская область» рассматриваются как тождественные; на самом же деле они, конечно, отличаются одно от другого. При этом различия касаются и степени университетской институционализации. Поэтому если в дальнейшем употребляется термин «дисциплина», то всегда имеется в виду и внутридисциплинарная исследовательская область, и, наоборот, если говорится об исследовательской области, то имеется в виду и дисциплина. Здесь, конечно, речь идет лишь о таких внутридисциплинарных областях, которые идентифицируются в качестве таковых учеными этой области и других дисциплин и обладают институциональным базисом.

струкции всех наиболее важных условий развития научных дисциплин можно достичь теоретической формулировки проблемы взаимодействия когнитивных и социальных условий развития науки — наиболее существенной, по нашему мнению, проблемы науковедения. Для решения этой теоретической задачи идеографическая реконструкция истории науки может иметь лишь эвристическую ценность. Сравнение результатов такого рода исследований осуществить в настоящее время трудно, ибо из всего комплекса условий возникновения и развития науки до сих пор анализировались лишь изолированные факторы. Эти исследования можно рассматривать как подготовительные работы к общей теории.

Проиллюстрируем существо этих двух подходов, один из которых кратко можно охарактеризовать как изучение отдельных параметров, а другой — как изучение комплекса параметров, на примерах из некоторых уже осуществленных теоретических и эмпирических исследований.

Исследование отдельных параметров

Эмпирические исследования в рамках этого подхода весьма разнообразны. Большинство из этих исследований, преимущественно описательных, базируются на понятии «парадигма», предложенном Т. Куном [20], и анализируют то, в какой мере можно говорить о парадигматическом статусе сложившейся дисциплины (преимущественно той, которая известна исследователю), или, если прибегнуть к формулировке самого Т. Куна, анализируют степень ее «научной зрелости», проводя различие между такими фазами в развитии науки, как «научная революция» и «нормальная наука». Примером этого могут быть споры о статусе психологии как дисциплины (см. [8; 36; 41; 42]). Хотя введенные Т. Куном понятия «парадигма», «нормальная наука» и «научная революция» призваны были, по его мнению, выявить взаимодействие познавательных и социальных условий, однако те исследования, в которых эти понятия находили дескриптивно-эвристическое применение, ограничивались преимущественно реконструкцией когнитивного развития.

Иначе трактуют парадигму Лодал и Гордон [26]. Они видят в парадигме не когнитивную переменную, вычленимую при абстрагировании от всех социальных аспектов, а, наоборот, социальную переменную, вводимую при отвлечении от когнитивных условий развития науки: они проводят сравнительный анализ четырех научных дисциплин (физики, химии, социологии и политологии) по их дисциплинарному статусу и находят этому статусу операциональное выражение, используя понятие «согласие установок», выявляемое с помощью анкетирования. Согласно их исходной гипотезе, парадигматически зрелым наукам, таким, как физика и химия, присуща большая степень согласия в выборе проблем для исследования и обучения по сравнению с теми науками, которые, подобно социологии и политологии, находятся на допарадигмальной стадии развития.

Совершенно другой, но столь же мало теоретически разработанный подход в описании отдельных параметров и реконструкции развития научных дисциплин нашел свое выражение в исследованиях, обращающихся к содержанию тех или иных дисциплин. И здесь исследование, по сути дела, сводится к реконструкции когнитивных процессов, и мало что сделано для объяснения динамики условий когнитивного развития. Конечно, подобного рода исследования ценны тем, что подготавливают более обобщенный анализ комплекса параметров развития науки.

В качестве примеров таких исследований можно назвать исследования Лисситца [25], рассмотревшего развитие методов прикладной психологии и психиатрии за полвека с 1910 по 1960 год на основе публикаций ведущих журналов; Луфта [27], проанализировавшего прогресс такой исследовательской области, как психология развития, с помощью качественного и количественного анализа содержания учебников; Бернслея [2], реконструировавшего важнейшие линии и вехи в развитии некоторых специальных областей социологии с помощью анализа содержания соответствующей литературы. Примерами таких исследований могут служить и многочисленные количественные исследования роста тех или иных научных дисциплин

(прежде всего с помощью количественного анализа публикаций, например [40; 28]).

Эти исследования сами по себе интересны, в частности, для истории той или иной научной дисциплины, но малопродуктивны с точки зрения построения теории. Они имеют скорее эвристическую ценность, выявляя то, что нуждается в объяснении (некоторые «изломы» в кривой роста), способствуя построению гипотез, необходимых для объяснения циклического развития, представляя тот материал, с которым должна быть сопоставлена динамика социальных условий развития той или иной дисциплины.

Примером такого рода исследований может служить статья Бен-Дэвида [4], в которой дается не только описание степени продуктивности ученых, но и объяснение (конечно, в рамках изучения отдельных параметров) различий в научной продуктивности. Его статья посвящена продуктивности ученых — специалистов в различных областях медицины, ее динамике за сто с лишним лет — с 1800 по 1930 год — и сравнению научной продуктивности медиков США, Англии, Франции и Германии. Цель исследования формулировалась как анализ наиболее существенных условий, присущих этим странам и объясняющих различия в степени творческой продуктивности за тот или иной период (продуктивность измерялась числом наиболее значительных открытий). Среди названных стран в XIX веке на первом месте по научной продуктивности была Германия, в конце XIX века — США. В качестве важнейшего параметра, объясняющего различия в творческой продуктивности, была взята политическая децентрализация, приводящая к конкуренции. Конкуренция способствует увеличению числа открытий, поскольку, оказывая содействие потенциально продуктивным исследовательским программам, тормозит и преграждает путь малопродуктивным исследованиям (см. [5; 6]).

«Комплексно-параметрический» подход

В последние годы становится очевидным сдвиг от изучения отдельных параметров развития науки к анализу их совокупности. Большинство этих исследований стре-

мится раскрыть сложное взаимодействие социальных и когнитивных условий развития науки. Пока среди них преобладают сугубо теоретические работы, предлагающие определенные предварительные концептуальные объяснения, дающие экспликацию исходных понятий, проводящие некоторые различия и т. д., которые могут послужить базой для построения обобщенной теории этого взаимодействия. Примером этого могут служить работы Кларка [10], Вайнгарта [43] и Уитли [44].

По мнению Уитли [44], необходимо построить ряд описательных категорий для изучения различий в социальных и когнитивных условиях, существующих между научными дисциплинами. При этом центральным понятием является понятие степени институционализации. Оно соотносится со структурированностью поведения ученых и значений терминов, принятых в определенной исследовательской области. «Фактор институционализации... выражает степень когерентности и четкости формулировок идей, что в свою очередь определяет пределы, в которых ученые могут действовать, исходя из некоторой единой схемы» [44, с. 71]. Причем Уитли проводит различие между когнитивной и социальной институционализациями, каждая из которых охватывает соответственно два аспекта. Когнитивная институционализация характеризует, во-первых, степень согласия между учеными, работающими в одной и той же исследовательской области, относительно важности тех или иных проблем, приемлемости предлагаемых решений, цепностной иерархии исследовательских методов, используемых понятий, границ исследовательской области в целом и т. д.; во-вторых, поведение ученых, регулируемое нормами, принимаемыми всеми учеными, следовательно, характеризует выбор реальных проблем, оценку результатов исследований и т. д. Высокая степень когнитивной институционализации позволяет предсказывать поведение ученых, работающих в той или иной научной дисциплине. Согласие в принятии норм и предсказуемость поведения взаимосвязаны между собой.

Социальная институционализация исследовательской области включает в себя по крайней мере два момента: во-первых, степень внутренней организации (исследова-

тельских групп, институтов и т. д.) и ясности в определении тех ученых, которые принадлежат и не принадлежат к данной области; во-вторых, степень интеграции исследовательской области в существующей структуре университетских научных организаций и системе высшего образования (кафедры, учебные планы, исследовательские ресурсы).

Эти различия необходимо было провести для того, чтобы уяснить взаимоотношение когнитивной и социальной институционализаций. Этой проблемы Уитли касается крайне бегло. Когнитивная и социальная институционализации могут не соответствовать друг другу, хотя можно предположить и обратное — что определенная степень когнитивной институционализации предполагает некоторое «пороговое» значение социальной институционализации, и наоборот. Определение этого «порогового» значения связано с операционализацией понятий, что еще предстоит сделать, как отмечает и сам Уитли. То, насколько существенна роль понятия «степень согласия» в данной системе понятий, можно уяснить, обратившись к работам, выполненным в традиции Куна, причем и в них опять-таки проводится мысль о необходимости операционализации понятий, но к самой этой работе пока еще никто не приступил.

Эмпирические исследования отдельных научных дисциплин в рамках комплексно-параметрического подхода позволили получить ряд ценных результатов. Среди этих исследований, различающихся по своей обоснованности, можно назвать анализ возникновения и развития радиоастрономии [32], исследования метеоров с помощью радаров [15], кристаллографии белков [24], молекулярной биологии [33], этнометодологии [34], физической химии [12], экспериментальной химии [17], этнологии во Франции [18], в США [11], кибернетики [1], сельскохозяйственной химии [19] и (если называть более ранние работы) изучение психологии в Германии [7], бактериологии и психоанализа [3].

Результаты всех этих исследований, которые относятся к различным научным дисциплинам и в наиболее содержательных из которых используются два метода: анализ

литературы и интервью (см. в особенности [32; 15]), — еще не позволяют нарисовать обобщенную картину оптимальных условий развития науки, действующих в тесной связи с иными весьма специфическими факторами. Однако эти исследования позволяют выявить факторы, существенные для анализа возникновения и развития многих исследовательских областей или научных дисциплин. Так, оказывается, что использование существующих методов для изучения новых объектов или новых методов для исследования уже выделенных объектов — это весьма часто повторяющийся тип научных инноваций, развитие которых влечет за собой формирование исследовательской области или дисциплины, идентифицируемой также и социологическими методами. Однако то, в какой мере потенциальная инновация может быть реализована и внедрена, зависит не только от того, насколько она способствует решению проблем, не только от ее «интеллектуальной» ценности, но и от многих социальных условий. В этом обнаруживается то, что когнитивные и социальные условия развития науки могут усиливать и ослаблять друг друга.

Бен-Дэвид и Коллинз [7], например, в своем объяснении той *когнитивной* инновации, которая лежит в основании современной психологии и которая заключается в использовании эмпирических методов для решения проблем, ранее трактовавшихся сугубо философски, исходят из *социальных* условий. По их мнению, физиологии XIX века была присуща высокая степень соперничества между учеными, и внутри этой дисциплины были крайне ограниченные возможности для карьеры, поскольку вакантные места на существовавших в то время кафедрах физиологии уже были заняты учеными сравнительно молодого возраста. Это и было, по их мнению, решающим фактором, побудившим некоторых ученых перейти в другие области исследований, например в философию, где в то время многие кафедры были свободны. Однако статус философии оценивался гораздо ниже, чем статус физиологии, строившейся как естественнонаучная дисциплина; философия рассматривалась как менее значительная дисциплина, и этот переход ученых на кафедры философии и

тем самым утрата ими своего прежнего статуса не могли не привести к конфликтной ситуации. Существовала единственная, по мнению Бен-Дэвида и Коллинза, возможность преодоления подобной конфликтной ситуации, а именно изыскать пути применения эмпирических, естественнонаучных методов физиологии к философским проблемам, например к анализу чувственного восприятия. Вместе с тем, чтобы не остаться на уровне горизонта философии, весьма низком по своему престижу, ученый должен был открыто отмежеваться от философии и ее методов. Именно так и было создано новое научное направление — экспериментальная психология. Итак, должны были существовать неблагоприятные условия для соперничества между учеными внутри одной дисциплины и иерархия престижа между существующими научными дисциплинами для того, чтобы не только возникла когнитивная инновация, но и для того, чтобы эта инновация превратилась в институциональную единицу — научную дисциплину.

Подобный же тип инноваций, а именно применение существующих методов к новым объектам изучения, лежит в основе разворачивания исследований метеоров с помощью радаров [15] и радиоастрономии [32]. Методы радарных исследований, развитые физиками во время второй мировой войны, были применены для решения проблем астрономии. Решающий источник прогресса этой исследовательской области заключался не в переносе прежних методов на изучение новых объектов, а в случайных открытиях, сделанных благодаря использованию постоянно совершенствовавшейся аппаратуры, прежде всего в открытии неожиданных отклонений от законов, сформулированных в ходе научных наблюдений; подобным же образом были открыты квазары и пульсары, это научное открытие поставило перед исследователями данной области новые задачи. У истоков кристаллографии белков [24] и молекулярной биологии [33] лежит тот же тип научной инновации. Однако эти весьма различные исследовательские области различаются между собой и формой институционального развития. Лишь в том случае, когда принимается во внимание вся сложная сеть когнитивных

и социальных условий развития новой исследовательской области и тех областей, с которыми она взаимодействует, можно объяснить, почему институционализация каждой из этих областей осуществляется по-разному: так, развитие радиоастрономии происходило не в рамках самостоятельной научной дисциплины, а внутри другой научной дисциплины — оптической астрономии. Исследования метеоров с помощью радаров окончательно сложились в качестве самостоятельной исследовательской области около 1960 года.

Полученные в этих исследованиях результаты можно объяснить тем, что единый тип когнитивных инноваций осуществляется в весьма различных социальных структурах и вырастает из различных по своей форме процессов когнитивного развития.

В большинстве исследований важнейшим источником когнитивной научной инновации, которая может стать началом институционализации новой научной дисциплины, обычно считается практика, характерная для определенной исследовательской области. При всем различии теоретических подходов некоторые аспекты этого процесса выявляются в исследовании Бей-Дэвида о возникновении бактериологии и психоанализа [3], Дарнеллом при изучении генезиса американской этнологии [11], в исследовании развития сельскохозяйственной химии Кроном и Шефером [19] (они пытались показать, что существуют науки, которые прекращают свой рост: в них постановка исследовательских проблем и их теоретическое осмысление целиком определяются запросами практики). Эти исследования настолько отличаются друг от друга по теоретическим и методологическим средствам, что обобщение их результатов весьма затруднительно. Наиболее важным из этих результатов можно считать фиксацию решающего источника новых проблем, который может привести к формированию научной дисциплины.

Эти исследования показывают, что наличия научной идеи или обнаружения новых проблем еще недостаточно для складывания научной дисциплины, что для ее институционального развития большое значение имеют такие социальные факторы, как страх ученых за свою карьеру,

нестабильность статуса той или иной дисциплины, стремление поддержать статус определенной дисциплины и выделить ее из других конкурирующих с нею дисциплин и т. д.

В свою очередь базис, необходимый для институционального развития, является предпосылкой для дальнейшего когнитивного развития научной дисциплины. Степень активности ученых, предложивших ту или иную инновацию, в деле институционализации ее в качестве научной дисциплины весьма различна — от простой кооперации, существовавшей, например, между физиками — создателями радара и астрономами, вплоть до интенсивной деятельности по вовлечению молодых ученых, характерной для первых периодов развития молекулярной биологии [33]. Гриффит и Маллинз [16] в своем сравнительном анализе шести исследовательских областей (изучение фагов в современной молекулярной биологии, группы приверженцев Скиннера в психологии, копенгагенской школы в квантовой физике, геттингенской школы в математике, основанной Гильбертом, исследований слухового восприятия в психологии и этнометодологического направления в социологии) выявили общие условия возникновения этих областей; для этих исследовательских групп характерна плотная сеть научных коммуникаций; большинство из них сосредоточено в крупных географических центрах, имеют научного лидера или (и) организационного лидера, ясно формулируют свою исследовательскую программу; развитие этих исследовательских групп зависит от определенной «критической массы» приверженцев, и поэтому они активно рекрутируют молодых ученых; внутри этих групп действуют достаточно жесткие нормы, регулирующие, например, публикацию результатов исследований; благодаря интенсивным межличностным коммуникациям ученых они складываются в замкнутые, тесно сплоченные группы, что позволяет некоторым ученым говорить о «групповом фольклоре», присущем этим группам.

*Дезидераты * и упущенные проблемы*

При всех различиях методологических подходов исследования, посвященные проблемам генезиса и развития новых исследовательских областей и дисциплин, объединяет одно — отсутствие анализа некоторых вещей.

Во-первых, многие из этих исследований, несмотря на то что они ставят перед собой цель теоретически проанализировать *взаимодействие* когнитивных и социальных условий развития науки, все же рассматривают эти условия изолированно друг от друга. Так, например, в исследованиях Маллинза [33; 34], посвященных когнитивным и социальным условиям анализа фагов и процессу формирования этнометодологии, рассматриваются и когнитивные, и социальные условия, но изолированно, обособленно друг от друга, и даже не ставится вопрос об их взаимодействии, об их усилении или ослаблении, о степени их соответствия или несоответствия друг другу.

Во-вторых, во всех вышеупомянутых исследованиях, даже если и ставится вопрос о взаимодействии когнитивных и социальных условий, преимущественное внимание уделяется *внутринаучным* условиям и не анализируются условия, *внешние* по отношению к науке, упускается из виду влияние культурных ценностей, политических идей и социальных движений, политических решений и идеологий на развитие науки. Создается впечатление, что научные дисциплины возникают и развиваются в некоем *социальном и политическом вакууме*.

В-третьих, помимо этого, создается впечатление, что новые области исследования и дисциплины возникают и развиваются в некоем дисциплинарном вакууме. Во многих исследованиях, анализирующих генезис научных дисциплин, вообще не осознается то, что возникновение новых исследовательских областей или новых дисциплин оказывает громадное влияние, как социальное, так и когнитивное, на *сложившуюся* сеть научных дисциплин и на их развитие. В частности, Беп-Дэвид и Коллинз в своем

* Дезидераты — что-либо недостающее, желаемое; в данном случае упущенные предметы исследования. — *Прим. перев.*

исследовании развития психологии [7] вообще забыли о том, что психология заимствовала свою проблематику из философии и одновременно открыто противопоставила свои методы и статус методам и статусу философии, представляя собой угрозу для того статуса, которым обладала в это время философия. Лишь в примечаниях Бен-Дэвид говорит о реакции медиков на психоанализ [3], а Маллинз — о когнитивном влиянии этнометодологии на социологию [34] и о реакции социологов на разработку новых внутридисциплинарных подходов. В этом отношении гораздо более содержательным является исследование Лоу [24], где анализируются причины того, почему такая новая исследовательская область, как кристаллография белков, не представляла никакой угрозы для статуса уже сложившейся кристаллографии. К подобным содержательным исследованиям относятся и работы Малки и Эджа [32], Джильберта [15]. Следует отметить один факт — если исследователь анализирует условия *возникновения* научных дисциплин, то он обычно оставляет без всякого внимания факторы, обеспечивающие их *существование* как научных дисциплин. Причем надо подчеркнуть, что социальные и когнитивные механизмы, объясняющие возникновение научных дисциплин, не могут объяснить функционирование уже сложившихся дисциплин.

Обратим внимание на то, что до сих пор почти совсем не исследованы ни механизмы функционирования научных дисциплин, ни особенности «заката» некоторых дисциплин.

Среди крайне малого числа исследований, посвященных «вымиранию» исследовательских областей, следует назвать прежде всего работы Фишера об «отмирании теории инвариантов» в математике [13; 14]. В 1891 году, когда отмечался пятидесятилетний юбилей этой теории, она считалась одной из значительных областей математики. В 1930 году уже не было издано ни одного собственно математического исследования по проблемам теории инвариантов. В работах по истории математики крушение теории инвариантов датируется не 1930-м, а 1893 годом. Именно в этом году Гильберт, сам внесший крупный вклад в разработку теории инвариантов, опубликовал статью, в

конце которой он проводит мысль, что, по его мнению, все важнейшие проблемы теории инвариантов решены. Гильберт, один из столпов современной алгебры, резко меняет направленность своих исследований и видит в теории инвариантов уже устаревшую и незначительную теорию в математике.

В своем интересном, но все же далеко не исчерпывающем исследовании Фишер в противовес тем историкам математики, которые кладут в основание своих изысканий структуру современной алгебры, пытается показать, что причины краха теории инвариантов несводимы к таким интеллектуальным, когнитивным причинам, как исчерпание проблем, решение важнейших задач и т. д. Эти причины, по его мнению, социальные по своей природе. Объяснение краха теории инвариантов, предложенное Гильбертом, по словам Фишера, в тот период вообще не было принято никем во внимание; лишь при ретроспективном анализе истории математики, причем под весьма определенным углом зрения, а именно под углом зрения современной алгебры, этому замечанию приписывается историческое значение. Но еще долгое время после выхода этой статьи Гильберта пахотились математики, занимавшиеся проблемами теории инвариантов. По мнению Фишера, не статья Гильберта была причиной крушения теории инвариантов. Решающую причину он усматривает в неблагоприятных условиях, сложившихся в Англии, Германии и США и затруднявших вовлечение молодых ученых в эту исследовательскую область, что и привело к тому, что ее приверженцы вымерли в буквальном смысле слова.

Исследование Фишера показывает, что история науки, написанная с позиций ныне господствующих исследовательских направлений, представляет собой ложную интерпретацию прошлого той или иной научной дисциплины. Гораздо менее убедительным представляется тезис Фишера о том, что решающей причиной вымирания этой исследовательской области, самой по себе якобы весьма продуктивной и содержательной, были неблагоприятные социальные условия. Хотя в начале своей статьи Фишер и подчеркивает, что его стремление проанализировать внешние факторы краха этой теории отнюдь не исключает

подход традиционных историков науки, то есть не исключает реконструкцию когнитивного развития, однако в ходе своего исследования он забывает об этом. Анализируя неблагоприятные социальные причины развития теории инвариантов в Англии, Германии и США, он выдвигает большое число гипотез *ad hoc*, но вообще не ставит вопроса о том, почему же было трудно рекрутировать новых кандидатов в эту исследовательскую область, почему научная молодежь уходила из нее и в чем причины того, что в столь же неблагоприятных социальных условиях другие математические дисциплины смогли выжить. Постановка такого рода вопросов вновь возвращает нас к необходимости анализа когнитивной сферы, оценки плодотворности и притягательности для ученых существующих исследовательских областей. Конечно, притягательность — критерий отнюдь не «объективный» и не неизменный. Это результат общественного мнения о той или иной научной дисциплине, в ходе развития которой изменяется и ее притягательность. Если обратить внимание на изменения в оценке теории инвариантов, частично, но не целиком зависевшие от реального состояния научных исследований в этой области, то можно совершенно иначе рассматривать замечание Гильберта, видя в нем не обличительное суждение, как это делают историки *post hoc*, а осмысление определенных условий развития теории инвариантов; оценка Гильберта — признанного всей научной общественностью математика — это не смертный приговор теории инвариантов, а немаловажный фактор для изменения оценки и восприятия теории инвариантов в сознании ученых. То, насколько легко вовлекается научная молодежь в исследовательскую область, и то, в какой мере исследования обеспечиваются всеми необходимыми ресурсами, объясняется не тем, заключает ли в себе та или иная область реальные проблемы, а ее восприятием обществом как содержательной и перспективной.

Работы Фишера [13; 14], несмотря на все наши критические замечания, несомненно, представляют большой интерес. Ведь науковедение, анализируя развитие науки, не может ограничиваться лишь объяснением генезиса научных дисциплин, оно должно также изучать механизмы

функционирования и вымирания определенных дисциплин. Исследование генезиса новых научных дисциплин позволяет лучше понять сложившиеся научные дисциплины, постоянно изменяющиеся условия их функционирования, точно так же как изучение противоположного процесса — вымирания научных дисциплин — может способствовать пониманию существующих научных дисциплин.

Науковедческие исследования, проведенные до настоящего времени, сосредоточены преимущественно на процессах генезиса новых научных дисциплин. Объяснение подобного предпочтения надо искать не только в когнитивной области, не только в теоретическом интересе. С одной стороны, немаловажную роль в этом предпочтении, несомненно, играет та ценностная ориентация, которая характерна для общества в целом и которая заключается в стремлении к изменениям, инновациям, новизне и т. д. С другой стороны, выбор определенных проблем науковедения обусловлен и специфической динамикой его предмета — науки. Именно в этом причина того, что в современных историко-научных исследованиях преимущественно анализируются проблемы генезиса научных дисциплин, а не процессы их вымирания.

Это обстоятельство объясняется когнитивными и социальными причинами: наука по мере своего развития постоянно раскрывает новые, ранее не изведенные области, изучение которых связано с концентрацией усилий ученых различных специальностей, с дальнейшей методологической и теоретической их специализацией. Среди всего многообразия социальных факторов следует особо выделить два. Во-первых, силу конкуренции в науке. Во-вторых, те стратегии, которые обеспечивают поддержание статуса существующих единиц институциональной структуры науки — научных дисциплин, исследовательских областей и т. д., консервативны по своей природе, поскольку эти институциональные образования вместе с тем ответственны и за распределение необходимых ресурсов.

Обычно исходят, во-первых, из тезиса, что для науки характерны постоянные открытия, формирование новых направлений, концептуальные, теоретические и методологические сдвиги, то есть из того, что научный прогресс

достигается благодаря оригинальным результатам, признаваемым научным сообществом (см. [29; 30; 15]); во-вторых, что мотивация ученого — это мотивация на достижение такого признания (см. [31]); к этому следует добавить, в-третьих, что, учитывая невиданные ранее темпы роста науки и числа ученых [37], достижение научного признания было бы исключительно трудным, если бы постоянно не открывались не изведенные ранее новые области научного исследования. Мы отнюдь не хотим сказать, что открытие новых исследовательских областей целиком обусловлено соперничеством внутри сложившихся исследовательских областей. Само собой разумеется обнаружение новых областей исследования неразрывно связано с когнитивным развитием. Анализ вышеупомянутых науковедческих работ показывает, что появление новой идеи и нового методологического подхода может и не привести к формированию новой исследовательской области [7; 17] ².

Второе условие перерастания новых исследовательских областей в самостоятельные научные дисциплины заключается в том, что перспективное исследовательское направление, институционализируясь, сталкивается с задачами, выходящими за рамки задач научного сообщества, а именно с проблемами распределения ресурсов, обеспечивающих существование научного сообщества, распределением средств исследования, вакантных мест, кафедр, институтов. Научное и социальное существование ученых той или иной специальности неразрывно связано с институционализированной исследовательской областью. Из этого вытекает, что устойчивость той или иной научной дисциплины обеспечивается некоторыми стратегиями, направленными на сохранение ее статуса и противостоящими всем внешним колебаниям и опасностям.

Можно привести определенные доказательства того, что выработка стратегий, направленных на поддержание статуса научной дисциплины, — наиболее характерная

² Попытка объяснить возникновение научных инноваций престижной мотивацией ученых дана в работе Малки [31]. Критику этого подхода см. в [39].

черта научной дисциплины в период ее «нормального» роста, то есть в период, когда основные усилия ученых сосредоточены на поддержании ее устойчивости. Стратегии, направленные на поддержание статуса дисциплины, включают в себя не только действия, обеспечивающие сохранение социального влияния, но и переформулировку когнитивного содержания самой дисциплины, обоснование ее самостоятельности и т. д. Многообразные изменения когнитивного содержания научной дисциплины и попытки обосновать ее самостоятельность для того, чтобы они были эффективными, нуждаются в переводе их в новую форму — форму социальных структур. И наоборот, стратегии, направленные на поддержание социального статуса, не существуют вне когнитивной области. Поэтому исследование стратегий, направленных на поддержание статуса научной дисциплины, может служить началом теоретического анализа взаимодействия когнитивных и социальных условий развития научных дисциплин.

3. ОТНОСИТЕЛЬНО МОДЕЛИ СТРАТЕГИЙ ДИСЦИПЛИН ПО ПОДДЕРЖАНИЮ СТАТУСА

Прежде чем рассмотреть некоторые элементы модели дисциплинарных стратегий дисциплины, направленных на поддержание статуса, необходимо уточнить, к каким же аспектам науковедческого исследования развития науки относится последующее изложение.

1. Структурные единицы науки (научные дисциплины, исследовательские области и т. д.), о которых пойдет речь в дальнейшем, — это лишь те, которые по крайней мере хотя бы частично обрели институциональную форму, то есть располагают собственными ресурсами, например вакантными местами, средствами исследования, средствами для публикации результатов исследований, научными обществами или объединениями, университетскими кафедрами и т. д. Стратегии, направленные на поддержание статуса научной дисциплины, — это способ обеспечения их институциональной устойчивости, даже в

том случае, если они когнитивны по своей природе, то есть занимаются переформулировкой научных задач, поиском новой проблематики и т. д.

2. Если все развитие науки в совокупности всех ее исследовательских областей и дисциплин расчленить на три периода: период возникновения, устойчивости и распада, — то все дальнейшие рассуждения относятся лишь к периоду устойчивого состояния.

3. Последующий анализ отнюдь не претендует на то, чтобы исчерпывающе и в систематическом виде представить всю сеть важнейших параметров модели, которая описывает стратегии, направленные на поддержание статуса научных дисциплин или исследовательских областей. Напротив, мы стремимся лишь обратить внимание на важнейшие характеристики общей модели, которая должна быть построена в будущем, коль скоро мы стремимся объяснить конкретные стратегии поддержания статуса и выявить их влияние.

Статус дисциплины

Статус дисциплины определяется ее местом на шкале признаков — это не «объективное» свойство, присущее научной дисциплине, оно ей приписывается. Приписывание того или иного статуса научной дисциплине осуществляется теми, для кого дисциплина представляет собой объект действия (представителями других дисциплин, инстанциями, осуществляющими научную политику, и т. д.). Приписывание статуса, конечно, обусловлено тем, что присуще дисциплине «объективно», однако точка объединения свойств, позволяющая придавать определенный статус той или иной дисциплине, может изменяться, восприниматься и оцениваться различным образом. Приписывание статуса связано с определенным отбором, восприятием и оценкой признаков дисциплины.

Итак, статус некоторой дисциплины может изменяться и воспринимается различными группами («инстанциями восприятия») различным образом, хотя научная дисциплина сохраняет свои «объективные» свойства; это характерно, например, для такого признака, как «практическая

ценность». Изменение ценностных представлений приводит к тому, что в этом признаке уже не усматривается ничего позитивно значимого и фиксируется лишь негативная зависимость от организаций, обеспечивающих приращение научной дисциплины.

Подобно этому могут изменяться и те наиболее важные признаки, в соответствии с которыми осуществляется оценка статуса той или иной дисциплины. Например, в годы господства национал-социализма политическая лояльность ученых была решающим признаком оценки статуса той или иной научной дисциплины со стороны весьма специфических «инстанций восприятия». Но, вообще говоря, нельзя видеть, как это делают в наши дни, например, «левые» социологи, в лояльности решающий признак, характерный для «приписывания того или иного статуса» научной дисциплине со стороны государственных организаций или организаций, ответственных за осуществление научной политики.

Итак, статус — это некоторое восприятие, в большей или меньшей степени связанное с «объективными» признаками, но все же субъективное, то есть ценностное и избирательное, восприятие. Эта субъективная оценка имеет вполне объективные следствия.

Статус дисциплины опосредствуется прежде всего ресурсами. В состав ресурсов входят: пополнение квалифицированными кадрами, средства исследования, наличие возможностей для публикации научных результатов, вакантные места, оснащенность техническим оборудованием, влияние представителей научной дисциплины. Изменения принятого статуса дисциплины могут касаться и «объективного» ее положения. Со своей стороны ресурсы являются необходимыми, но не исчерывающими предпосылками когнитивного развития научной дисциплины, которое в свою очередь оказывает определенное влияние на оценку ее статуса. Поскольку любая научная дисциплина заинтересована в ресурсах, постольку с помощью определенных стратегий, направленных на поддержание своего статуса, ее представители противодействуют тем изменениям и процессам, которые приводят к снижению ее статуса, ставят его под сомнение или представляют

какую-либо опасность для него. Эти стратегии могут иметь неожиданные следствия (отнюдь не всегда желаемые). Они могут влиять не только на «объективное» положение научной дисциплины, но и на приписываемый ей статус и ее когнитивное содержание.

*Важнейшие характеристики стратегий,
направленных на поддержание статуса дисциплины*

Для того чтобы объяснить, как из многообразных видов стратегий, в том числе снижающих статус научной дисциплины или угрожающих ему, выбрать стратегии, направленные на поддержание определенного статуса, выявить последствия и влияние этого выбора, необходимо описать их важнейшие характеристики. Некоторые из этих характеристик описываются нами более подробно, другие же просто указываются на рис. 1, на котором схематично представлены девять параметров, обеспечивающих выбор стратегий, направленных на поддержание статуса научной дисциплины.

1. *Дисциплина.* Научная дисциплина, понимаемая и описываемая «объективно», само собой разумеется, представляет собой наиболее существенный элемент при объяснении ее статуса и ее влияния. Дисциплина должна быть понята в наиболее важных своих характеристиках, поэтому необходимо рассмотреть более общий вопрос, а именно вопрос о релевантных элементах для изучения стратегий, направленных на поддержание ее статуса, и о том, какое влияние на дисциплину оказывают эти элементы.

2. *Самооценка дисциплины.* Несмотря на то что признаки, описывающие научную дисциплину «объективно», важны и для ее самооценки, все же совокупность объективных признаков не связана непосредственно с самооценкой, которая всегда избирательна и представляет собой ценностное суждение. Хотя «объективные» характеристики научной дисциплины определяют границы ее влияния, однако внутри этих границ наиболее существенна именно самооценка, особенно для деятельности представителей этой научной дисциплины.

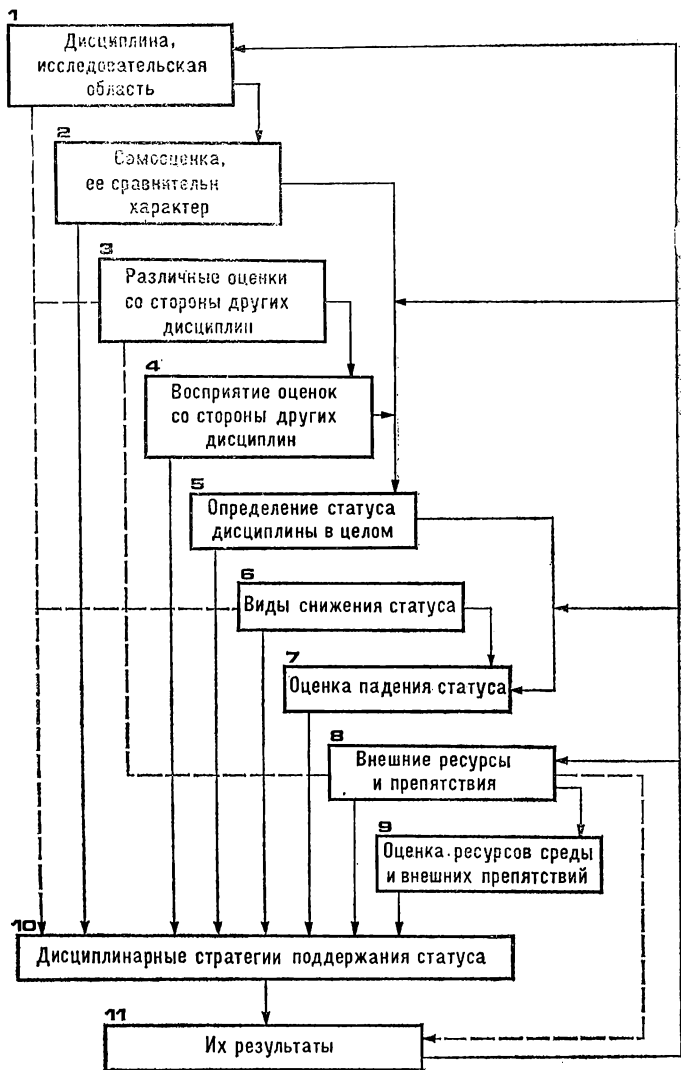


Рис. 1. Элементы модели стратегий обеспечения статуса дисциплины.

Оценка со стороны представителей других научных дисциплин. Та или иная научная дисциплина, обладающая определенной самооценкой, существует не в вакууме, а в сложной сети различного рода инстанций, так или иначе оценивающих ее. К этим инстанциям относятся другие научные дисциплины, организации, осуществляющие научную политику, те или иные круги общественности, интересующиеся этой научной дисциплиной, и т. д. Представители каждой из этих инстанций вырабатывают специфический образ научной дисциплины, который можно выявить с помощью социологических методов.

4. *Восприятие оценок извне.* Существенным для деятельности оказываются не сами по себе оценки со стороны представителей других научных дисциплин, выявляемые социологически, а их восприятие, избирательное и оценочное по своему характеру.

5. *Определение статуса дисциплины в целом.* Представители той или иной научной дисциплины могут соглашаться или не соглашаться с оценками представителей других дисциплин, но при определении общего статуса своей собственной научной дисциплины они не могут пройти мимо этих оценок. Определение статуса научной дисциплины в целом включает в себя, следовательно, не только самооценку, но и восприятие этой дисциплины в «окружающей среде», с присущими ей оценками этой дисциплины. Определение статуса научной дисциплины в целом, включающее в себя самооценку и оценку со стороны других, является решающим моментом для объяснения выбранной стратегии, направленной на поддержание статуса дисциплины.

6. *Виды снижения статуса дисциплины.* Различные типы стратегий, направленных на сохранение статуса, могут быть поняты в том случае, если их отличить от многообразных нежелательных случаев падения статуса. Эти случаи падения статуса должны описываться «объективно», то есть не с позиций какой-либо одной воспринимающей инстанции.

7. *Оценка падения статуса.* Существенным для деятельности представителей той или иной дисциплины являются не эти «объективные» характеристики падения ее

статуса, а то, как эти характеристики воспринимаются и оцениваются.

8. *Ресурсы среды и внешние препятствия.* Специфические условия внешней среды, наличие или отсутствие определенных ресурсов ограничивают поле выбора стратегий, направленных на сохранение статуса дисциплины.

9. *Оценка ресурсов среды и внешних препятствий.* Можно предположить, что научная дисциплина может избрать стратегию, направленную на сохранение своего статуса, не соответствующую «объективно» существующим ресурсам, в силу того что она вообще их не знает или неправильно оценивает. Речь здесь вновь идет о восприятии внешних условий, которое оказывается определяющим для всех действий ученых. Проводимое здесь различие, с одной стороны, «объективно» описываемых характеристик и, с другой стороны, субъективных оценок существенно для построения модели стратегий дисциплины, направленных на поддержание своего статуса. Эти различия необходимы в качестве предварительных характеристик для построения такой модели. Если обращают преимущественное внимание на субъективную сторону, которая определяет действия научной дисциплины, то результаты деятельности характеризуются отношением субъективной и объективной сторон, в особенности степенью их соответствия. В дальнейшем это отношение будет предметом специального объяснения.

Построенная нами модель, состоящая из 14 элементов, включает в себя вышеописанные характеристики и предметы, требующие объяснения (а именно стратегии, направленные на поддержание статуса, и их результаты). Среди важнейших ее элементов следует назвать категории, позволяющие дать описание научной дисциплины, стратегии, направленной на снижение и на поддержание статуса дисциплины. В соответствии с этим строятся и дальнейшие рассуждения. Сначала рассматриваются некоторые наиболее важные для описания «объективные» признаки, их важность для осмысления стратегий, направленных на сохранение статуса, и их результатов, а также некоторые аспекты самооценки дисциплины, восприятия оценок со стороны других дисциплин, дается определение

статуса дисциплины в целом в свете стратегий, направленных на сохранение статуса. Затем более обстоятельно анализируются причины падения статуса дисциплины, факторы, угрожающие этому статусу, на основе исходных различий предлагаемой модели описываются некоторые типы изменения статуса, пути формирования новых исследовательских областей или дисциплин. В заключение описываются и обсуждаются некоторые формальные и содержательные категории, позволяющие осмыслить эти стратегии на базе введенных ранее параметров, а также результаты воздействия этих стратегий.

Некоторые характеристики научных дисциплин

Теоретическая разработка категорий, позволяющих дать описание и сравнительный анализ научных дисциплин, необходима в качестве предварительного условия для построения эмпирически обоснованной теории, характеризующей условия развития науки. Среди наиболее плодотворных достижений в этой области следует указать на введенные Уитли [44] категории когнитивной и социальной институционализаций. Правда, эти понятия трактуются Уитли столь глобально и абстрактно, что их нельзя использовать в сравнительном эмпирическом анализе научных дисциплин или для предсказания необходимых стратегий. Систематика всех признаков научных дисциплин, с помощью которой можно уяснить различия между дисциплинами, различия, относящиеся к типу их развития и к деятельности ученых, может быть построена лишь на основе обобщения множества эмпирических исследований и недостижима в одной статье. Для того чтобы отчетливо уяснить себе, насколько существенны описываемые «объективно» признаки для предсказания развития и поведения научных дисциплин, мы выявим и опишем некоторые признаки дисциплины, не притязая на полноту и завершенность их систематики; в некоторых же случаях мы покажем на примерах, каким образом эти признаки определяют выбор стратегий, направленных на поддержание статуса дисциплины, и результаты этого выбора.

Если классифицировать все признаки научной дисципли-

лины, то можно выделить те, которые характеризуют научные дисциплины с когнитивной стороны (как знание), с социальной стороны (то есть в соответствии с образцами взаимодействия представителей той или иной области научного знания) и со стороны их отношения к среде, внешней относительно науки. Развитие и границы влияния той или иной научной дисциплины определяются не только специфическими признаками соответствующего типа, но прежде всего их взаимодействием друг с другом, силой этого взаимодействия.

Среди когнитивных признаков назовем:

- предмет исследования научной дисциплины;
- специфические перспективы исследования данного предмета;
- способы теоретического расчленения предметов исследования и их теоретическое осмысление;
- способ построения теории;
- уровень теоретической организации;
- дисциплинарные критерии оценки теоретических построений;
- источники новой проблематики;
- используемые методы;
- степень методологической специализации;
- вооруженность техническими и аналитическими средствами;
- внутридисциплинарное отношение между предметом исследования, методами и теоретическими построениями;
- отношение предмета исследования к предметам других дисциплин, методологические и теоретические связи с другими дисциплинами;
- восприимчивость к импульсам со стороны других дисциплин;
- теоретическая и методологическая значимость для других дисциплин и т. д.

К социальным признакам научных дисциплин можно отнести:

- социальную структуру дисциплин (научные школы, группы власти, исследовательские группы, представляющие собой кооперацию ученых, и т. д.);

— образцы взаимодействия (степень кооперации внутри дисциплины относительно различных задач, типы и плотность коммуникации, степень участия в профессиональных организациях той или иной дисциплины и т. д.);

— способ вовлечения и социализации научной молодежи;

— степень институционализации;

— типы признания дисциплины;

— формальные и неформальные отношения к другим дисциплинам и т. д.

Среди признаков, которые характеризуют отношение дисциплины к ее внешней «среде», назовем следующие:

— политическая заинтересованность в развитии этой дисциплины;

— вовлеченность дисциплины в сферу политики;

— возможности практического приложения и использования дисциплины;

— степень финансового обеспечения;

— степень соответствия внутридисциплинарных и социальных ценностей;

— степень общественного признания притязаний той или иной научной дисциплины и т. д.

Даже это несистематизированное перечисление признаков показывает, насколько они существенны для понимания выбора стратегий, направленных на поддержание статуса дисциплины, и их действенности. Если предположить, что научная дисциплина включает в себя ряд теоретических построений, частью не связанных между собой, частью внутренне не объединенных, достигая в определенный момент наивысшей методологической специализации, если далее предположить, что этим весьма различным когнитивным образованиям соответствуют определенные социальные группы, научные школы, которые конкурируют между собой не только в области идей, но и за ресурсы, то можно понять, что дисциплина не существует как замкнутое образование, а следовательно, для поддержания ее статуса могут оказаться неадекватными стратегии, ограничивающиеся лишь укреплением внутренней социальной солидарности участников (например, активным представительство дисциплины как монолит-

ного целого, систематическим и интенсивным вовлечением новых поколений ученых и т. д.). Иными словами, представители научной дисциплины, которая маргинальна относительно господствующих ценностных установок общества, не могут достичь коалиции с господствующими общественными группами, если не выработают стратегии, обеспечивающей определенный уровень статуса дисциплины. Когнитивные и социальные признаки дисциплины, ее отношение к внешней среде определяют специфические возможности выбора внутри дисциплины стратегии, обеспечивающей ее статус.

Они же определяют и то, какие внутринаучные и внешние по отношению к науке процессы и факторы могут угрожать статусу научной дисциплины. Дисциплина, которая достигла высокого уровня методологического развития, независима от дорогостоящей аппаратуры, не нуждается в дорогостоящих опросах и предмет которой не надо искать в далеких мирах, в гораздо меньшей степени может быть затронута общим сокращением субсидий на исследования, чем та дисциплина, которая нуждается в постоянном притоке денежных средств. Иначе говоря, дисциплина, достигшая высокого уровня специализации в своей методике и терминологии, не нанедающая практического приложения, но обладающая высоким уровнем теоретической зрелости, испытывает гораздо меньшее воздействие со стороны организаций, осуществляющих политическое руководство научными исследованиями, чем дисциплина, результаты которой практически значимы, находят непосредственное практическое приложение и проблематика которой не обрела форму законченной теории. В первом случае когнитивное развитие дисциплины в меньшей степени поддается управлению.

Структуру научной дисциплины, которая может быть описана «объективно», следует отличать от самооценки дисциплины. Самооценка той или иной дисциплины включает в себя осознание ее научного вклада, ее практической приложимости, оценку ее распределения относительно некоторых дисциплинарных групп (например, групп естествоиспытателей, социологов), осмысление своей истории, ее отношения к организациям, осуществляющим

научную политику, к широким кругам общественности и т. д.

Самооценка дисциплины всегда избирательна и представляет собой ценностное суждение, высказываемое при сравнении различных дисциплин. Избирательна самооценка потому, что отнюдь не все стороны, которые характеризуют дисциплину «объективно», включаются в самооценку; те же стороны, которым не уделяется никакого внимания, могут оказаться решающими при оценке факторов, приводящих к снижению статуса или представляющих угрозу для статуса научной дисциплины. Если дисциплина, в управлении которой заинтересованы политические организации, рассматривает себя как внеполитическое образование, а свой предмет и свою практическую приложимость — вне сферы политики, то она совершенно не способна увидеть в требованиях со стороны политических организаций угрозу своему статусу. Если научная дисциплина не осознает своей расщепленности на соперничающие друг с другом, взаимно противостоящие группы или оценивает ее ниже, чем она есть на деле, то в этом случае выбор стратегий, обеспечивающих единство действий, оказывается сомнительным.

Поскольку любая самооценка представляет собой оценочное суждение, то есть предполагает оценку собственных научных достижений, своего статуса и престижа среди других дисциплин, постольку самооценка необходимым образом является результатом сравнения: оценка осуществляется благодаря сравнению с определенными референтными группами. Из социальной психологии известно, что не всякая группа является референтной, позволяющей выработать самооценку. Референтная группа должна быть близка данной группе и по своим ресурсам, и по своим инвестициям, и по своим результатам. То обстоятельство, что представители дисциплины используются в качестве референтной группы или референтные группы апеллируют к своим самооценкам, определяет как оценку факторов, представляющих собой потенциальную угрозу для статуса дисциплины, так и выбор стратегий, обеспечивающих сохранение статуса, и их влияние. Если какая-то научная дисциплина причисляется к естественнонаучным, кото-

рые в общей иерархии престижа различных наук оцениваются выше, чем социальные и исторические науки, то любое изменение, приводящее к сомнению в ее статусе, например изменение в структуре отделов или факультетов, рассматривается как угроза статусу дисциплины. Новые связи, а также стратегии, обеспечивающие дисциплинарный статус, устанавливаются уже в границах естественных наук.

Самооценка дисциплины позволяет понять степень ее «объективной» обоснованности, уровень целостности дисциплины, ее структурированности и стабильности. В целом можно предположить, что стратегии, обеспечивающие сохранение статуса дисциплины, могут оказать тем большее влияние, чем больше разрыв между «объективными» условиями и самооценкой, то есть чем более ложной оказывается оценка своих когнитивных, социальных и политических ресурсов и чем более стабильной она является.

Хотя избранным признакам и приписывается «объективный» характер, а их оценка достигается благодаря сравнению с другими дисциплинами, однако отнюдь не все признаки оказываются моментами субъективного определения статуса дисциплины в целом.

Всякая дисциплина не только сравнивается с другими научными дисциплинами, но и оценивается представителями этих дисциплин и иных организаций. Они создают определенный «образ» дисциплины. Этот образ может быть более или менее оправданным, то есть соответствовать или не соответствовать «объективным» характеристикам дисциплины. Во всяком случае данный образ становится основанием для определенного типа действий относительно этой дисциплины и тем самым оказывает на нее объективное воздействие (причем образ, слабо подкрепленный «объективными» характеристиками, намного менее стабилен и гораздо легче изменяется, чем тот, который обоснован «объективными» данными). Это воздействие входит в состав того, что включается в общий статус дисциплины, то есть входит в определение статуса дисциплины в целом. Поскольку суждения и оценки иных инстанций отнюдь не полностью сообщаются представителям той или иной дисциплины и поскольку оцениваемые

компоненты могут быть оценены различным образом, постольку необходимо проводить различие между оценками, «объективно» данными со стороны внешних инстанций, и восприятием этих оценок представителями данной дисциплины.

Оценки некоторой дисциплины со стороны внешних инстанций можно классифицировать в соответствии прежде всего с количеством и типом этих инстанций, причем собственно научные и внешние относительно науки инстанции взаимосвязаны друг с другом; эти оценки можно разделить, кроме того, в соответствии с тем, насколько совпадают оценки одной и той же дисциплины со стороны различных инстанций, насколько они расчленены, стабильны и неизменны, в какой мере они обоснованы «объективными» характеристиками дисциплины. Это позволяет понять, представляет ли собой дисциплина то, что ей приписывается представителями других дисциплин, можно ли рассматривать эту научную дисциплину как нечто изначально своеобразное или как нечто производное от внешних обстоятельств («интернальное и экстернальное приписывание признака»), насколько устойчивы и преходящи оцениваемые компоненты. Внешние оценки дисциплины могут быть рассмотрены с трех сторон.

Во-первых, следует описать возможные разрывы между фактическими оценками научной дисциплины со стороны внешних инстанций и оценками, принимаемыми в этой дисциплине, выявить их влияние на выбор стратегий, обеспечивающих сохранение статуса, и его обратное влияние на оценку дисциплины.

Во-вторых, анализ внешних оценок позволяет выдвинуть некоторые гипотезы о том, при каких условиях эти оценки могут привести к изменению статуса дисциплины; для этого необходимо сопоставить оценки со стороны других инстанций с самооценками дисциплины. Если, например, научная дисциплина вполне сложилась и ясно вычленяется среди прочих дисциплин и по своему предмету, и по своим методам, и по зрелости своей теоретической позиции и в то же время внешние по отношению к этой дисциплине инстанции не в состоянии выделить ее из других исследовательских областей и сравнить их по уровню

статуса, это несоответствие может привести к резкому падению статуса дисциплины, поскольку недостаточно четкое отграничение дисциплины затрудняет реализацию ее весьма специфических институциональных притязаний. Осознание разрыва между самооценкой дисциплины и оценкой ее со стороны внешних инстанций, будучи источником падения статуса, может затем привести к формированию стратегий, направленных на сохранение статуса, а именно к новой трактовке самостоятельности и границ научной дисциплины, прежде всего к сознательному расширению трактовки этих границ.

В-третьих, изучение оценок со стороны внешних инстанций и восприятия этих оценок важно для создания модели стратегий дисциплин по поддержанию статуса именно потому, что эффективность стратегии, обеспечивающей статус дисциплины, зависит не только от субъективного определения этого статуса, не только от осознания факторов, угрожающих ему, но и от специфических условий внешней среды (наличных ресурсов и внешних пределов). Оценка дисциплины со стороны других дисциплин включает в себя и оценку ее ресурсов и их ограниченности. На использование этих ресурсов и на понимание возможностей их применения определенное влияние оказывает и стратегия, обеспечивающая статус дисциплины.

Факторы, изменяющие статус дисциплины и представляющие угрозу для ее статуса

Факторы, наносящие ущерб статусу дисциплины, различаются по своей действенности. Можно говорить о факторах, снижающих статус дисциплины, когда дисциплина, в статусе которой начинают сомневаться, имеет потенциально негативные статусные связи с другими дисциплинами, но их нельзя еще предсказать с полной достоверностью. Формирование нового исследовательского направления, которое тот же самый предмет изучает более совершенными методами, представляет источник возможной опасности для статуса сложившейся дисциплины, то есть источник изменения статуса. Но лишь тогда, когда

факторы, изменяющие статус дисциплины, представляют опасность для существования дисциплины, можно говорить об угрозе ее статусу. Стратегии, направленные на сохранение статуса дисциплины, прежде всего формируются тогда, когда осознается снижение ее статуса. Для того чтобы понять ответные реакции со стороны дисциплин, источники снижения статуса следует подразделить по степени их опасности для статуса научной дисциплины в соответствии как с их «объективной» опасностью, так и с их субъективной оценкой. То, что субъективно или объективно приводит к снижению или падению статуса, зависит от объективного положения и самооценки дисциплины. Остановимся лишь на некоторых видах снижения статуса дисциплины и на тех понятиях, которые позволяют классифицировать многообразные факторы, наносящие объективно и субъективно ущерб статусу, по их типам и степени их влияния.

Первым и наиболее существенным различием является классификация источников, приводящих к снижению статуса, на когнитивные и социальные (институциональные). О когнитивных факторах снижения статуса можно говорить в тех случаях, когда проблематика дисциплины считается исчерпанной — например, прежние методы вновь и вновь применяются для изучения аналогичных же предметов; тем самым применение уже разработанных методов дает возможность лишь составить полный список исследуемых предметов (ср. случай с исследованиями метеоров с помощью радарной техники [15]). Приведем еще один пример источника, снижающего когнитивный статус дисциплины: данные экспериментов все более отчетливо показывают, что выбранный ранее путь решения той или иной проблемы неудовлетворителен; действие этого источника снижения статуса тем сильнее, чем больше ресурсов затрачивается на осуществление такого ошибочно избранного образа действий.

Хотя сугубо когнитивные источники снижения статуса дисциплины еще не приводят к формированию стратегий, обеспечивающих сохранение статуса, поскольку эти стратегии, как мы уже говорили, соотносятся и с институциональным состоянием дисциплины, и с материальными и

кадровыми ресурсами, однако в подавляющем числе случаев когнитивные источники снижения статуса дисциплины имеют институциональные корреляты; кроме того, существует то или иное восприятие взаимосвязи между когнитивными и социальными факторами, это восприятие при снижении когнитивного статуса вызывает к жизни стратегии, обеспечивающие поддержание статуса. В том случае, когда исследовательская область считается исчерпанной по своему содержанию, возникает опасность, что представители этой дисциплины не смогут никого убедить в необходимости обретения новых средств на исследования, не смогут привлечь новые поколения научной молодежи, могут потерять вакантные места. Осознание подобного рода институциональных последствий снижения когнитивного статуса вызывает к жизни стратегии, направленные на сохранение статуса.

Наряду с когнитивными источниками изменения статуса существуют социальные, или институциональные, источники: так, сложившаяся научная дисциплина или субдисциплина выдвигает требование — создать соответствующие кафедры. Выдвижение этого требования обосновывается интеллектуальными причинами, то есть указанием на высокую научную ценность или практическую значимость этой дисциплины, но ссылки на это могут быть лишь предлогом для расширения своих ресурсов и тем самым представляют собой сугубо социальный источник изменения статуса. Экономия при общем распределении средств на научные исследования и сокращение вакантных мест оказываются фактором, ведущим к снижению или падению статуса соответствующих дисциплин.

Факторы, угрожающие статусу дисциплины, могут иметь когнитивную и социальную природу — например, если дисциплина оправданно претендует на более высокий уровень затрат на научные исследования от некоторого институционального окружения.

Нередко трудно различить эти два вида источников изменения статуса дисциплины, поскольку каждая из сторон предполагает другую. Тем не менее это аналитическое различие весьма существенно для интерпретации стратегий, обеспечивающих сохранение статуса, поскольку эти

стратегии взаимосвязаны между собой, правда по-разному, в зависимости от того, каким из факторов, снижающих статус дисциплины, уделяется основное внимание. Так, например, перестройка интеллектуального содержания дисциплины, то есть стремление по-новому понять ее проблематику и т. д., при сокращении средств на научные исследования и кадров непосредственно не связана с сохранением институционального статуса, поскольку здесь не ищутся дополнительные источники субсидирования, позволяющие сохранить ее институциональный статус. Точно так же и все попытки устранить источники, угрожающие когнитивному статусу дисциплины, посредством объединения с другими исследовательскими областями эффективны лишь в том случае, если дисциплине удастся повысить уровень своего интеллектуального содержания, не теряя при этом собственных когнитивных границ [18].

Для анализа стратегий, обеспечивающих сохранение статуса дисциплины, наряду с различением когнитивных и социальных источников снижения статуса необходимы и другие различения, в частности классификация источников собственно научных и внешних относительно науки различных видов изменений статуса: относящихся к периферийной или центральной проблематике исследовательской области, характеризующих большую часть представителей этой дисциплины или только их группы, объясняемых изменениями отношения к дисциплине со стороны многообразных внешних инстанций или внутридисциплинарными изменениями, неожиданные и непредвиденные изменения статуса, изменения, которые протекают постепенно, и т. д.

Возникновение новой дисциплины, например, может рассматриваться как внутринаучный источник изменения статуса дисциплины, а стремление политических организаций подчинить проблематику той или иной дисциплины своим интересам — как источник, внешний относительно науки. Определение того, какие области являются периферийными и какие центральными, достигается лишь при обстоятельном изучении научной дисциплины; оно обусловлено многими причинами, в частности уяснением важ-

нейших источников ее интеллектуального и институционального обеспечения, пониманием структуры исследовательской области, методологических и теоретических связей между субдисциплинами. Если источник ресурсов дисциплины — это плата за определенные услуги (например, экспертов), то исчезновение этого источника приводит к падению статуса дисциплины, причем непосредственно касается ее центральной проблематики. Если дисциплина в методике своих исследований постоянно зависима от высококвалифицированных инженеров (необходимых, например, для обслуживания научно-исследовательской аппаратуры), то сокращение числа инженеров внутри этой области может рассматриваться как фактор, приводящий к снижению статуса дисциплины и непосредственно касающийся ее центральной проблематики.

Такого рода классификация многообразных факторов изменения статуса дисциплины (когнитивных и социальных, внутринаучных и внешних относительно науки, много- и однократных, периферийных и центральных и т. д.) важна для описания определенных источников изменения этого статуса, для выявления «соответствующих» стратегий, направленных на сохранение статуса, для построения гипотез относительно выбора таких стратегий и их ответственности, построения, осуществляемого в том случае, если обращают внимание на восприятие в той или иной дисциплине изменений ее статуса. Различие между изменениями статуса той или иной дисциплины, которые анализируются с помощью этих понятий, и восприятием изменений статуса позволяет выявить ряд новых сторон в развитии этой дисциплины. Проанализированный ранее случай вымирания теории инвариантов представляет собой пример субдисциплины, которая не осознала угрозу со стороны новой исследовательской области, не пыталась выработать стратегию, направленную на сохранение статуса и позволяющую более активно вовлекать в эту область научную молодежь, и потому «вымерла».

Среди множества факторов, потенциально опасных для статуса дисциплины, следует назвать потерю служебной функции, непосильное принятие на себя новых задач (например, при формировании других дисциплинарных

областей), потерю ресурсов (средств, вакантных мест и т. д.), смерть выдающегося ученого, изменения институциональной среды (вычленение кафедры из состава университетских кафедр, реорганизация факультетов), политическую значимость дисциплины, этические границы научного исследования некоторых объектов, временные изменения состава ее членов (например, вследствие призыва на военную службу), отделение некоторых субдисциплин и т. д. Среди всех названных здесь факторов, представляющих угрозу для статуса научной дисциплины, необходимо отметить и хотя бы кратко остановиться на одном из них — снижении статуса дисциплины в результате появления новой исследовательской области или новой дисциплины. На этом факторе следует особо остановиться хотя бы потому, что в осуществленных до настоящего времени исследованиях, характеризующих развитие научной дисциплины, этот фактор вообще упускался из виду.

Понять, при каких условиях новая исследовательская область или новая дисциплина становится фактором, угрожающим статусу сложившейся дисциплины, и оценивается ею как угроза своему статусу, можно, лишь выяснив когнитивные и институциональные взаимоотношения между складывающейся и сложившейся дисциплинами. Сделаем ряд замечаний относительно того, как понимаются эти взаимоотношения в осуществленных к настоящему времени исследованиях.

Если исходить из важности выработки стратегий, направленных на сохранение статуса дисциплины, то следует отметить, что появление психоанализа представляло серьезную опасность для статуса медицины (см. [3]): в любой форме медики пытались замолчать существование психоанализа. То, насколько глубоко осознается эта угроза, становится понятно, если учесть, что психоанализ не только выдвинул ряд новых идей, имеющих отношение к интеллектуальному содержанию медицины, но и поставил под сомнение центральное понятие тогдашней медицины — понятие болезни, следовательно, затронул центральный элемент сложившейся дисциплины. Точно так же формирование этнометодологии внутри социологии [34] приво-

дит к выработке стратегий, направленных на сохранение статуса социологии, и свидетельствует о том, что речь идет об угрозе статусу важной области социологии.

Новая исследовательская область воспринимается как особо опасная для статуса сложившейся дисциплины, если осуществление ее интеллектуальных инноваций предполагает ее институционализацию как дисциплины и обоснование своей самостоятельности (то, в какой мере это осуществляется в каждом отдельном случае, зависит от многих обстоятельств, в частности от реального взаимоотношения между интеллектуальным содержанием складывающейся и сложившейся дисциплины). Развитие психологии в Германии в XIX веке обусловлено не только тем, что она осознается как специальная область, отличающаяся по своим методам от философии, но и тем, что немецкие психологи предпринимают активные усилия к тому, чтобы отграничить ее от философии, обосновать ее самостоятельность и обеспечить институциональные условия, необходимые для ее развития [7]. Поскольку ранг этой новой складывающейся области психологических исследований благодаря используемым методам в тогдашней иерархии престижа различных дисциплин был выше, чем ранг философии, постольку возникновение психологии представляло серьезную угрозу для статуса философии (это обстоятельство, как мы уже говорили, вообще выпало из поля зрения Бен-Дэвида и Коллинза [7]).

В отличие от предыдущего случая появление радиоастрономии [32] не представляло столь серьезной угрозы для астрономии. Физики, которые занялись радиоастрономией, зависели в интеллектуальном отношении, то есть относительно интерпретации экспериментальных данных, от астрономов: хотя они и могли решать с помощью радарной техники проблемы, которые не поддавались решению с помощью методов астрономии, но сами эти методы не были точнее методов астрономии и потому не ставили под сомнение статус астрономии. Кроме того, статус представителей радиоастрономии оценивался выше, чем статус физиков, поэтому возникновение радиоастрономии не угрожало институциональному положению астрономии.

В общем, можно сказать, что новая исследовательская область представляет тем большую опасность для статуса сложившихся дисциплин, чем более значительны инновации и альтернативы, выдвигаемые ею в системе некоторых дисциплин, и чем более решительным является стремление институционализировать ее инновации за счет уже сложившихся дисциплин. Если, например, представители той или иной дисциплины рассматривают ее как дисциплину, обладающую определенным предметом исследования, то новая исследовательская область, которая анализирует тот же самый предмет усовершенствованными методами, представляет собой бóльшую угрозу для статуса этой дисциплины по сравнению с той новой дисциплиной, которая использует уже разработанные научные методы для изучения предметов, ранее не входивших в орбиту исследований этой дисциплины.

*Стратегии,
обеспечивающие сохранение статуса дисциплины,
и их действенность*

Разработка теоретически значимой систематики различных видов стратегий, обеспечивающих сохранение статуса научных дисциплин, связана с проведением ряда эмпирических исследований. Поскольку, как было сказано во втором разделе статьи, такого рода эмпирические исследования пока не проведены, мы вынуждены в данной статье лишь схематически и весьма предварительно расчленить многообразные варианты стратегий, обеспечивающих статус дисциплины, с тем чтобы в дальнейшем соотнести их с типом научных дисциплин и факторами, угрожающими их статусу.

Следует осуществить классификацию стратегий, направленных на сохранение дисциплинарного статуса, на основании ряда простых формальных признаков, которые важны и для предсказания результатов этих стратегий.

1) *Число выработанных стратегий, обеспечивающих статус дисциплины.* Необходимо различать между собой форму реакций дисциплины — принимают ли представи-

тели дисциплинарного сообщества, оценив определенное изменение статуса, одну акцию или же совокупность мер; это, в частности, зависит от того, насколько остро воспринимается угроза ее статусу (что в свою очередь зависит от определения статуса дисциплины в целом), какие внутренние и внешние ресурсы находятся в ее распоряжении, с какими внешними препятствиями она должна считаться. К внутренним ресурсам относятся те ресурсы, на которых основывается нынешний статус дисциплины. К внешним ресурсам относятся прежде всего существование различных исследовательских институтов (которые могут стать особенно притягательными при сокращении ресурсов дисциплины), общее число студентов (особенно важное для выработки стратегии, обеспечивающей сохранение статуса дисциплины и сосредоточенной прежде всего на вовлечении молодежи в науку), существующие средства информации (особо важные для выработки стратегии, относящейся к популяризации дисциплины в широких кругах общественности). Примером внешних препятствий могут служить значительные изменения в кадровом составе организаций, ответственных за осуществление научной политики (это нередко приводит к ограничению информации, необходимой для выбора стратегии), многообразию и неопределенности оценок дисциплины со стороны представителей других дисциплин, что значительно затрудняет популяризацию этой дисциплины, общий политический климат и степень политической поляризации внутри научного сообщества (что важно для создания в нем различного рода объединений).

2) *Эксплицитность стратегии, обеспечивающей сохранение статуса дисциплины.* Можно провести различие между «бессознательными» реакциями на изменение этого статуса (например «бегство в публичность») и стратегиями, тщательно планируемыми и сознательно выбранными на основе анализа различных альтернатив. То, насколько осозанным является выбор определенной стратегии, зависит, в частности, от характера изменения статуса (например, является ли оно длительным и заметным, обозримым или нет, происходит ли оно внезапно), от того, насколько четки представления дисциплины о самой

себе, насколько явным является статус научной дисциплины в целом, что обусловлено осознанием изменений, представляющих угрозу для статуса дисциплины.

3) *Степень дисциплинарного представительства стратегии.* Этот формальный признак характеризует степень признания определенной стратегии, обеспечивающей сохранение статуса дисциплины, либо всеми членами дисциплинарного сообщества, либо определенными его группами, либо некоторыми учеными. Это зависит прежде всего от типа изменений статуса научной дисциплины, которые не могут затрагивать в равной мере все подотделы дисциплины, а также от когнитивной и социальной организации групп внутри той или иной дисциплины и стабильности представлений дисциплины о самой себе.

4) *Степень координации различных стратегий, обеспечивающих сохранение статуса дисциплины.* Высокая степень координации предполагает, по-видимому, высокую степень эксплицитности стратегий. Различные действия, направленные на сохранение статуса, тем быстрее и легче координируются, чем лучше прогнозируются возможности получения ресурсов и потенциальные препятствия, чем более гомогенна когнитивная и социальная структура дисциплины.

Другим формальным признаком стратегий, направленных на сохранение статуса дисциплины, который здесь не может быть рассмотрен во всех подробностях, является степень их безусловности, их длительность и изменчивость (степень побочного влияния, оказываемого выбором определенной стратегии на другие стратегии), число и влияние различных адресатов выбранной стратегии, их активность и т. д. То, как рассматривается выбранная стратегия в соответствии с этими формальными признаками, зависит от выбора стратегии, обеспечивающей сохранение статуса дисциплины, выбора, осуществляющегося на основе всех указанных здесь параметров.

Стратегии, обеспечивающие сохранение статуса дисциплины, различаются не только по формальным, но и по содержательным признакам. В рамках данной статьи можно лишь указать четыре содержательные характеристики,

существенные для осмысления влияния выбранной стратегии.

Первая содержательная характеристика стратегий, обеспечивающих сохранение дисциплинарного статуса, заключается в осознании того, уделяет ли та или иная стратегия основное внимание когнитивным или социальным (институциональным) аспектам. Интенсивные усилия по обоснованию самостоятельности дисциплины, новая формулировка ее теоретических целей, усиленные попытки отграничения ее содержания от других дисциплин и т. д. — все это примеры стратегий, обеспечивающих сохранение когнитивного статуса. Внутренняя социальная солидарность, единение с другими исследовательскими областями и дисциплинами, осознание собственных институциональных прав (например, при изменении позиций в руководящей структуре некоторого института) и т. д. — все это примеры стратегий, обеспечивающих сохранение социального статуса. Независимо от того, на что делает основной упор стратегия — на когнитивную или социальную область, выбор любой стратегии, оказывающей непосредственное и опосредствованное влияние, всегда имеет когнитивные и социальные последствия: когнитивная стратегия, направленная на обоснование содержательной самостоятельности дисциплины и достигаемая посредством эксплицитного определения своей дисциплины, имеет как «когнитивное» влияние (например, на концептуальное соотношение различных исследовательских подходов и, вероятно, даже на выбор будущей проблематики), так и социальное влияние, поскольку позволяет четко определить членов данного дисциплинарного сообщества и точнее отграничить научную дисциплину как социальное целое от других образований. Возможность указания границ дисциплины (как когнитивных, так и институциональных) представляет собой важное условие сохранения ее статуса. Это особенно заметно при решении вопросов о субсидировании научных исследований.

Второе содержательное различие стратегий, гарантирующих статус научной дисциплины, связано с тем, на что ориентируется данная стратегия — либо на дисциплину, испытывающую угрозу своему статусу, либо на источ-

ник, представляющий угрозу для статуса этой дисциплины. Примером первой стратегии может служить усиление внутренней солидарности дисциплины, то есть стремление объединить не связанные и даже враждующие между собой группы той или иной дисциплины перед лицом изменений, представляющих угрозу для ее статуса, для того чтобы выступать как замкнутое образование и с большей силой настаивать на осуществлении своих требований.

Приведем пример стратегии, направленной на источник, представляющий угрозу для статуса дисциплины. Например, уже сложившаяся научная дисциплина может пытаться академически и профессионально изолировать новую исследовательскую область, не представлять ей средства для публикации научных результатов, ограничивать возможность участия в работе конгрессов, не давать возможности высказаться представителям этой новой дисциплины, не избирать их в состав профессиональных организаций этой дисциплины и т. д. Точно так же деятельность различного рода лоббистов и всяческих «леваков» в науке может быть направлена либо на уже сложившуюся дисциплину (например, на усилия по ее популяризации, на то, чтобы оказать влияние на организации, ответственные за осуществление научной политики, ради улучшения положения дисциплины, и т. д.), либо на источник, представляющий угрозу для статуса дисциплины (отказ от популяризации, стремление всеми возможными средствами затруднить выбор такой стратегии для тех организаций, которые осуществляют научную политику, и т. д.).

Третий содержательный критерий классификации различных стратегий, обеспечивающих сохранение статуса, может быть, правда, весьма схематически описан с помощью понятий «образ» и «содержание». Стратегии могут быть направлены на совершенствование образа дисциплины, статус которой изменяется, что достигается, например, посредством ее популяризации в широких кругах общественности, переосмысления ее истории (ср. анализ истории алгебры в трактовке Фишера [13; 14]), благодаря изменению представлений дисциплины о самой себе, осуществляемому, в частности, сменой референтной группы,

сравнение с которой позволяет достичь самосознания дисциплины. Примерами стратегии, которая направлена на интеллектуальное, а не на «институциональное» содержание дисциплины, могут служить переосмысление ее проблематики, систематическое выяснение степени обоснованности изменений статуса, выяснение, достигаемое благодаря анализу внешних обстоятельств и самоанализу, стремление к дальнейшей разработке и эксплицитному выражению новых вариантов стратегий. То, в какой мере избранная стратегия направлена на «образ» или «содержание» дисциплины, в значительной мере зависит как от оценки изменения статуса дисциплины и определения статуса дисциплины в целом, так и от отношения между «объективно» описываемыми признаками (характеристики дисциплины, источник, угрожающий статусу дисциплины, тип используемых ресурсов и внешних препятствий) и их субъективной оценкой.

Еще одним содержательным критерием классификации видов стратегий, обеспечивающих статус дисциплины, является их направленность, когда одни из стратегий ориентированы преимущественно на экспансию дисциплинарной области, а другие — на установление границ и отмежевание научной дисциплины от других дисциплин. «Экспансионистские» стратегии связаны с активным вовлечением молодых ученых (благодаря принятию на себя новых функций, например, преподавателей), с постановкой ряда новых задач прикладного и практического плана, со стремлением завязать междисциплинарные связи (например, с представителями «редких специальностей»), с тем чтобы расширить свое представительство и попытаться, столкнувшись с новой исследовательской областью, включить ее в свои институциональные рамки. Стратегия, направленная на отчленение научной дисциплины, состоит, напротив, в том, чтобы истолковать новую проблематику как малосодержательную, отказать ей в какой-либо практической ценности и тем самым решительно отмежеваться от новой, формирующейся исследовательской области.

Отмеченные формальные и содержательные критерии отнюдь не исключают друг друга. Напротив, любая кон-

кретная стратегия, направленная на сохранение статуса дисциплины, должна быть описана в соответствии со всеми этими критериями — и по числу предусмотренных действий, и по степени их эксплицитного выражения, и по степени их дисциплинарного представительства и их взаимной координации, и по степени их безусловности, длительности, изменчивости и наступательности, и по типу тех организаций, которым они адресованы, и по типу своей ориентации (когнитивной и социальной, внутренней и внешней), и по своей направленности либо на образ, либо на содержание научной дисциплины, либо на расширение своего влияния, либо на самоограничение.

Действенность выбранной стратегии, обеспечивающей сохранение статуса, может быть рассмотрена с двух точек зрения, одна из которых может быть названа «технократической», другая — собственно науковедческой.

При «технократической» точке зрения основное внимание уделяют влиянию выбранной стратегии, обеспечивающей дисциплинарный статус, на поставленные цели. В этом случае в центре внимания — взаимоотношение между различными компонентами предложенной здесь модели: между «объективно» описываемыми признаками и их субъективными коррелятами. Расхождение между ними приводит к ряду несоответствий (возникновение бесперспективных стратегий, «эффект бумеранга»). Например, если самосознание дисциплины не соответствует ее объективным ресурсам, то это может привести к неправильной оценке источника изменения статуса дисциплины, что при отсутствии каких-либо действий со стороны представителей этой дисциплины может превратиться в явную угрозу для ее статуса. Точно так же разрыв между фактическими оценками статуса дисциплины учеными других специальностей и осознанием этих оценок может привести к неверной трактовке ожидаемых результатов выбранной стратегии, обеспечивающей сохранение статуса дисциплины. Если научная дисциплина рассматривается в различных внешних для нее инстанциях как нечто относительно цельное, хотя ей и даются весьма различные оценки, то стратегия, которая основывается на некотором представлении дисциплины о самой себе, может иметь в

лучшем случае лишь ограниченное влияние, поскольку она не принимает во внимание разнородность адресатов, которым эта стратегия направлена (ср. влияние, оказываемое составлением обзоров и докладных записок, на состояние некоторых научных дисциплин). Вполне очевидно, что ложная оценка факторов, представляющих угрозу для статуса дисциплины, влечет за собой выработку неадекватной стратегии для сохранения статуса дисциплины и тем самым ряд непредвиденных последствий. Сошлемся на случай, ранее нами уже рассмотренный, когда угроза статусу дисциплины со стороны формирующейся исследовательской области усматривается только в социальной, институциональной области, то есть рассматривается только как институциональное соперничество, а не как интеллектуальный вызов, не как сомнение в научности методологического и теоретического аппарата уже сложившихся дисциплин. Можно сослаться и на другой рассмотренный нами пример, когда реальная опасность для статуса дисциплины рассматривается как мнимая, поскольку неполна информация о новой дисциплине. Точно так же ошибочные оценки ресурсов и внешних препятствий могут оказать отрицательное влияние на выработку стратегий, обеспечивающих статус дисциплины. Создание различного рода междисциплинарных групп позволяет выявить как прикладной характер стратегий, обеспечивающих статус дисциплины, так и внешние препятствия, обусловленные, например, дисциплинарной структурой университетов и профессиональной структурой «партнеров»; совместная работа и вместе с ней усиление притязаний не должны потерпеть неудачу из-за различий профессиональных интересов групп, вступающих в коалицию. Современные исторические исследования, предметом которых является политика в сфере высшего образования и науки, дают богатейший материал для анализа этих весьма различных процессов.

Кратко рассмотренная нами «технократическая» точка зрения на последствия выбора статусной стратегии дисциплины оказывается побочным случаем более широкой науковедческой точки зрения. Поскольку науковедение существует отнюдь не для того, чтобы способствовать

выработке или оптимизации стратегий деятельности, направленной на сохранение научных дисциплин, а для того, чтобы исследовать условия развития науки, постольку стратегии, обеспечивающие статус дисциплин, и их влияние следует анализировать под определенным углом зрения, а именно как источник изменений, происходящих в науке, как факторы развития науки. Исходя из этой точки зрения, можно поставить ряд дальнейших проблем: могут ли стратегии, поддерживающие статус научной дисциплины, привести к развитию ее интеллектуального содержания, которое обусловлено реакцией на изменения статуса дисциплины, изменения внутринаучные и внешние по отношению к науке? При каких условиях дисциплина достигает институционализации, возможна ли институционализация, когда научная ценность ее проблематики оценивается крайне низко по самым различным критериям? Могут ли стратегии, обеспечивающие статус уже сложившихся дисциплин, оказать отрицательное социальное влияние на формирование проблематики и признание новых исследовательских областей?

Постановка и решение этих науковедческих проблем не самоцель, как представляется с «технократической» точки зрения, это лишь одна из сторон теоретического самопознания науки.

Исходный тезис данной статьи состоял в том, что осуществленные до настоящего времени исследования прошли мимо одного из существенных факторов — выработки стратегий, которые обеспечивают сохранение статуса дисциплины и которые составляют один из видов деятельности ученых в период так называемой «нормальной» науки. Между тем изучение этих стратегий может способствовать решению важной теоретической проблемы — анализу взаимодействия когнитивных и социальных условий развития науки. В дальнейших исследованиях необходимо более полно охарактеризовать параметры дисциплины, бегло описанные в данной статье, систематизировать все их признаки и дать оценку реальным стратегиям, обеспечивающим статус дисциплины, на основе эмпирических исследований и предложенного здесь теоретического подхода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Apter M. J. Cybernetics: A case study of a scientific subject-complex.—In: Halmos P., Albrow M. (eds.). *The Sociology of Science*. Keele, 1972, p. 93—116.
2. Barnsley J. H. On the sociology of values: Patterns of research.—*Sociological Review*, 1972, v. 20, p. 229—255.
3. Ben-David J. Roles and innovations in medicine.—*Amer. J. Sociol.*, 1960, v. 65, p. 557—568.
4. Ben-David J. Scientific productivity and academic organization in nineteenth century medicine.—*Amer. Sociol. Rev.*, 1960, v. 25, p. 828—843.
5. Ben-David J. Fundamental research and the universities: Some comments on international differences. Paris, 1968.
6. Ben-David J. The universities and the growth of science in Germany and the United States.—*Minerva*, 1968/1969, v. 7, p. 1—35.
7. Ben-David J., Collins R. Social factors in the origins of a new science: The case of psychology.—*Amer. Sociol. Review*, 1966, v. 31, p. 451—465.
8. Briskman L. B. Is a Kuhnian analysis applicable to psychology?—*Science Studies*, 1972, v. 2, p. 87—97.
9. Cetron M. J., Goldhar J. D. (Eds.) *The science of managing organized technology*, 4 vols. N. Y., 1970.
10. Clark T. N. The stages of scientific institutionalization.—*Internal. Social Science J.*, 1972, v. 21, p. 658—671.
11. Darnell R. The professionalization of American anthropology: A case study in the sociology of knowledge.—*Social Science Information*, 1971, v. 10, p. 83—103.
12. Dolby R. G. A. Social factors in the origins of a new science: The case of physical chemistry, 1973 (рукопись).
13. Fisher C. S. The death of a mathematical theory: A study in the sociology of knowledge.—*Archives for History of Exact Sciences*, 1966, v. 3, p. 137—159.
14. Fisher C. S. The last invariant theorists. A sociological study of the collective biographies of mathematical specialists.—*European. J. Sociol.*, 1967, v. 8, p. 216—244.
15. Gilbert G. N. The development of science and scientific knowledge: The case of radar meteor research, 1973.
16. Griffith B. C., Mullins N. C. Coherent social groups in scientific change.—*Science*, 1972, v. 177, p. 959—964. (русский перевод: Б. Ч. Гриффит, Н. Ч. Маллинз. Социальные группировки в развитии науки.—В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., 1976, с. 131—155).
17. Holt B. W. G. Social aspects in the emergence of chemistry as an exact science: The British chemical profession.—*Brit. J. of Sociol.*, 1970, v. 21, p. 181—199.
18. Karady V. Naissance de l'ethnologie universitaire.—*L'Arc*, 1972, v. 48, p. 33—40.
19. Krohn W., Schäfer W. Disziplinäre Vorgeschichte. Struktur und Institutionalisierung der Agrikulturchemie. 1973 (рукопись).

20. Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. Chicago, 1962 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975).

21. Kuhn T. S. Logics of discovery or psychology of research?—In: Lacatos I., Musgrave A. (Eds.) Criticism and the growth of knowledge. N. Y., 1970, p. 1—23.

22. Kuhn T. S. Reflections on my critics.—In: Lacatos I., Musgrave A. (Eds.) Criticism and the growth of knowledge. N. Y., 1970, p. 231—278.

23. Kuhn T. S. Postscript—1969.—In: Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. Chicago, 1969, p. 174—210 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975).

24. Law J. The development of specialties in science: The case of X-ray protein crystallography.—*Science Studies*, 1973, v. 3, p. 275—303 (русский перевод в настоящем издании).

25. Lissitz R. W. A longitudinal study of the research methodology in the Journal of Abnormal and Social Psychology, the Journal of Nervous and Mental Disease, and the American Journal of Psychiatry.—*J. Hist. of Behavioral Sciences*, 1969, v. 5, p. 248—255.

26. Lodahl J. B., Gordon G. The structure of scientific fields and the functioning of university graduate departments.—*Amer. Sociol. Rev.*, 1972, v. 37, p. 57—72.

27. Looft W. R. The evolution of developmental psychology: A comparison of handbooks.—*Human Development*, 1972, v. 15, p. 187—201.

28. Menard H. W. Science: Growth and change. Cambridge, Mass., 1971.

29. Merton R. K. Priorities in scientific discovery. A chapter in the sociology of science.—*Amer. Sociol. Rev.*, 1957, v. 22, p. 635—659.

30. Merton R. K., Lewis R. The competitive pressures (1): The race of priority.—*Impact of Science on Society*, 1971, v. 21, p. 151—161.

31. Mulkay M. J. The social process of innovation. A study in the sociology of science. L., 1972.

32. Mulkay M. J., Edge D. O. A preliminary report on the emergence of radio astronomy in Britain. 2 vols, Cambridge, 1972.

33. Mullins N. C. The developments of a scientific specialty: The phage group and the origins of molecular biology.—*Minerva*, 1972, v. 10, p. 51—82.

34. Mullins N. C. The development of specialties in social science: The case of ethnomethodology.—*Science Studies*, 1973, v. 3, p. 245—273.

35. Ossowska M., Ossowski S. The science of science.—*Organon*, 1936, v. 1, p. 1—12.

36. Palermo D. S. Is a scientific revolution taking place in psychology?—*Science Studies*, 1971, v. 1, p. 135—155.

37. Price D. J. de Solla. Little science, big science. N. Y., 1963 (русский перевод: Прайс Д. Малая наука, большая наука.— В кн.: «Наука о науке». М., «Прогресс», 1966).

38. Ravetz J. Scientific knowledge and its social problems. Oxford, 1971.

39. Spiegel-Rösing I. Wissenschaftsentwicklung und Wissenschaftsforschung. Einführung und Material zur Wissenschaftsforschung. Frankfurt/M., 1973.

40. Stoddard D. R. Growth and structure of geography. The Institute of British Geographers. Transactions and Papers. Publications N 41, 1967.

41. Warren N. Is a scientific revolution taking place in psychology? Doubts and reservations.—*Science Studies*, 1971, v. 1, p. 407—413.

42. Weimer W. B., Palermo D. S. Paradigms and normal science in psychology.—*Science Studies*, 1973, v. 3, p. 211—244.

43. Weingart P. On a sociological theory of scientific change.—In: Whitley R. (Ed.) Social processes of scientific development, 1974, p. 45—68.

44. Whitley R. Cognitive and social institutionalization of scientific specialties and research areas.—In: Whitley R. D. (Ed.). Social processes of scientific development. London, 1974, 69—95 (русский перевод в настоящем издании).

II
ОБЪЕДИНЕНИЯ УЧЕНЫХ
НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

СОПРОТИВЛЕНИЕ И ВОСПРИИМЧИВОСТЬ НАУКИ
К ВНЕШНЕМУ РУКОВОДСТВУ:
ВОЗНИКНОВЕНИЕ НОВЫХ ДИСЦИПЛИН
ПОД ВЛИЯНИЕМ НАУЧНОЙ ПОЛИТИКИ *

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время было много попыток регулировать развитие научных специальностей в соответствии с политически определенными целями. Можно упомянуть в этой связи политические решения относительно исследований в области рака, мира в международных отношениях, космоса, среды обитания. В этой статье мы хотим обсудить условия и границы таких попыток, коренящиеся в особенностях когнитивной и социальной организации самих наук. Мы намереваемся рассмотреть некоторые факторы, определяющие восприимчивость или сопротивление науки в отношении внешнего руководства и могущие прояснить вопросы управления и регулирования в науке с целью выполнения определенных политических требований, возможность чего до сих пор просто подразумевалась.

Рассматривая этот вопрос в спектре государственной научной политики, мы остановимся на тех видах управления, которые вытекают из заинтересованности в решении конкретных проблем (таких, например, как лечение рака, проектирование ядерных реакторов или осуществление пилотируемых космических полетов). Такого рода заинтересованность сосредоточивается на специфической ценности продуктов научной деятельности. Она предполагает решительное вмешательство во внутреннюю структуру научных процессов, поскольку предполагается, что внутренние закономерности науки, определяющие выбор про-

* Van den Daele W., Weingart P. Resistance and receptivity of science to external direction: the emergence of new disciplines under the impact of science policy.—In: Perspectives of the Emergence of Scientific Disciplines. Den Haag—Paris—Chicago, Mouton, 1976, p. 233—245.—Перевод Л. А. Седова.

блематики исследований и ориентацию развития познания, могут воспринять сильное внешнее воздействие со стороны органов политического руководства.

Этот вид контроля следует отличать от научной политики, имеющей дело с внутренними потребностями науки (например, с поощрением органами научного самоуправления фундаментальных исследований) или с ценностью самого процесса научного познания. Последнее имеет место, к примеру, когда развитие науки рассматривается как средство повышения квалификации рабочей силы или как средство, порождающее умения, которые могут каким-либо непредвиденным образом увеличивать способности общества в решении проблем. Ценность процесса научного познания также выступает на первый план в политических решениях в тех случаях, когда от финансируемых исследований ждут подкрепления законности политических решений (как это, возможно, имеет место в случае исследования проблем сохранения мира или во многих случаях, относящихся к изучению окружающей среды) или когда целью политического решения является получение косвенных результатов научной деятельности (например, увеличение привлекательности какого-то конкретного района для промышленного развития). Во всех этих случаях цель политического контроля не предполагает вмешательства во внутренние законы развития соответствующей науки. Скорее она состоит в установлении связей между внутренней динамикой науки и использованием знаний в практических целях. Поэтому восприимчивость науки к такого рода политическим требованиям не представляет особой проблемы¹. Проблемы восприимчивости и сопротивления со стороны науки возникают прежде всего по отношению к политическим требованиям, затрагивающим специфическую ценность продуктов научной деятельности. В последние годы эта сторона интересов научной политики становится все более и более значимой.

Целью такого политического контроля являются определенные конкретные результаты, процедуры и знания.

¹ Ср. политическим образом инициированное развитие исследований тяжелых ионов в ФРГ [19].

Мы исходим из допущения, что эти цели не могут быть достигнуты просто путем приложения существующих научных знаний. Напротив, требуется институционализация особой формы научного развития — новый тип научной специальности, фокусом развития которой являются политически сформулированные задачи. Мы используем термин «специальность» для обозначения организационной единицы науки, отличающейся от традиционных дисциплин своим более узким охватом исследований, а от отдельных проблемных областей — более высокой степенью когнитивной и социальной институционализации (см. [23]). Критерием дифференциации в этом случае может служить наличие самостоятельной динамики исследований, существование программы, обеспечивающей непрерывность исследовательской работы и направляющей ее.

Факторы, от которых зависит возможность «институционализации политическим путем», должны анализироваться на трех различных уровнях: на *политическом*, где следует классифицировать цели научной политики; на *когнитивном*, где структуры науки рассматриваются как культурно-интеллектуальное явление; и на *институциональном*, где наука рассматривается в качестве одной из систем социального действия. Для того чтобы выявить условия восприимчивости или сопротивления науки, необходимо попытаться определить взаимосвязь этих уровней. В частности, необходимо определить ключевые условия и последствия когнитивного и институционального плана, влияющие на восприимчивость или сопротивление науки по отношению к целям научной политики. С помощью анализа измерений на трех указанных уровнях мы сначала определим переменные, выступающие в роли условий по отношению к требованиям, формам и возможностям какого бы то ни было сознательного контроля за развитием науки, а затем построим модель, с помощью которой можно сконструировать серию взаимозависимостей между политическими требованиями, с одной стороны, и когнитивными и социальными структурами науки — с другой [24].

В большинстве случаев мы лишены адекватной теории и достижений эмпирического анализа, которые позволили

бы сформулировать гипотезы относительно взаимозависимости отдельных факторов. Наш перечень переменных может рассматриваться как своего рода матрица для постановки эмпирических исследований проблем развития отдельных областей науки. Таким образом, может быть обеспечена сравнимость результатов частных исследований и уменьшена опасность того, что в этих исследованиях будут упущены вопросы, которые подняты в предыдущих работах².

ПЕРЕМЕННЫЕ

Политические цели контроля

Классификация целей политического контроля, в соответствии с которыми иницируется научное развитие, должна преследовать две задачи: она должна задать характеристики исходных политических проблем, независимых от научных проблем, на язык которых должны быть переведены эти политические проблемы, и объяснить избирательное воздействие политического определения проблем на науку.

Политическое определение проблемы не предрешает того, каким образом определяется эта же проблема в соответствующей науке, и не предписывает стратегию ее разрешения. Например, проблема лечения рака может быть переведена в термины различных научных задач: экспериментальной стратегии поиска веществ, дающих определенный терапевтический эффект, или теоретической программы по выяснению механизмов, тормозящих рост клеток. Если исходить из того, что наука может управляться внеположенными целями, надо согласиться с тем, что реакция науки на такие требования не может быть

² Сравнительные исследования такого рода готовятся в рамках проекта «Когнитивные и институциональные детерминанты успешности или неуспешности политического контроля над научным развитием» в Центре междисциплинарных исследований в Билефельде. Этот проект поможет в дальнейшем разработке указанных здесь теоретических понятий.

произвольной. Избирательное воздействие политических проблем на науку заключается, возможно, в том, что задается не структура, а функция научного решения проблем. Требования политического управления можно классифицировать независимо в соответствии с техническими функциями знания. Мы можем выделить четыре категории таких функций: оценку (описание), управление системами, конструирование и построение систем. Эти функции соответствуют различным фазам и уровням политического использования науки.

Требования оценки или описания соответствуют тому, что может быть названо аналитической политикой. Здесь цель состоит в производстве научной информации относительно начальных условий и последствий политического действия; классическими средствами выступают тут отчеты и социальная статистика. Примерами таких требований могут служить заказы на составление обзоров существующего социального, экономического или экологического положения (касающиеся, допустим, возрастной структуры населения, систем здравоохранения в различных обществах или последствий термического загрязнения рек) или на рассмотрение вопросов об условиях и последствиях каких-либо событий (например, атомной войны или увеличения задымленности городов). Во всех этих случаях научный анализ не есть конечная цель, а является скорее средством для последующих политических действий. Однако на уровне аналитической политики эта функция остается латентной; она не становится частью научной проблемы. Научный анализ относится только к исходным условиям решаемой политической проблемы.

Более глубокая сциентификация происходит тогда, когда науке предъявляются требования в отношении производства знаний для управления системами и конструирования. Тут темой научного анализа становится уже само политическое действие, начиная с имеющихся в распоряжении средств. Требуются знания для непосредственного применения их в действии. Проблема политического действия переформулируется как техническая проблема. На этом уровне использование знания в политических целях, соответствующее тому, что принято называть

«рационализацией средств по отношению к целям», носит характер своего рода проектного подхода, то есть вначале выдвигается политическая цель, а от науки ждут, что она создаст средства для ее реализации. Примерами такого типа проектных начинаний могут служить Манхэттенский проект по созданию атомной бомбы и программа пилотируемых космических полетов. Требования по управлению системами имеют в виду решение проблем манипулирования сложными системами. Таковы требования, связанные с фармакологическим контролем заболеваний, с созданием систем водоснабжения, систем планирования образования или борьбы с инфляцией. Необходимое здесь знание должно выступать в функции рычага, предназначенного для управления работой системы и ее выходом, причем система мыслится как данная. Напротив, требования «конструирования» связаны с проблемами производства систем или объектов. Прототипом в этом случае может быть конструирование машины в широком смысле этого слова (например, ядерного реактора или процесса опреснения морской воды).

Наконец, требования к науке, связанные с построением систем, типичны для рефлексивной системной политики, то есть для такого уровня разработки политики, который предполагает интеграцию ряда сфер действия. На этом уровне сами политические цели (или по крайней мере некоторые из них) становятся объектом научного анализа. Именно эта «рефлексивность» подхода отличает требования, связанные с планированием и построением систем, от менее сложных проблем управления системами. Научный анализ может в этом случае поставить под сомнение выдвигаемую политиками цель в свете более общих целей или принципов, которым привержены эти же политики (и которые, таким образом, представляют собой «цель целей»). Примерами системной политики могут служить проблемы поддержания экономического равновесия (в смысле координации целей полной занятости, устойчивости валюты, экономического роста и положительного торгового баланса), реконструкции городов или реформы системы образования. Однако до сих пор эта разновидность политики редко реализуется на практике.

Она не может осуществиться не только из-за недоступности соответствующих знаний, но и из-за ограниченности процессов принятия политических решений. Ситуация эта, однако, ведет не к отказу от обращения к науке с целью разработки систематической политики, а, наоборот, к запросу на конструирование еще более сложных систем, включающих в качестве дополнительных граничных условий параметры, которые не должны нарушаться при проведении политики (например, земельное законодательство, решения относительно частных капиталовложений и государственные финансовые ресурсы). Попытка вывести из различных форм использования науки в политике специфические функции знания, которое по идее должна поставлять наука, не приводит к нахождению однозначных корреляций. Она предпринимается с целью выявления типичных видов запросов, предъявляемых науке при принятии различных типов политических решений.

Когнитивные уровни

На уровне анализа, обозначаемом как «когнитивный», мы можем выделить эпистемологические и интеллектуальные факторы, которые, поскольку они в достаточно высокой степени обязательны в техническом смысле, определяют структуру и развитие дисциплины или специальности. Поскольку эти факторы лишь в очень узких пределах поддаются политическому влиянию, они и составляют основные условия восприимчивости или сопротивления науки по отношению к внешнему политическому управлению. Помимо этого, они воздействуют на ряд социологических элементов динамики науки, таких, например, как кооперация или конфликт между дисциплинами или специальностями, дифференциация специальностей и процессы оценки научных результатов.

Было бы желательно описывать когнитивные факторы исключительно в терминах философии науки (в широком смысле этого слова), однако этого сделать до сих пор не удавалось³. Мы не станем заниматься здесь более фун-

³ Ср., например, попытку Купа операционализировать парадигмы в социологических терминах через посредство

даментальной проблемой, касающейся того, возможно ли вообще чисто эпистемологическое основание когнитивных структур, или же такие структуры в конечном счете всегда должны рассматриваться как социально обусловленные⁴. В самом деле, эвристический потенциал социологического определения научных структур сам подвержен историческим ограничениям. Только в условиях институционализации науки как «научной республики», то есть ее превращения в существенным образом автономную саморегулирующуюся социальную систему, социальная и институциональная динамика науки (то есть структура научного сообщества) может служить показателем динамики когнитивных структур. Это, однако, не относится более к условиям стратегического развития науки, политически мотивированной институционализации исследований в самых разнообразных социальных контекстах (в университетах, в федеральных исследовательских центрах, в промышленных лабораториях и т. п.). Для того чтобы определить, коренятся ли такого рода проявления социальной динамики в самой науке, необходимо найти независимые показатели для анализа как когнитивных структур, так и потенциальных возможностей научного прогресса в определенных исследовательских областях.

Соответствующие конституирующие когнитивные элементы структуры, которая содержит в себе интеллектуальные условия для формирования специальностей, будут описаны в трех измерениях: как методологические и технические факторы, как теоретические факторы и как «научные отношения».

лежащей за ней структуры научного сообщества или употребление Поляни понятия социализации для передачи неизбежного в каждой науке и неэксплицитного «скрытого знания» [13, 18].

⁴ Это оживленно обсуждаемый в философии науки вопрос. Но если даже в конце концов будет доказано, что анализ когнитивных структур с позиций социологии знания вскрывает существо дела, это не отменит необходимости проведения грани между когнитивными и социальными структурами. Так, к примеру, совместимость когнитивных структур не может определяться единственно отношениями кооперации и коммуникации, а существование фронта исследований не может измеряться только через концентрацию ученых в определенных проблемных областях.

Методологические и технические факторы. Решающим когнитивным критерием для образования специальности может быть определенный тип отношения к предмету исследования, использование особой исследовательской методики или применение приборов⁵.

Представления о предмете исследования отражают, с одной стороны, различные оптологические схемы объекта (такие, как природа, значение, идеальные структуры, нормы), с другой стороны, различные фазы теоретического развития дисциплины. Мы можем выделить следующие подходы: описание (классическая биология), качественный эксперимент (химический анализ элементов), измерение (механика), опрос (эмпирическая социология) и конструирование (математика, юриспруденция). Такие области, как рентгеноструктурная кристаллография, биометрия или электрофизиология, могут служить примерами специальностей, сложившихся вокруг определенного исследовательского подхода, который может применяться к различным объектам.

Примером образования специальности вокруг определенного прибора может служить радиоастрономия. В каждом отдельном случае, однако, должен быть поставлен вопрос относительно того, насколько та или иная специальная методика на самом деле ответственна за специфику когнитивной структуры данной специальности. Например, в физике высоких энергий технические параметры приборов настолько недвусмысленно определяются теорией, что обратное отношение просто невысказуемо.

Теоретические факторы. Эти факторы относятся к структуре образования понятий, и в частности к уровню теоретического развития, достигнутому в данный момент специальностью, о которой идет речь. Последнее определяет, какого характера исследовательская работа преобладает в данной специальности (например, господствуют ли в ней эмпирические методы «проб и ошибок» или направляемые теорией разработки). Для развития специальности и потенциала ее сотрудничества с другими

См. также деление специальностей на «технические», «теоретические» и «предметные» в [16].

областями весьма существенно, влечет ли за собой определение ее предмета исследования нормативные следствия (как, например, в случае исследования проблем мира) или оно носит чисто описательный характер (как, например, в физике). Ввиду неявно содержащихся в них ценностных суждений нормативно определенные предметы, как правило, не могут быть очерчены с той же четкостью, как дескриптивно определенные, и потому с трудом допускают строгую классификацию исследовательских проблем по критериям релевантности. Мы можем, однако, провести различие между минимальной и максимальной нормативностью. В первом случае ценности определяются через точку разрушения системы (например, болезнь, смерть, экологическая «смерть» реки). В последнем случае лежащие в основе ценности должны определяться через некоторый континуум. Здесь единство предмета должно обеспечиваться с помощью эксплицитного согласия относительно норм (например, в исследованиях проблем мира должно быть достигнуто согласие по поводу того, что считать структурным насилием; в экологии — это переход от анализа, выявляющего точки систематического кризиса и катастрофы, к анализу, рассматривающему желательные состояния процветающей среды обитания).

Другой детерминантой структуры специальности и ее потенциала развития является цель объяснения, которая в ней выдвигается. Она может быть каузально-аналитической (как в физике), функциональной (как в социологии и экспериментальной фармакологии), историко-герменевтической (как в археологии) или формально-доказательной (как в логике, математике и статистике).

Наконец, динамика специальностей может характеризоваться в соответствии с различными степенями открытости внешним влияниям или, наоборот, в соответствии со степенью «внутренней ориентации» их развития. Ее отличительными чертами могут быть:

— *экспериментальный эмпиризм*: приоритет открытия перед объяснением;

— *стратегии концентрации* разной степени сложности: классификация (в ранней биологии), построение моделей (в кибернетике), развитие теории;

— *динамика теории*: например, осуществление исследовательской программы в области атомной теории, квантовой теории или революционная смена одних теорий другими, вызываемая аномалиями [15];

— *нормальная наука*: исчерпание и незначительная модификация парадигмы, «подчистка» после решительного прорыва вперед (например, в нынешней молекулярной генетике);

— *«финализация»*: особого рода теоретическое развитие определенных внешним образом проблемных областей на базе существующих общих теорий (физика плазмы, металлургия в рамках физики твердого тела, сельскохозяйственная химия), см. [1]. Финализацию следует отличать от простого приложения теорий к решению технических задач. Последнее не представляет собой независимого типа развития научной области. Прикладное использование теорий может самым большим косвенным образом сказываться на процессах формирования теорий.

Научные отношения. Эта группа перемешанных включает факторы, определяющие когнитивные отношения некоторой специальности с другими исследовательскими областями, и в частности с дисциплинами, из которых она зародилась. Здесь мы имеем дело не только с внутритеоретическими отношениями или с «изменениями значения» фундаментальных понятий, но и с проблемой сопоставимости и передачи исследовательских приемов, техники, методов и приборов, с проблемой совместимости принятых в различных науках критериев релевантности и взаимозависимости и взаимодействия результатов.

В конечном счете требуется определение в терминах философии науки когнитивных факторов, стоящих за различными типами формирования специальностей, например дифференциацией дисциплин внутри одной дисциплины (с сопутствующими организационными конфликтами или без таковых), возникновением междисциплинарных исследований, приписыванием ярлыка «аутсайдеров», а равно и определение когнитивных факторов, стоящих за системами статуса и престижа в науке⁶. Для

⁶ Относительно этого конфликта см. [9].

характеристики научных отношений мы можем, например, рассмотреть:

— теоретические и методологические основания, разделяемые с другими дисциплинами некоторой области;

— специфичность предметной области по отношению к установившимся классическим дисциплинам. В этом смысле нейрофизиология и биофизика специфичны. Можно определить их отношение к различным предметным областям, теориям и методам физиологии, физики и биологии. При этих условиях предмет исследований в областях проблем мира или футурологии неспецифичен: на основании определения их предмета невозможно установить, насколько релевантным может быть вклад в данные исследования смежных областей, таких, к примеру, как социология, психология, антропология или физика;

— междисциплинарность притязаний данной специальности и применяемых в ней процедур; здесь мы можем провести различие между *агрегирующим* подходом в пределах определенных исследовательских областей (например, геронтология или урбанистические исследования являются областями, где сходятся интересы различных дисциплин) и методологически и теоретически *интегративным* подходом (например, в программе исследования человеческой экологии как теории, объединяющей порождаемые человеком и естественные условия воспроизводства);

— зависимость развития специальности от результатов исследований или открытий в других областях (например, зависимость фармакологии от биохимии) или соответственно важность одной специальности в смысле потенциального вклада в развитие других (например, важность космических исследований для геофизики);

— наличие редуccionистских или антиредуccionистских направлений развития. Специальности могут следовать общей тенденции физического редуccionизма (например, биохимия по отношению к традиционной генетике). Однако основой их исследовательских программ могут становиться и новые концептуальные структурные единицы более высокого порядка (примерами могут слу-

жить пастеровская биологическая теория ферментации по отношению к химической теории ферментации и ранняя молекулярная генетика по отношению к биохимии).

Институциональные уровни

Возникновение специальности, которое может быть описано как вид научного изменения, следует анализировать социологически как пример процесса институционализации. То, что под углом зрения философии науки представляет собой кумулятивную исследовательскую работу, с позиций социологии выглядит как непрерывная и устойчивая социальная деятельность. В силу этого становится возможным говорить о структурах, условиях и следствиях образования научных специальностей на институциональном уровне.

Мы отталкиваемся от очень общей социологической трактовки специальностей как институционализированных исследовательских областей, то есть устойчивых, непрерывных и имеющих четкие границы областей деятельности. В абстрактном плане это подразумевает наличие трех вещей: процесса *дифференциации*, обеспечивающего автономию специальности и ограничивающего ее от других исследовательских областей; процесса социальной *интеграции*, создающего устойчивые взаимодействия в ходе научной работы и открывающего возможности для ее «социальной аккумуляции»; процесса *воспроизводства*, обеспечивающего главным образом пополнение образовавшегося в рамках специальности социального сообщества новыми членами. В изложении, к которому мы переходим, внимание будет сосредоточено на чертах, типичных для институционализации академических специальностей. Это не означает, что устойчивое образование научных специальностей не происходит в других социальных контекстах, в таких, как правительственные или частнокапиталистические лаборатории, где действуют разные механизмы финансирования и организации исследовательской работы, мотивации и социального контроля (см. [11]). Социальная структура академической специальности, однако, очень близка к структуре любой социальной подсистемы и

потому может служить эталоном для сравнения степени автономной институционализации любой специальности.

Процесс дифференциации. Представляется весьма вероятным существование связи между процессом формирования специальности и характером когнитивных взаимоотношений между ней и другими специальностями и дисциплинами. Эти взаимоотношения могут быть отношениями зависимости, сосуществования или противоборства. Для получения социологического описания видов и степеней дифференциации необходимо описать переплетения и разрывы взаимосвязей и институтов в соответствующих областях исследований. Это можно сделать с помощью следующих переменных:

— *образование автономной системы оценок и репутаций.* Дифференциация эпистемологических целей, методов и предметных областей на когнитивном уровне должна сопровождаться аналогичной дифференциацией на институциональном уровне — образованием приуроченных к этим когнитивным различиям особых оценочных критериев. Исследования проблем мира могут служить примером незавершенного процесса дифференциации. Система оценок здесь децентрализована; исследователи полагаются на оценки и мнения не столько со стороны коллег, работающих в этой же области, сколько со стороны ученых смежных дисциплин (психологии, социологии, политической науки и т. п.);

— *установление автономной системы коммуникаций.* Вначале это может происходить в форме образования «невидимых колледжей», но по мере завершения процесса дифференциации создаются профессиональные ассоциации, организуются конгрессы и журналы. Тем самым создается специфичная для данной специальности «аудитория»;

— *институционализация связей с общественностью,* то есть репрезентация данной специальности в финансирующих организациях, в обзорах научной деятельности и т. п.;

— *институционализация охватываемой специальностью сферы знания,* то есть признание наукой в целом,

политиками и широкой общественностью компетентности данной специальности в решении определенного круга проблем;

— *институционализация передачи знания*. Содержание специальности становится частью учебных программ, а может быть, и обязательным компонентом в подготовке работников определенного профиля;

— *институционализация в прикладных областях*. Специальность включается в правительственные или частные программы развития, становясь в ряде случаев, например, институциональным связующим звеном между компьютерной техникой обработки данных и промышленностью, между электроникой и разработкой стратегического оружия, между медицинскими специальностями и клинической медициной.

Процесс социальной интеграции. Здесь мы обозначим переменные, определяющие форму и степень социальной связи внутри специальности. Сюда относятся:

— *формальные организационные структуры*. С одной стороны, необходимо определить область институционализации специальности (например, университеты, исследовательские организации Общества им. Макса Планка, крупный научно-исследовательский проект, финансируемый правительством), с другой стороны — охарактеризовать степень бюрократизации исследований и разделения труда;

— *неформальные структуры, формируемые специальностью*, то есть возникновение «лидеров мнений» и «школ», развитие функционального разделения труда, образование статусной системы благодаря действию критериев оценки репутаций, возникновение элиты либо в результате упрочения установившихся научных репутаций, либо как следствие привилегированного доступа к важным внешним ресурсам.

Воспроизводство. Совершенно очевидно, что научная специальность может быть жизнеспособной только в том случае, если она в состоянии привлечь ученых к осуществлению своей исследовательской программы и если она располагает необходимыми ресурсами. К числу факторов,

особенно значимых для воспроизводства ученых данной специальности, относятся те, которые открывают доступ к студентам и регулируют приток ученых из других областей. Сюда относятся:

— *установление отдельной системы подготовки*, то есть институционализация специальности в учебных программах;

— *профессионализация роли исследователя* или преподавателя данной специальности, благодаря чему специальность делает возможной устойчивую научную карьеру. В «профессионализированную» специальность, как правило, направляется довольно сильный приток ученых из других областей. Работа в ней становится самостоятельной научной карьерой, а не промежуточной ступенькой, тем самым снижается связанный с переходом риск;

— *возможность впоследствии изменить решение относительно работы в данной специальности*. Решение работать в какой-то области может быть по причинам когнитивного или социального порядка необратимым. Осваиваемая специальная компетенция может быть настолько узкой, что ее невозможно применить за пределами данной области. Работа в этой специальности может низко котироваться в смысле научного престижа и даже превращать исследователя в аутсайдера (как это имеет место в случае медиков, избравших своей специальностью антропологическую медицину). Эти факторы отрицательным образом влияют на приток ученых, если они не компенсируются за счет других факторов (таких, как надежность карьеры и перспективы щедрого финансирования);

— *проблема устойчивости обеспечения ресурсами*. На стабильность специальности могут оказывать влияние финансовые обстоятельства, сопровождающие ее развитие, в частности то, получает ли она необходимые ресурсы от централизованных или децентрализованных финансовых органов, зависят ли ассигнования от изменчивых политических целей или регулируются органами научного самоуправления и осуществляются ли эти ассигнования в рамках регулярной и формальной системы финансирования.

О ВЗАИМОЗАВИСИМОСТИ КОГНИТИВНЫХ,
ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ И ПОЛИТИЧЕСКИХ ПЕРЕМЕННЫХ
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОСПРИИМЧИВОСТИ
И СОПРОТИВЛЕНИЯ

Политическое управление наукой не есть линейная детерминация научных процессов на основе независимо определенных политических проблем. Наука сама формирует восприятие проблем политиками и общественностью и, более того, их перевод в проблемы, подлежащие разрешению научными методами.

«Генетическая» зависимость между формулированием политических проблем и положением дел в науке

Проблемой, требующей политического вмешательства, может считаться в общем виде все, что мешает существованию или функционированию социополитической системы. В более узком смысле, однако, «проблематичным» считается лишь то, что находится в диапазоне способности системы к действию. Все, что находится за этими рамками, воспринимается как квазиестественное ограничение или идеологически представляется таковым, с тем чтобы предотвратить критику политических действий за их недостаточность. Чем больше социальные и политические процессы опираются на науку, тем больше любое увеличение способности системы к действию зависит от аналитического знания. Проникновение в их причины и в контролирующие их условия позволяет превращать ограничения в проблемы. Это знание может служить отправным пунктом для попыток ориентировать науку на разработку стратегии решения проблем. С другой стороны, однако, это знание формулируется не на языке императивов управления, а на базе (относительно) внутренних и независимых правил развития знания как такового.

Диалектику, лежащую в основе отношений между зависимым и независимым развитием науки в рамках политического управления, можно раскрыть на следующем примере. В течение многих лет политика в области образования исходила из посылки, что на пути повыше-

ния критериев квалификации, необходимость в котором диктуется динамикой экономической системы, а следовательно, и поднятия общего образовательного уровня, стоят ограничения в виде естественно заданного распределения способностей. Это убеждение покоилось на предпосылках открытости системы образования и рациональности критериев отбора и включало в себя понятие врожденных способностей и интеллекта, принятое и признанное наукой. То, что способности находятся в зависимости от социальных факторов, было признано лишь после того, как статистический анализ вскрыл региональные различия в распределении способностей и их корреляцию с факторами социальной стратификации. С этого момента распределение способностей перестало считаться ограничивающим условием социального развития и стало политической проблемой, подлежащей разрешению в рамках реформы образования. Институционализация исследований в области образования была предпринята с целью мобилизации науки на решение этой проблемы. Если можно говорить о все возрастающем влиянии науки на само восприятие политических проблем, то тем более это относится к переводу этих проблем в план научной стратегии. То, какая часть политической проблемы может быть переведена на язык предъявляемого науке технического заказа, зависит (среди прочего) от возможностей соответствующей науки. Способность научной дисциплины компетентным образом реагировать на политические проблемы и тип требований к ней, которые она способна удовлетворить, изменяются в соответствии с уровнем развития этой дисциплины. В этом отношении обращение политики к науке является функцией научного прогресса. Преобразование политических проблем в технические требования, как правило, бывает возможным лишь при участии ученых. Поэтому довольно часто определение и проблем, и требований бывает предзаданным в категориях и объяснительных понятиях существующих дисциплин. Эта взаимозависимость между научными и политическими формулировками может объяснить тот факт, что попытки направить науку на решение «внешних» проблем только в редких случаях ведут далеко за пределы возможной науки.

Какие проблемы попадают в поле зрения в конкретном процессе разработки политики и какие научные проблемы они порождают, зависит среди прочего от того, как наука институционально представлена в руководящих органах, административных учреждениях и в составе консультирующих организаций. Можно показать, что преобладание физиков в штате советников президента США по вопросам науки имело следствием то, что социальные проблемы определялись преимущественно на основе физических наук [20]. Проблемы реконструкции городов часто определялись в связи с разработкой новых строительных материалов и новых типов жилищного строительства.

Мы не собираемся рассматривать здесь подробно влияние на масштабы научной политики институциональной структуры политической деятельности. Нам важно лишь подчеркнуть, что намерения политиков управлять наукой сами не свободны от влияния науки. Однако эта генетическая зависимость разработки политики от науки еще не гарантирует действительную способность управлять наукой. Всегда остается критический зазор между техническими требованиями, предъявляемыми науке со стороны политики, и способностью соответствующих наук к решению проблем. Именно этим зазором и объясняется проблематичный и рискованный характер научной политики. Дело тут не только в заведомой невозможности уверенно прогнозировать, каковыми окажутся возможности науки. Просто рациональная оценка потенциала науки не входит в число работающих критериев научной политики. Определения того, что подвластно науке, исходящие от ученых, равно как и определения требований, исходящие от политиков, диктуются такими правилами и интересами, которые чаще всего не позволяют добиться совпадения контроля над наукой с тем, что позволяет уровень развития науки.

Функциональная зависимость политического руководства наукой

Критерии успешности управления. Важно ответить на вопрос, когда политика, имеющая целью управление наукой, может считаться успешной и когда ее следует счи-

тать неудавшейся, то есть когда наука оказывается восприимчивой по отношению к управлению, а когда она оказывает сопротивление. Может казаться, что в случае политики в области науки, ориентированной на определенный результат, об этом можно судить по тому, достигнут ли он (например, данные приборы, новые материалы, процессы или машины). Однако этот критерий не так уж однозначен, как кажется. Направление развития науки может быть успешным даже тогда, когда результат отрицателен и указывает на невозможность достижения желаемой цели (например, доказательство невозможности сконструировать вечный двигатель). Более того, встает вопрос о включении в число критериев успеха временной перспективы. Если предполагать, что в конечном счете будет решена почти любая проблема, то может возникнуть намерение включить фактор времени в число критериев успеха. Однако затраченное на решение проблемы время не имеет здесь решающего значения. Важнее, по-видимому, вопрос о том, явилось ли решение проблемы следствием особого развития науки в направлении, ориентированном на решение задач, поставленных перед наукой извне, или продиктованном также иницированными извне событиями в других дисциплинах, или это — результат прогресса познания, достигнутого в научных областях, полностью независимых от воздействия политического управления и развивающихся в соответствии со своей собственной логикой. Таким образом, восприимчивость науки зависит не от того, разрешила ли она в течение ожидаемого времени данную проблему, а только от того, что политическое управление породило такое развитие, которое оказалось существенным для решения этой проблемы.

Если мы возьмем в качестве примера физику плазмы, то восприимчивость науки к проблеме разработки термоядерного реактора нельзя отрицать только на том основании, что эта программа потребовала в силу специфических внутренних трудностей гораздо большего времени, чем ожидалось вначале. Ориентация на проблему термоядерного реактора действительно породила научное направление со своими особыми теориями, методами и техноло-

гией, которое могло бы и не появиться без внешнего воздействия. Представляется, что об успешном управлении целесообразно говорить в тех случаях, когда это внешнее воздействие инициировало некое кумулятивное научное развитие в направлении решения поставленной проблемы. Так что оценка управления как критерий успешности процесса исследований не связана с конечным результатом этих исследований. Это важно для рационализации решений в области научной политики, поскольку позволяет суждения *ex ante*. Для этого требуются критерии, позволяющие определять, при каких условиях и какая научная стратегия обещает успех в достижении данной цели.

Мы попытаемся выявить такие критерии. Можно получить несколько фундаментальных определений относительно сопротивления и восприимчивости науки, если сопоставить цели различной степени сложности с теми или иными уровнями потенциала науки, характерными для различных фаз ее развития.

Уровни политического определения проблем и потенциала науки. Политические проблемы и научные достижения не могут сравниваться непосредственно. Как же тогда увязать их для оценки сопротивления или восприимчивости науки? Необходимым связующим звеном, посредником между ними, могут служить здесь классифицированные нами ранее технические требования, представляющие собой корреляты использования науки политикой. Стадии описания (оценка, управление системами, конструирование и построение систем) — это технические категории. Они применимы к любому инструментальному действию, независимо от того, опирается оно на научные объяснения или нет. Эти технические функции могут быть отнесены к политике, поскольку в результате все возрастающего стремления дать политике «научное основание» проблемы действия все более операционализируются как технические проблемы. И они вместе с тем могут быть увязаны с наукой благодаря операциональному характеру научных объяснений, в конечном счете коренящемся в трактовке истины как соответствия эксперименту. Поэто-

му различные стадии развития науки подразумевают и разную степень обладания чисто техническими возможностями. Мы характеризуем уровни когнитивных возможностей по аналогии со стадиями научного объяснения естественных систем. Возникающие проблемы классифицируются по степени их сложности: определение имеющих отношение к делу переменных, определение степени их важности или силы воздействия, выяснение условий стабильности системы (номинальных значений, пороговых значений), раскрытие механизмов системы. Соответствующие возможности науки могут быть описаны как анализ и измерение, функциональное объяснение и причинное объяснение. Они и характеризуют когнитивный уровень развития данной научной дисциплины. Если этот континуум дополнить категорией системной интеграции, то есть охарактеризовать способность науки интегрировать и преобразовывать результаты, теории и методы различных исследовательских областей в более сложное целое, у нас получится последовательность из четырех уровней возможностей науки, сопоставимых с уровнями предъявляемых науке политических требований. Основная гипотеза в отношении факторов сопротивления или восприимчивости состоит в том, что каждый из этих уровней возможностей характеризует соответствующий уровень когнитивного развития науки, который *по крайней мере* должен быть достигнут, чтобы могли быть удовлетворены соответствующие политические требования.

Требования оценки (определенные выше как описание условий статус-кво, определение свойств и количественных параметров объектов и выявление причинных факторов и конкретных взаимосвязей между входом и выходом) могут быть выполнены дисциплинами, не располагающими развитыми теоретическими объяснениями своего предмета. Уже в XVIII веке появились финансируемые государством лаборатории, где проводился успешный анализ минералов, воды и пороха. Такое же положение мы наблюдаем в настоящее время в эмпирических социальных исследованиях, где, несмотря на отсутствие стройной теории, успешно проводятся практически полезные опросы и обследования. Описание в науке предполагает пали-

чие некоторых структурирующих теоретических понятий (определение переменных, индикаторов, построение классификаций, указание элементов) и определенных технических средств (например, экспериментальных процессов в химии, анкет и тестов в социальных науках). Аналитический потенциал не связан с окончательной достоверностью используемых теоретических понятий (ср. химический анализ во времена господства теории флогистона и государственную статистическую отчетность в экономике). Однако аналитические вопросы, которые могут быть реально сформулированы в данной проблемной области, безусловно, зависят от уровня теоретического развития науки. Например, вопросы относительно радиоактивных опасностей, связанных с ядерными реакторами, предполагают существование ядерной физики, понятия радиационного поражения и счетчиков Гейгера. Требования к описанию в науке, следовательно, могут содержать большое число предпосылок, касающихся определения переменных, их операционализации и инструментального обеспечения. Как правило, однако, их выполнение не связано с дополнительным развитием теории. От науки в этом случае ожидается не теоретическое объяснение, а прежде всего исследовательский подход к объекту (измерение, эксперимент).

Требования по управлению системами сопряжены с необходимостью знать больше, чем просто корреляции параметров на входе и выходе, с помощью которых можно манипулировать поведением сложных систем, не вникая в их внутреннюю структуру. Тут требуется знание условий и степени эффективности такого рода манипуляций. При таком знании поиск корреляций приобретает систематический характер. Как правило, достаточными оказываются существующие в данной предметной области теории, построенные на основе метода «черного ящика», и макромодели. Примером взаимосвязи между требованием управления системой и макротеоретическим уровнем может служить история медицинской терапии. Попытки лечить болезни с помощью лекарств, за исключением нескольких счастливых случаев, связанных с хинином, наперстянкой и йодом, были совершенно безуспешными до

тех пор, пока они осуществлялись без всякой дедукции, в ходе экспериментов по методу проб и ошибок. Только открытие причин заболеваний и знание роли процессов переноса возбудителей и контакта больных позволило успешно управлять ситуацией посредством прививок, уничтожения переносчиков и позже с помощью химиотерапии. Условием успеха, следовательно, было развитие соответствующих моделей процесса заболевания, его причин и сопутствующих факторов.

Требования «конструирования» предполагают знание основных механизмов объекта исследования, то есть наличие проверенных каузальных моделей и микротеорий. Примером может служить проблема увеличения к.п.д. паровой машины. Задача состоит в конструировании искусственной системы и повышении ее экономичности. Адекватным уровнем научного подхода к проблеме было структурное объяснение данной системы. Проблема оставалась нерешенной до тех пор, пока инженеры решали ее на уровне анализа и измерения, меняя размеры, вес и взаиморасположение деталей машины. Только после того, как были объяснены свойства пара и тепловые процессы внутри двигателя, открылись пути для настоящего прогресса, начавшегося с изобретения Джемсом Уаттом сепаратного конденсатора. В соответствующей науке это предполагало достижение такого когнитивного уровня развития, при котором механизмы системы могут быть описаны с помощью каузальных моделей⁷.

Уровень когнитивного развития науки, необходимый для решения группы проблем, которые, согласно нашей характеристике, предполагают построение систем, до сих пор был исследован в незначительной мере. Построение систем часто делает необходимым междисциплинарные исследования, поскольку проблема не может быть однозначно отнесена к одной дисциплине или области исследований. Это становится все более характерным для отношений между управительственной научной политикой и

⁷ Например, в случае открытия Уатта остается открытым вопрос о том, заимствовал ли он идею скрытой теплоты у Блэка или сам независимо пришел к ней.

установившимися организационными структурами науки. Отсюда видно, что политические проблемы переводятся в план научных задач не только в том, что касается их технического аспекта, но также и в той мере, в какой они являются проблемами социальной системы. Предполагают ли эти требования наличие особого уровня научного потенциала, зависит от того, требуют ли цели управления простого взаимодополнения одних наук другими или *интеграции* этих наук. В первом случае возникают лишь институциональные и организационные вопросы, производные от горизонтальной структуры решаемой проблемы, соотношенной с установившейся когнитивной организацией науки. Примером этому может быть исследование катастроф, включающее выяснение психологических, социологических и технических причин. Во втором же случае, однако, требование междисциплинарности часто подразумевает наличие теории такой сложности, которая еще не достигнута наукой. Это имеет место в экологических исследованиях в той мере, в какой они нуждаются в создании своей собственной теории экологических или социо-экологических систем. Построение систем, как, например, при разработке образовательных программ, требует создания как субстанциональной, так и формальной теории систем высшего порядка. Это подразумевает преодоление существующих в науке в настоящее время дисциплинарных границ и определенное слияние естественных и социальных наук, при котором последние должны занять ведущее место, обеспечивая основы для интеграции различных областей знания⁸.

Определение когнитивной сопротивляемости. Уровни использования науки в политике, то есть уровни «сциентификации» политики и требуемых технических функций знания, можно структурно представить в виде таблицы (см. табл. 1) вместе с соответствующими уровнями научных возможностей, необходимых для удовлетворения этих политических требований.

⁸ Остается под вопросом, существуют ли в этой области в принципе ограничения на прогностические теории, проистекающие из структуры объекта.

Таблица 1

**Типология степеней «сциентификации» политических проблем,
функций знания и уровней развития науки**

| Политические цели управления, классифицируемые по степени «сциентификации» политических проблем | Политические цели управления, классифицируемые по функции требуемого знания | Научные возможности (уровень когнитивного развития) |
|---|---|--|
| «Аналитическая» политика (рационализация исходных условий политического решения проблемы) | Оценка (описание) | Фундаментальные структурные понятия, операционализация, анализ и измерение |
| «Рационализация отношения средства—цели» (производство технических средств политического вмешательства) | Управление системой | Функциональное объяснение, макротеория предмета |
| | Конструирование | Каузальное объяснение, микротеория предмета |
| Системная политика (рефлективный процесс определения целей политического вмешательства) | Построение систем | Интегрированная наука, слияние естественных и социальных наук, теория сложных систем |

Попытка установления такого рода корреляции содержит в себе много рискованного. Имеются примеры, показывающие, что такая корреляция не всегда является необходимым или достаточным условием успеха. Так, классическая технология машин (двигатели и механические станки) демонстрирует, что «конструирование» не всегда требует наличия каузальных теорий, а может успешно развиваться эмпирическим путем. Предполагаемые технологические преимущества каузальной теории могут и не проявиться ввиду слабостей, присущих этой теории. Так,

например, при создании некристаллических полупроводников техника развивалась без теории, вопреки положениям физики твердого тела о невозможности их существования. С другой стороны, исследования в области рака представляют собой пример такой задачи по управлению системой, которая сможет быть, по-видимому, решена только после построения каузальной теории. Наконец, все не очевидно, что неудачи в эмпирических процессах можно преодолеть только путем совершенствования теории, а не путем инструментальных усовершенствований в ходе экспериментального поискового процесса.

Что же дают наши корреляции? Не отрицая роли совпадения или интуиции в научном успехе и не исключая того, что построение такого рода корреляций сопряжено с риском, мы тем не менее считаем, что они дают нам определение «нормального» технического потенциала различных уровней развития науки. Рациональная научная политика должна строиться на такого рода оценке, а не на непредсказуемом и сенсационном результате или на осознаваемой трудности (аномалии). Со сделанными оговорками наша модель эксплицирует некоторые факторы, которые необходимо принимать во внимание при определении выполнимости предлагаемых программ научной политики. Она представляет собой примерную модель когнитивной сопротивляемости или восприимчивости различных научных областей по отношению к внешнему управлению. В принципе восприимчивость больше в тех областях, когнитивный уровень развития которых гарантирует по меньшей мере тот технический потенциал, который нормально необходим для решения поставленной извне проблемы: если требуются данные, должны иметься концептуальные и инструментальные средства для соответствующих измерений; если желательно осуществить управление системой, требуется наличие функциональных теорий; при потребности же в конструировании систем в распоряжении науки должны быть каузальные теории. Соответственно сопротивляемость можно рассматривать как когнитивный дефицит, не позволяющий обеспечить научную стратегию решения проблемы на когнитивном уровне, соответствующем сложности самой проблемы.

Приведенные выше случаи, такие, как усовершенствование паровой машины и развитие клинической медицины, являются примерами сопротивления внешнему руководству. Более свежий пример — исследования в области рака. До последнего времени экспериментальный поиск возбудителей рака и лекарственных веществ для его излечения велся на недостаточной когнитивной основе, главным образом методом опробования различных препаратов. Когнитивное сопротивление науки по отношению к этой стратегии объясняется отсутствием достаточных теоретических знаний о функции и структуре различных веществ и метаболических процессов. Без такого знания эмпирический поиск средств борьбы с раком остается почти безнадежным предприятием. Настоящего прогресса можно, видимо, ожидать только в результате объединения исследований в области рака с молекулярной биологией, что и происходит в настоящее время. Однако результативность такого объединения зависит не от управления наукой в интересах решения проблемы рака, а от фундаментальных исследований в молекулярной биологии, которые давно ведутся в ней безотносительно к каким-либо внешним проблемам.

Когнитивная восприимчивость или сопротивляемость социальных наук могут быть проиллюстрированы на примере попыток положить научный анализ в основу политики в области образования. Как правило, социальные науки оказываются восприимчивыми только в тех случаях, когда от них требуется описательный анализ. Примером могут служить проделанные Коулменом с соавторами исследования, легшие в основу доклада о равенстве возможностей в образовании [3]. Обнаруженные факты неравенства результатов обучения в зависимости от принадлежности к различным расовым, этническим и социальным классам не вызывают сомнения, несмотря на некоторые возражения относительно пригодности отдельных измерительных процедур⁹. Социальная и образовательная политика, направленная на уменьшение зависимости возможностей от социального происхождения людей, может

⁹ По поводу речевых навыков как средства измерения результатов обучения см. [2].

поэтому успешно опираться на науку в получении надежной информации по поводу существующего положения дел и масштабов проблемы. Однако, как только требования повышаются от описания исходных условий до разработки мер по изменению ситуации, наука становится некомпетентной и потому оказывает сопротивление. Для разработки средств стратегического воздействия на результаты системы образования нужны были бы подтвержденные модели этой системы типа моделей черного ящика, позволяющие различать зависимые и независимые переменные и определять функциональную значимость ключевых переменных. Разработка таких моделей, вообще говоря, сильно затруднена из-за хорошо известных трудностей с определением причинных связей на основании неэкспериментальных статистических данных [5].

Когнитивное сопротивление социальных наук становится совершенно очевидным, когда перед ними ставятся проблемы создания системы. Скажем, в ФРГ при осуществлении программы создания интегрированной системы образования на долю социальных ученых выпадает не только выявление технических оснований и следствий таких систем, но и участие в политических процессах планирования и проведения реформ.

Совершенно очевидно, что предложенная модель имеет свои границы. Может возникнуть вопрос, не зависит ли корреляция между целями политического управления и когнитивными уровнями развития науки от внутренней сложности предмета исследования. Указанием на существование такой зависимости может служить то, что проблема управления системой в случае лечения или предупреждения рака может быть решена только на базе микротеорий. Подобная же проблема может возникнуть в случае требований описания, если структура объекта не допускает прямого наблюдения необходимых масштабов и характеристик. К таким случаям наше утверждение о том, что требования описания, как правило, сопряжены просто с достижениями в эмпирической области и со сравнительно элементарным развитием методологической и концептуальной базы, неприменимо. В той мере, в какой изучение объекта предполагает технические повествова-

такие исследования будут зависеть от теоретических результатов, с помощью которых можно подкрепить косвенные измерения и индикаторы. Примером здесь может служить требование оценить запасы нефти на дне Северного моря. На этот вопрос можно ответить только косвенно, с помощью суждений относительно скорости распространения ударных волн в различных слоях залегания породы. Если наука не располагает такими теоретически обоснованными индикаторами, то она будет сопротивляться внешним требованиям даже и тогда, когда перед ней ставится всего лишь проблема описания.

Другое ограничение представленной модели — ее статичность. На деле восприимчивость и сопротивляемость определяются не статически установленным уровнем развития данной области, а возможностями ее развития в будущем, которое может быть стимулировано управляющим воздействием. Модель, следовательно, должна быть дополнена динамическим измерением. Можно поэтому задаться вопросом, нельзя ли устранять когнитивный дефицит дисциплины, не позволяющий найти адекватную стратегию решения проблем, не просто за счет общего развития данной науки, но за счет развития, ориентированного на решение внешней проблемы. Необходимые для такого развития шаги различаются по своим масштабам на различных уровнях — например, это может быть операционализация понятий и разработка измерительной техники или создание функциональной или каузальной теории. Соответственно уменьшается возможность стимулировать их путем постановки внешних проблем. Это соответствует тезису о том, что чем «строже» наука, тем менее она контролируема извне. В то время как развитие анализа и измерений, равно как и разработка экспериментальной стратегии, могут быть вполне успешно привязаны к внешним задачам (или по крайней мере стимулированы внешней проблемой), создание теории должно оставаться независимым от всех внешних целей под контролем внутренней динамики науки. Восприимчивость по отношению к сложным технологическим требованиям может, таким образом, сводиться только к применению наличных теорий. Внешне направляемый процесс создания теории, в

результате которого требуемые технические возможности дисциплины возрастали бы *ad hoc*, маловероятен, если не вовсе невозможен.

Однако этот тезис нуждается в уточнении. Он справедлив лишь тогда, когда «открытые проблемы» в построении теории относятся к фронту фундаментальных общих исследований. Так, скажем, *теоретическое* разрешение проблемы биологических пестицидов исключается при существующем характере открытых проблем молекулярной биологии. Этот разрыв нельзя устранить с помощью «ориентированных» фундаментальных исследований. Поэтому к указанной проблеме нельзя подходить с позиций управляемого создания теории; здесь возможен только экспериментальный эмпирический подход на базе уже имеющегося функционального и каузального знания (например, из физиологии и этологии). Ситуация меняется, однако, если теоретический дефицит касается областей, которые уже опираются на существенным образом завершенные или «закрытые» теории. Здесь возможна «финализация» науки, то есть *стратегическое развитие теории* в соответствии с целями, поставленными извне [1]. Примерами финализации могут служить теоретическое решение Либихом проблемы повышения урожайности сельскохозяйственных культур с помощью агрохимии¹⁰ и фундаментальные исследования, направленные на решение общих проблем создания ядерного реактора. Восприимчивость науки к этим задачам управления системой или создания системы опирается на способность этих областей продуцировать необходимое теоретическое знание *ad hoc*.

Соотнесение когнитивных уровней возможностей науки с политическими целями не определяет того, какая научная стратегия — построение теории или экспериментальный анализ — может привести к успеху. В ходе теоретического развития научной дисциплины возрастает возможность получения дополнительных теоретических объяснений в прикладных областях; в других случаях увеличивается точность и результативность эмпирических процессов. Так, проблема производства нового материала с

¹⁰ Относительно агрохимии см. [12].

заданными свойствами (это проблема конструкторская) может быть в принципе решена посредством создания теории в области физики твердого тела (теоретической металлургии). Но она может — и в большинстве случаев это так и бывает — решаться экспериментальным путем, методом проб и ошибок. Проблема контроля за развитием фармацевтики не может быть решена без хорошей функциональной теории; при наличии таковой ее можно решать с помощью качественного анализа (экспериментальная фармакология). Таким образом, для различных целей управления не существует строго определенных научных стратегий. В зависимости от уровня когнитивного развития равно перспективными могут оказаться и дедуктивные, и эмпирические методы. Для того чтобы судить о сопротивляемости или восприимчивости научной области, решающим моментом является уровень ее когнитивного развития.

Определение институционального сопротивления. Мысль о том, что даже при наличии когнитивной восприимчивости попытки политического управления развитием науки могут натолкнуться на институциональное сопротивление, не является вполне очевидной. Сама идея управления вроде бы предполагает, что в качестве рычагов управления в принципе могут выступать институциональные факторы успешно функционирующей науки: ресурсы, специалисты, организация работы и т. п. Так что можно говорить лишь о степени институционального сопротивления. Если исследования, организуемые в результате политического управления, не могут быть стабилизированы в виде кумулятивной социальной деятельности в рамках установленной социальной системы науки, то это управление не может осуществляться просто посредством материальных стимулов (в основном денег) и опираться на социальные механизмы системы науки; для управления становится необходимым дополнить и перестроить эту систему с помощью социального планирования, создания институтов, должностей и учебных курсов.

Однако такая свобода манипулирования наукой не есть нечто само собой разумеющееся. Во-первых, существуют внешние политические ограничения, связанные с

интеграцией науки в систему экономических взаимодействий и политических интересов. Например, вряд ли имеется альтернатива для институционализации исследований, относящихся к конкретным промышленным продуктам, где-нибудь, кроме частных промышленных лабораторий. Более того, сама заведомая сложность механизмов науки накладывает ограничения на степень вмешательства извне. Немыслимо, чтобы планирование науки могло целенаправленно воссоздавать все существенные социальные механизмы науки — от мотиваций, регулирующих процессы социализации, до переориентации статусно-престижных иерархий в установившихся дисциплинах. Поэтому любое внешнее управление должно в той или иной степени использовать сложившиеся социальные структуры науки и может замещать их только на отдельных участках.

Говоря в самом общем виде, это те ограничения на пути политического руководства наукой, которые проистекают из необходимости достаточного развития научной области, прежде чем она сможет быть использована практически. Так, процессы социализации в науке представляют собой основной механизм обеспечения науки кадрами. В то же время эти процессы создают структуру мотиваций и ориентаций ученых, которая осложняет проблему манипуляции ими в каких-то утилитарных целях. В частности, они воспроизводят склонность к общей рефлексии и к теоретизированию, которая уже сама по себе есть психологический фактор сопротивляемости по отношению к внешнему контролю исследований. Любой контроль должен считаться с этими факторами, так же как и с теми социальными процессами (коммуникацией, образованием групп, организацией труда, социальной дифференциацией), которые являются существенными предпосылками продуктивной науки.

Более всего вариативность социальных структур науки ограничивается отношениями между институциональными и когнитивными структурами. Такого рода соответствия между когнитивными и институциональными факторами на различных уровнях развития дисциплин были описаны в ряде исследований, касающихся возникновения

специальностей [9; 17; 10; 22]. Однако до настоящего времени не ясно, являются ли эти соответствия просто совпадениями или же институциональные структуры представляют собой функциональные предпосылки либо необходимые следствия определенных когнитивных процессов. Представляется бесспорным, что дифференциация в познавательных процессах одновременно и требует, и способствует соответствующей социальной дифференциации в системе науки [8; 14].

Анализ институциональных последствий когнитивных процессов показывает, что между внутренним развитием научной области и развитием иерархической системы научных репутаций и оценок существует вполне отчетливая связь. Кумулятивное развитие теорий и возникновение четких исследовательских фронтов позволяет проводить последовательное упорядочение различных видов научной деятельности и научных результатов по их важности для внутреннего развития дисциплины. При наличии такой связи в более зрелых дисциплинах наблюдается значительно выраженная дифференциация специальностей и проблемных областей. Внутренняя система статусов и престижа привязывается к этим различиям [9]. Так, чем более иерархична в когнитивном отношении область исследований, тем более явны различия статусно-престижного характера в ее социальной структуре. С этим связана малая мобильность ученых в области, организованные в результате политики, ориентированной на производство. Мы видим в этом один из факторов «институционального» сопротивления: в той мере, в какой ученые принадлежат к дисциплинам, достигшим стадии кумулятивного теоретического развития, ориентированным вовне «прикладным» исследованиям, как правило, приписывается более низкий ранг в престижных системах этих дисциплин. Это относится, скажем, к различным работам по измерению и анализу, которые выполняются физиками для исследований в области среды обитания. Поэтому физики стараются избегать такого рода занятий. Однако подобные барьеры со стороны статусной системы отсутствуют в тех дисциплинах, работа в которых все еще ведется в основном на нетеоретическом и экспериментальном уровнях.

Это относится к физиологии. Вот почему физиология не должна оказывать институционального сопротивления внешним проблемам, таким, как экспериментальная разработка биологических пестицидов.

Влияние институциональных факторов, действующих независимо от когнитивной структуры дисциплины, может быть проиллюстрировано на примере академической организации и профессионализации социологии. Социология организовалась внутри университетской системы примерно таким же образом, как и естественные науки, — в виде факультетов, кафедр и институтов со специальными учебными программами и экзаменами, отмечающими этапы ее постепенной профессионализации. Все это, разумеется, не является следствием некоторой парадигматической стадии развития дисциплины. Институциональная дифференциация в социологии не совпадает, например, с иерархией статусов, связывающей различные специальности с различающимися внутри социологии фронтами исследований. Напротив, она является результатом действия других факторов, таких, как внешне диктуемая потребность в социологической подготовке (не обязательно в специализированном знании) и динамика университетской системы, которая требует определенного уровня дисциплинарной организации для руководства исследованиями и обучением независимо от уровня когнитивного развития дисциплины или специальности.

Такова основа институциональной сопротивляемости. Она способствует коммуникациям в пределах дисциплинарных границ и затрудняет междисциплинарную работу даже в тех случаях, когда в когнитивном отношении такая работа вполне возможна. Такого рода институциональное сопротивление при когнитивной восприимчивости может быть проиллюстрировано на примере исследования системы образования в ФРГ. Инициатива организации этих исследований как междисциплинарной специальности исходила от самой науки примерно в то же время, когда положение в сфере образования стало вопросом политики. Вначале исследования велись в экономике и социологии. Однако создание в 1963 году в рамках Общества им. Макса Планка института по проблемам образования прямо

оправдывалось почти полным отсутствием исследований по этим проблемам в университетах. Этот пробел может быть объяснен существующей дисциплинарной структурой университетов. Создание за пределами университетской системы ряда институтов специально для решения отдельных проблем из области образования также подтверждает, что такого рода прикладные социальные исследования едва ли могут получить развитие в университете. «Многочисленные примеры показывают, что попытки исследований образования, когда они предпринимаются в рамках традиционных дисциплин, оказываются в изоляции, как только они переходят границы установленной в данной дисциплине совокупности знаний» [6]. Такого сорта институциональное сопротивление коренится, видимо, в наличии конфликта между эволюцией установившихся дисциплин и их институциональных структур и присущими новой проблемной области критериями значимости.

Нельзя отрицать, что дисциплины, ориентируемые на исследование проблем образования (психология, социология, экономика, педагогика), не могут быть с легкостью интегрированы в настоящую новую дисциплину со своей собственной динамикой развития. Однако верно и то, что требование развертывания исследований образования наталкивается на сопротивление университетской системы даже в тех областях, где когнитивный уровень развития дисциплин мог бы позволить им откликнуться на политический заказ и где они действительно откликаются, как только им обеспечиваются надлежащие институциональные условия [5, с. 104].

Случаи институционального сопротивления науки, несмотря на ее когнитивную восприимчивость, безусловно, не так уж часты или типичны для научной политики. Более известны случаи, когда из-за когнитивного сопротивления даже создание благоприятнейших институциональных обстоятельств не дает результатов. Примером могут служить исследования проблем мира, возникшие как междисциплинарная область, смежная с областью изучения международных отношений. Она мыслилась как область, основывающаяся на дисциплинах политической науки, социологии, экономики, географии и демографии.

В противоположность области международных отношений, где ориентация на условия поддержания мира как на междисциплинарный предмет изучения могла бы быть достигнута в лучшем случае в ходе длительного процесса переориентации, новая область исследований мира обещала результаты, которые могли бы быть непосредственно переведены на язык реальной политики. Поэтому ей была обеспечена всемерная государственная поддержка. В первую очередь в Скандинавских странах и в еще большей степени в ФРГ исследования мира получили организацию в виде независимых от университетской системы институтов и специальных фондов по их финансированию.

Однако после основания немецкого Общества по изучению дружеских и конфликтных отношений стало ясно, что несмотря на эти усилия по институционализации интеграция различных дисциплин в новую область со своей собственной когнитивной динамикой оказалась невозможной. Вместо этого исследовательские проекты в отдельных дисциплинах были помещены в графу исследований проблем мира и попали в смысле их финансирования в ведение указанного Общества¹¹.

Такая общепринятая иерархия оценок является необходимым предварительным условием создания действенной междисциплинарной исследовательской стратегии, с помощью которой устанавливаются пробелы в знании и затем передаются на рассмотрение различных дисциплин¹². По сути, проблема мира формулируется таким образом, что она предполагает глобальное конструирование политических систем, задачу, которая не под силу ни одной из вовлеченных дисциплин в отдельности, ни их механической совокупности.

¹¹ Ср. [4; 7]. Причина того, что отдельное существование исследований проблем мира вылилось просто в создание специальной организации (и мы полагаем, что дальше этого дело и не пойдет), заключается в нормативном характере предмета. «Мир» как отправной пункт не дает критериев для установления иерархии, определяющей вклады различных вовлеченных в исследования дисциплин.

¹² Это демонстрируют споры по поводу так называемых критических исследований проблем мира [22].

Эти примеры показывают, что институциональные условия могут действовать как факторы сопротивляемости независимо от уровня когнитивного развития дисциплины. Они показывают также, что стратегическое воздействие на институциональные факторы, рассчитанное на стимулирование научного развития или управление им, может встретить непреодолимые препятствия со стороны когнитивных условий. Политика в области науки должна в каждом случае отправляться от оценки как когнитивных, так и институциональных условий науки в их соответствии с целями политического управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bö h m e G., v a n d e n D a e l e W., K r o h n W. Die Finalisierung der Wissenschaft.—*Zeitschrift für Soziologie*, 1973, N 2, p. 128—144.
2. Cain G., Watt H. Problems in making policy inferences from the Coleman Report.—*American Sociological Review*, 1970, v. 35, p. 228—242.
3. Coleman J. et al. Equality of Educational Opportunity. Wash., 1966.
4. Czempiel E. O. Friedensforschung ist provokative Forschung—DGFK Informationen, No. 1—2.
5. Van den Daele W., Weingart P. The utilization of the social sciences in the Federal Republic of Germany: an analysis of factors of resistance and receptivity of science to external direction, Report II, Wissenschaftsforschung, University of Bielefeld, 1974.
6. Deutscher Bildungsrat. Aspekte für die Planung der Bildungsforschung, Bonn: Empfehlung der Bildungskommission, 1974, p. 71.
7. Görk C. Die Entstehung der Disziplin Friedensforschung.—Zwischenbericht der Projektgruppe Fallstudien zur Wissenschaftsentwicklung. Manuscript, FU—Berlin, 1974.
8. Criffith B. C., Mullins N. C. Coherent social groups in scientific change: invisible colleges may be consistent throughout science.—*Science*, 1972, v. 177, p. 959—964 (русский перевод: Б. Ч. Гриффит, Н. Ч. Маллинз. Социальные группировки в развитии науки.—В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 131—151).
9. Hagstrom W. O. The Scientific Community. N. Y.—L. Basic Books, 1965.
10. Krantz D. L. Schools and systems: The mutual isolation of operant and non-operant psychology as a case-study.—*Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 1972, v. 8, p. 86—102.

11. Krohn R. The Social Shaping of Science: Institutions, Ideology and Careers in Science. Westport, Conn. Greenwood, 1971.
12. Krohn W., Schafer W. The origins and structure of agricultural chemistry.—*Zeitschrift für Soziologie*, 1973, № 2, p. 27—52.
13. Kuhn T. S. The Structure of Scientific Revolutions. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1962 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975).
14. Kuhn T. S. Postscript, 1969.—In: Kuhn T. S. The Structure of Scientific Revolutions, Chicago. Univ. of Chicago Press, 2nd ed. 1970.
15. Lakatos I. Falsification and the methodology of scientific research programmes.—In: Criticism and the Growth of Knowledge, Cambridge, Cambr. Univ. Press, 1970, p. 91—196.
16. Law J. The development of specialities in science: the case of X-ray protein crystallography.—*Science Studies*, 1973, v. 3, N. 3, p. 123—152 (русский перевод в настоящем издании).
17. Mullins N. C. The development of a scientific speciality: the phage group and the origins of molecular biology.—*Minerva*, v. 10, 1972, p. 51—82.
18. Polanyi M. Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1958; N. Y., Harper and Row, 1964.
19. Pruss K. Kernforschungspolitik in der BRD. Frankfurt, Suhrkamp, 1974.
20. Weingart P. Die amerikanische Wissenschaftslobby. Düsseldorf, Bertelsmann Universitätsverlag, 1970, p. 110.
21. Weingart P. Bedingungen und Möglichkeiten einer kritischen Friedensforschung.—In: Ansichten einer künftigen Futurologie. Munich: Hanser, 1973, p. 186—200.
22. Weingart P. (ed.). Wissenschaftssoziologie II. Determinanten wissenschaftlicher Entwicklung (Frankfurt, Fischer/Athenäum, 1973).
23. Whitley R. Cognitive and social institutionalization of scientific specialities and research areas.—In: Social Processes of Scientific Development. L. Routledge and Kegan Paul, 1974, p. 69—95 (русский перевод в настоящем издании).
24. Zetterberg H. L. Theorie, Forschung und Praxis in der Soziologie.—In: Handbuch der empirischen Sozialforschung. Stuttgart, F. Enke Verlag, 1967, p. 64—104.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ
НАУЧНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ *

Для многих науковедческих исследований решающей предварительной задачей является идентификация и определение научных коллективов. В данной статье я намерен рассмотреть ряд проблем этой задачи в связи с теми трудностями, с которыми мне пришлось встретиться в процессе изучения развития исследований по пульсарам¹.

Проблема идентификации и определения научных коллективов впервые возникла передо мной в то время, когда меня среди других дел занимали попытки сформулировать предварительное теоретическое представление о некоторых социальных и интеллектуальных процессах, имеющих место при возникновении и росте исследовательских областей [4]. Представлялось ясным, что для наших теоретических положений относительно процессов роста и развития науки понятие «научный коллектив» является центральным, если не фундаментальным. Любое утверждение относительно понятия «научный коллектив» зависело здесь в конечном счете от того, что именно рассматривалось как область научной деятельности в каждом отдельном случае. Это вынудило меня сформулировать три общих вопроса. Во-первых, каково точное значение различных терминов типа «дисциплина», «специальность»,

* Woolgar S. W. The identification and definition of scientific collectivities.—In: Perspectives of the Emergence of Scientific Disciplines. Den Haag—Paris—Chicago, Mouton, 1976, p. 233—245.—Перевод М. К. Петрова.

¹ Пульсары (термин применяют к пульсирующим в высоком темпе радиосточникам) — астрофизические феномены, впервые обнаруженные радиоастрономами в 1968 году. С тех пор пульсары вызывают и стимулируют значительный объем научных исследований.

«отрасль», «проблемная область» и т. п., которые обычно используются для обозначения научных исследовательских коллективов и интеллектуальных группировок? Во-вторых, поскольку упомянутый анализ был задуман как некоторое руководство в эмпирической работе, следовало выяснить, каким способом конкретные определения научных коллективов соотносятся с техникой опознания таких коллективов, то есть насколько просто формализовать эти понятия, включенные в наши теоретические построения? В-третьих, каковы следствия, вытекающие из наших теоретических положений относительно конкретных способов концептуализации научных коллективов?

Чтобы правильно подойти к первому вопросу, необходимо вернуться к основным идеям и представлениям о том, что именно происходит в научном сообществе. В науке в целом имеет место множество процессов коммуникации, обмена информацией и контактов между учеными. Мы предполагаем, что эти процессы ведут к возникновению весьма сложной ткани социальных отношений, складывающихся в процессе создания и распространения научного знания. Если рассматривать только те социальные отношения, которые непосредственно связаны с изучением специфических исследовательских проблем, то здесь обнаруживается действие факторов, способствующих формированию сравнительно небольших социальных группировок. Во-первых, требование интенсивности исследований, которое предъявляется большинству ученых, предполагает тенденцию к специализации их познавательной деятельности. Во-вторых, вероятно, существует некоторый предел числа источников, из которых исследователи способны усваивать информацию. В-третьих, исследователи, по-видимому, предпочитают общаться главным образом с теми, кого, по их мнению, интересуют проблемы, похожие на их собственные. В-четвертых, наконец, в тех случаях, когда в исследовательских программах используется общая для всех программ дорогостоящая аппаратура, исследователи вынуждены работать в тесном соседстве. Накладываясь друг на друга, эти факторы сложным образом влияют на выбор коммуникаций. И раз уж эти выборы совершаются на основе предполагаемого соучастия в

общих или частично совпадающих исследовательских действиях, вполне вероятно, что эти связи будут повторяться, как вероятно и то, что многие из тех, кто не находится в прямом контакте, будут «подключены» через малое число посредников.

Таким образом, если мы начинаем с идеи выбора связей коммуникации между участниками, наше понимание научного коллектива мы можем разъяснять в терминах исследовательской сети, которая представляет собой сравнительно интенсивную концентрацию связей по интересу. В то же время применительно к устоявшимся и текущим проблемам познания, общим для участников сети можно использовать термины типа «проблемная область» «исследовательская область», «поле деятельности». Такой способ описания научного коллектива имплицитно предполагает, что идентификация должна рассматриваться как двухступенчатая процедура. Сначала нам следует использовать какую-то технику опознания, которая выявляет ткань связей по интересу. Но именно потому, что исследовательская сеть определена в терминах относительных связей по интересу, она не имеет внутренних границ. Поэтому вторая стадия идентификации состоит в решении того, где провести границу. При таком подходе неизбежно появляется некоторое число ученых, членство которых ставится под сомнение.

Часто полагают, что нет особой необходимости обращать внимание на тех исследователей, которые находятся на «границе» сети. Раз уж возникнет сомнение насчет их членства, эти лица автоматически классифицируются как периферийные для основной области изучения, и их обычно игнорируют. Такой взгляд предполагает, что главную, определяющую роль в сети играют ее «стержневые» члены. Обычно при этом утверждается, что, поскольку в анализ попадают «стержневые» члены, включение или исключение маргинальных для области участников не делает погоды. Практически часто указывается, что исследователи, скажем, с числом публикаций по тематике области меньше трех не считаются значимыми для области и поэтому не принимаются в расчет при анализе членов изучаемой сети.

Такое допущение существенно ограничивает анализ в нескольких отношениях. Во-первых, хотя и верно, что «стержневые» члены сети часто демонстрируют наиболее информативное поведение, соотношенное как с социальным, так и с научным развитием, все же на данные об их поведении может оказывать искажающее воздействие сама их центральная позиция (см. [3]). Социологи, конечно же, должны признавать важность ключевых членов сети в их функции источников информации, но не следует поддаваться соблазну некритически принимать в качестве авторитетного свидетельства отчет именно этой группы лиц о своей деятельности. Во-вторых, члены, отнесенные к числу маргинальных, могут оказаться значимыми в контексте развития. Индивиды, выявляющие только поверхностный интерес к одной области, способны стать субъектами переноса идей этой области на другую область. В-третьих, некоторые ученые могут оказаться маргинальными для исследовательской сети только на определенных стадиях ее развития. К примеру, на ранних стадиях изучения пульсаров ряд исследователей участвовал в попытках интерпретировать данные наблюдений, получаемых с помощью радиотелескопов. Эти ученые вносили свои научные вклады в форме выдвижения конкурирующих теоретических моделей механизма пульсаров. Со временем, однако, многие из этих теоретических построений оказались несостоятельными в свете новых данных наблюдения. Некоторые из авторов таких гипотез сошли со сцены и сохранили к пульсарам лишь второстепенный интерес. Ясно, что относительный статус участников исследовательской сети может подвергаться существенным изменениям по ходу ее развития. К тому же различные операциональные дефиниции сети поведут к идентификации на правах «маргинальных» разных групп ученых и, возможно, к дивергентным анализам текущих процессов социализации.

В предложенном выше теоретическом анализе предполагалось, что использование различных методов опознания научных коллективов не поведет к значимым расхождениям тканей связи по интересу и соответственно к обнаружению существенно различающихся групп участников исследовательских сообществ. Это решающее допущение.

В самом деле, если бы различные методы действительно давали радикально различные картины членства в сети, а мы бы не были осведомлены об этом, то не исключено, что инструментальные эффекты могли бы быть приняты за истинно эмпирические различия. В идеале нам следует проверить этот постулат путем систематического анализа возможно большего числа методов идентификации.

Для опознания и определения коллективов в науке традиционно используется несколько методов:

— использование исчерпывающих библиографий для выделения группы релевантных публикаций и их авторов;

— использование обзорных статей для выделения релевантных публикаций и их авторов;

— использование реферативных журналов для выделения релевантных публикаций и их авторов;

— циклический поиск ссылок в научных статьях для обнаружения других статей, трактующих ту же самую научную проблему;

— использование в анализах цитирования с применением ЭВМ недавно разработанных методов проспективной связи (социтирования) [2; 5];

— циклический опрос участников, называющих имена других участников;

— решение «экспертной группы» участников относительно того, что именно считать публикациями и стандартами членства в конкретном научном коллективе;

— идентификация ученых, использующих конкретные типы оборудования и аппаратуры.

Таково несколько упрощенное описание основных методов, каждый из которых может варьировать и иметь свои особые операциональные трудности. У меня нет намерения входить в детали каждого метода. Обсуждение будет ограничено проблемами, связанными лишь с одним из классов таких методов.

Первые пять из перечисленных выше методов используют в качестве критерия идентификации состав научной литературы. Два следующих пользуются критериями, основанными на собственных оценках участниками их профессиональных контактов, их социальных и интеллектуальных отношений. Последний метод использует крите-

рий, который основан на выделении базиса социального взаимодействия между участниками. Некоторые из вопросов, связанных с использованием критерия, который основан на оценках самих участников, рассматриваются в работе М. Малки [3]. Я же ограничусь анализом методов, которые в качестве критериев используют определенные характеристики научной литературы. Это делается по следующим трем соображениям. Во-первых, наблюдателю, не имеющему предварительных контактов с данной исследовательской областью, часто приходится пользоваться научной литературой просто для того, чтобы сориентироваться, с кем вступать в контакт и кому задавать зондирующие вопросы. Состав научной литературы, таким образом, образует удобный начальный пункт для процесса исследования. Во-вторых, методы, опирающиеся на характеристики научной литературы, более или менее инвариантны в том отношении, что любая научная отрасль практически беззащитна перед подсчетом ее публикаций и авторов. В этом смысле использование научной литературы дает исследователю возможность для определенной стандартизации процедуры опознания исследовательских коллективов. В-третьих, методы, включающие сплошной подсчет, привлекают своей простотой и видимой объективностью. Описывая мои собственные попытки идентифицировать исследовательский коллектив по изучению пульсаров, я теперь попытаюсь показать некоторые из основных трудностей, возникающих при использовании методов, которые основаны на анализе научной литературы.

Первоначально я задался прямолинейной целью выявить всю литературу по пульсарам. Довольно скоро я столкнулся с двумя серьезными проблемами. Во-первых, как мне надлежит решить, какие именно типы публикаций следует признавать образующими литературу по пульсарам? Существует ли допускающий обоснование способ, средствами которого можно, скажем, оценить значение статьи в «Astrophysical Journal» в отличие от значения обзора в «Scientific American», важность воспоминаний ученых или даже ценность колонки длиной в дюйм в национальной газете? Во-вторых, если бы я даже принял ропские относительно релевантности различных типов

литературы, мне тут же бы пришлось решать, какие именно статьи ассоциируются с исследовательским коллективом на базе их научного содержания. Ведь многие статьи лишь мимоходом затрагивают интересующую нас предметную область. Основные задачи таких статей располагаются, по-видимому, в иной области, и их результаты имеют только косвенное отношение к той области, которая подлежит исследованию. Что делать с авторами таких статей, включать их в коллектив или исключать из него? Как все-таки решить, какие статьи принимать в подсчет? Под давлением подобных сомнений я для начала остановился на выборке, которая была бы по возможности полной и представительной. Там, где возникали те или иные сомнения насчет того, стоит ли включать в выборку конкретную публикацию, она включалась. Из большого числа источников я этим способом составил выборку в 792 работы², исходя из убеждения, что из этого основного набора работ можно будет затем составить поднаборы, соответствующие различным определениям области исследовательской активности, которая связана с пульсарами.

Относительно первой проблемы обнаружилось, что в основном наборе работ действительно представлено значительное разнообразие типов научных вкладов. Тогда был составлен следующий список:

Список 1. Типы работ.

1. Представленные в журналы статьи и письма, кроме тех работ, которые подпадают под приведенные ниже категории.

2. Доклады, представленные на собраниях, симпозиумах, конференциях, коллоквиумах.

3. Рефераты работ категории 2.

4. Сообщения о собраниях, симпозиумах, конференциях, коллоквиумах.

5. Доклады, опубликованные институтами, обсерваториями или журналами компаний.

6. Книги, диссертации, доклады Международной астрономической комиссии.

² Я применяю термин «работа», а не «статья» или «публикация», с тем чтобы обозначить весь набор разнотипных научных вкладов, представленных в списке 1.

7. Обзорные статьи, редакционные статьи, статьи, написанные штатными сотрудниками редакций журналов.

8. Опубликованные лекции.

Этим списком задается первый набор критериев, дающих возможность описать поднаборы работ. К примеру, с опорой на такой список можно бы утверждать, что было бы только «справедливо» ограничить анализ роста научной области работами категории 1, что статьи и доклады на конференциях, рефераты, книги, информационные статьи и т. п. не являются в определенном смысле представительными для роста данной научной области. Следует отметить, что в социологических анализах науки аргументы этого типа редко высказываются эксплицитно.

Конкретный выбор одной или нескольких из представленных выше категорий обычно не обсуждается и основывается на имплицитном допущении, что включение или исключение типов работ дополнительных категорий не поведет к значимым различиям ни в членстве научной области, определенном этим способом, ни в наблюдаемых моделях роста. Д. Крейн, например, говорит то о «публикациях», то о «статьях», но не объясняет ни того, какие именно категории работ она использует для построения области, ни того, какие следствия вытекают для анализа в целом из ее конкретного выбора (см. [1]).

Второй проблемой было решение о том, какие работы следовало считать непосредственно связанными с конкретной областью пульсаров. В подходе к этой проблеме очевидно ясными представлялись два набора критериев, с помощью которых можно было провести классификацию «работ по пульсарам». Один метод шрямо опирался на категории, использованные реферативным журналом «Astrophysics and Astrophysics Abstracts» (AAA), каталог рефератов которого публикуется дважды в год. Работы, которые считаются работами «по пульсарам», перечисляются в одной конкретной рубрике AAA. По данным AAA был составлен следующий список категорий:

Список 2. Категории реферативного журнала.

1. Работы (из числа основного массива в 792 работы), перечисленные в рубрике, посвященной пульсарам.

2. Работы, не перечисленные в рубрике, отведенной под пульсары, но указанные в ссылках в конце рубрики.

3. Работы, не перечисленные ни в основной рубрике «по пульсарам», ни в ссылках, но упоминаемые в других рубриках ААА.

4. Работы, исключенные из ААА.

Второй метод классификации работ по тематике основан на учете присутствия «ключевых слов» как в названии работы, так и в реферате этой работы. Отмечая употребление терминов, которые предположительно указывают, где располагается основная область интереса, можно вообще-то судить о степени центральности той или иной темы для области пульсаров. Двумя такими терминами являются «пульсар» (или «пульсирующий радиоисточник») и «нейтронная звезда». Был составлен следующий список категорий:

Список 3. Категории ключевых слов.

1. Оба термина — «пульсар» и «нейтронная звезда» — присутствуют в названии работы.

2. Термин «пульсар» присутствует в названии, а «нейтронная звезда» отсутствует.

3. Только «нейтронная звезда» присутствует в названии, а «пульсар» появляется в реферате.

4. «Пульсар» не появляется ни в названии, ни в реферате; в названии присутствует «нейтронная звезда».

5. «Пульсара» нет в названии, но он присутствует в реферате; в названии нет и «нейтронной звезды».

6. «Нейтронная звезда» упоминается только в реферате.

7. Нет упоминаний о «пульсаре» или о «нейтронной звезде» ни в названии, ни в реферате.

Каждой работе основного массива из 792 наименований был присвоен код, соответствующий каждому из трех упомянутых выше списков категорий. Так, диссертация, которая обнаружилась в числе ссылок в конце рубрики «по пульсарам» ААА и которая имеет в названии термин «пульсар», но не имеет термина «нейтронная звезда», получила коды 6, 2, 2. Закодировав все работы в соответствии с каждым из этих наборов критериев, мы получили затем возможность выводить из основного массива работ

различные поднаборы, оговаривая в качестве условия включения в соответствующий поднабор некую сумму требований, которым должна удовлетворять каждая включаемая работа. Иными словами, появилась возможность производить группировку работ в соответствии с требованиями, специфическими для каждого из трех наборов критериев. Группирование работ могло бы производиться и простым способом — путем использования паличных кодов. В этом случае все те работы, которые имеют три одинаковых кода, составляли бы отдельную группу. Но при таком подходе появилось бы некоторое число не перекрывающих друг друга групп работ. Выше я уже упоминал о том, что во многих науковедческих исследованиях одним из наиболее важных и вместе с тем наименее эксплицированных допущений является постулат, согласно которому использование различных критериев членства не должно вести в результате к появлению значительных расхождений в составе исследовательских коллективов. Чтобы проверить этот постулат, я перестроил исходную систему кодирования. Не столько для сравнения состава явно различных и взаимно исключающих массивов работ, сколько для того, чтобы исследовать эффект изменений границ или состава коллектива при изменении критериев, была разработана новая схема, в которой альтернативные определения области базируются на различных комбинациях категорий в пределах каждого из указанных выше трех списков. Каждое из «комбинационных чисел» относилось к тому набору работ, который обладает любым из конкретных значений кодов, заданных списками 1—3. К примеру, комбинационное число 2 ключевых слов представляет все те работы, которые имеют любой из кодов ключевых слов — 1,2,3 или 4 в списке 3³. Шесть комбинационных чисел описывают тип работы, четыре — категорию реферирования, пять — кодирование по ключевым словам. Выборы по одному комбинационному числу из каждого набора этих чисел дают возможность определить

³ Ограниченный объем статьи не позволяет представить полное описание выбора кодов, которому соответствует каждое комбинационное число.

Число работ, входящих в различные определения коллектива по пульсарам

| Комбин- национ- ные числа ключе- вых слов | Комбинационные числа типа работ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | |
| 1 | 515 | 607 | 608 | 610 | 625 | 627 | 547 | 645 | 646 | 648 | 663 | 667 | 563 | 663 | 664 | 669 | 684 | 688 | 565 | 667 | 668 | 674 | 690 | 698 |
| 2 | 518 | 611 | 612 | 614 | 629 | 631 | 556 | 655 | 656 | 658 | 673 | 677 | 577 | 679 | 680 | 685 | 700 | 704 | 579 | 683 | 684 | 690 | 706 | 714 |
| 3 | 535 | 628 | 629 | 631 | 646 | 648 | 597 | 696 | 697 | 699 | 714 | 718 | 628 | 730 | 731 | 736 | 751 | 755 | 631 | 735 | 736 | 742 | 758 | 767 |
| 4 | 535 | 628 | 629 | 631 | 646 | 648 | 598 | 698 | 699 | 701 | 716 | 720 | 634 | 737 | 738 | 743 | 758 | 762 | 637 | 742 | 743 | 749 | 765 | 774 |
| 5 | 588 | 631 | 632 | 634 | 650 | 652 | 603 | 703 | 704 | 706 | 722 | 726 | 650 | 753 | 754 | 759 | 775 | 779 | 653 | 758 | 759 | 765 | 782 | 792 |
| | Комбинационное число реферативного журнала | Комбинационное число 1-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 2-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 3-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 4-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 5-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 6-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 7-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 8-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 9-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 10-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 11-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 12-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 13-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 14-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 15-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 16-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 17-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 18-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 19-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 20-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 21-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 22-й категории реферативного журнала | Комбинационное число 23-й категории реферативного журнала |

Пример: Определение (2, 3, 4) включает все те работы, коды которых соответствуют комбинационному числу 2 по типу работ; комбинационному числу 3 по категории реферативного журнала; комбинационному числу 4 по ключевым словам. Определение (2, 3, 4) содержит, таким образом, 737 работ.

«Комбинационные числа» представляют собой различные комбинации исходных кодов, заданных списками 1—3. Поэтомуму комбинационные числа не соответствуют непосредственно категориям, представленным в каждом из этих списков. Выделенные жирным шрифтом числа являются теми восемью определениями, которые отобраны для дальнейшего анализа.

коллектив, связанный с исследованиями пульсаров, 120 различными способами ($6 \times 4 \times 5$). Комбинационные числа формулировались таким образом, что альтернативные определения коллектива различались дополнением определенного набора работ к основному ядру.

В табл. 1 показаны степени расхождений в составе при использовании различных определений коллектива. Минимальный состав научной области, определенный по наиболее строгим критериям, содержит 515 работ, тогда как максимальный состав содержит 792 — весь массив работ. В некоторых случаях сравнение состава при различных определениях показывает значимость отдельных критериев в определении как оснований для включения или исключения определенного набора работ. Такое сравнение может быть, разумеется, выражено только в числах. Возможен также и случай, когда разные определения, в результате использования которых получают научные области одного и того же размера, приводят к существенным различиям в составе работ, дополняющих общее ядро. Точные величины расхождений и важность этих более глубоких аспектов вариантности предстоит еще исследовать. Пока же можно отметить, что значительная степень вариантности, очевидно, характерна для любого из обычно используемых методов идентификации и определения научных коллективов.

Нужно заметить и то, что представленные в табл. 1 120 определений представляют собой предельно редуцированный набор из значительно большего числа возможных альтернатив. Во-первых, каждый из трех исходных списков категорий кодирования может быть существенно расширен. Так, мы могли бы принять решение ввести дополнительные категории, соответствующие каждой из шестнадцати перестановок терминов «пульсар» или «нейтронная звезда» либо в названии работы, либо в ее реферате (список 3). Сходным образом могло бы показаться необходимым в списке 1 отличать «статьи» от «писем», «книги» от «диссертаций». Во-вторых, не являются исчерпывающими и вариантыные наборы категориальных кодов, обозначенные «комбинационными числами». Даже опираться на приведенные списки кодов, то есть не внося допол-

нительных категорий в списки 1, 2 и 3, попытка использовать все возможные комбинации кодов повела бы к появлению астрономического числа (487 775) альтернативных определений научной области⁴. В-третьих, сами наборы исходных категорий кодирования ни в коем случае не являются исчерпывающими. Например, мы могли бы решить, что работы следует кодировать с учетом того конкретного исследовательского оборудования или той конкретной аппаратуры, которые применялись для получения представленных в работах результатов. Для этой цели мы могли бы составить дополнительный список категорий, соответствующих использованию различных видов оборудования. Комбинации этих категорий можно было бы затем использовать в соединении с комбинациями других категорий для вывода новых альтернативных определений области. Введение всего лишь одной «новой размерности» в систему кодирования быстро сделало бы весьма большим число возможных определений. В этом случае мы могли бы ожидать появления еще большей вариантности в составе области исследования.

Мои собственные попытки построить наборы категорий кодирования сами оказываются, таким образом, весьма произвольными. Целью моей работы было изучить возможности варибельности, которыми пренебрегают другие авторы, но похоже на то, что и на мой выбор конкретного разнообразия определений воздействовали факторы, сходные с теми, которые вынуждали других авторов выбирать одно-единственное определение. Эти факторы, с одной стороны, соотнесены с практическими ограничениями, присущими кодированию работ, а с другой — с решениями относительно *приемлемости* конкретных критериев определения. К примеру, поиск ключевых слов в названиях работ и в рефератах — сравнительно простая и практически выполнимая задача. К тому же выбор в качестве ключевых слов «пульсар» и «нейтронная звезда» подсказан осведомленностью о том, что эти термины активно используются в дискуссиях, которые имеют отношение к исследовательской деятельности по пульсарам. Выбор

⁴ См. примечание 3.

именно этих терминов представляется, таким образом, приемлемым для определения области, ассоциируемой с исследовательской деятельностью по пульсарам. Если учитывать этот контекст, то моя попытка исследовать многообразие вариантов в определениях есть, по сути дела, изучение многообразия представлений о практичности и приемлемости, которые используются при создании того или иного набора критериев.

Наиболее емкое из таких определений — 6, 4, 5, при котором в состав области включаются 792 работы, то есть основной массив работ. Но и само по себе использование этого массива оказывается источником ряда ограничений. Во-первых, мое утверждение об относительной полноте исходной выборки работ базируется на минимизации числа решений относительно релевантности тех работ, которые я отбирал. Там, где возникали какие-либо сомнения насчет того, включать ли данную работу в массив, я ее включал. При всем том выбор конкретных *источников* как релевантных моей задаче и уверенность в том, что именно эти источники обеспечат нужную для меня информацию, с необходимостью включают предварительные решения относительно приемлемости источников. Эти решения складывались на базе моей собственной осведомленности о природе исследований по пульсарам. И это достаточно ясно хотя бы из того, что я, например, не принял решения искать информацию в журнале биохимиков «The Journal of Biochemistry». Вместе с тем может показаться не столь уж ясным то, что выбор между двумя источниками данных, если оба они рассматриваются как более или менее приемлемые для тематики исследований по пульсарам, мог бы серьезно повлиять на состав работ области, определенный по результатам выбора. На решения относительно приемлемости источников оказывают также влияние соображения о доступности работ, то есть о практических трудностях в их обнаружении и анализе. Я, например, считаю непрактичным поиск и использование статей, которые написаны не на английском, а на других языках.

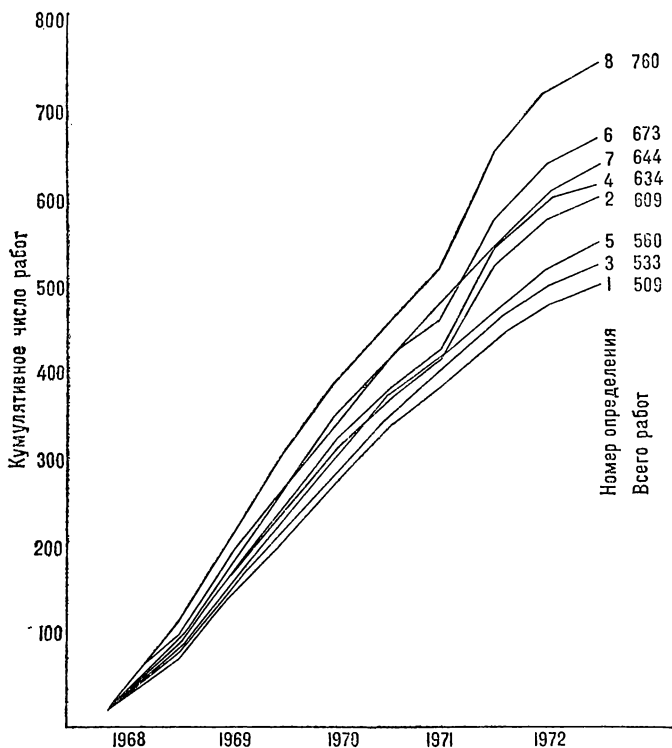
Чтобы проверить, насколько серьезно влияют на наблюдаемые модели роста различия в составе работ, возникающие в результате различных определений области,

мы построили графики роста на интервале 1968—1972 годы, используя для этой цели восемь конкретных определений. У нас, к сожалению, не было возможности сравнить модели роста по всем 120 определениям и выявить их расхождения, но эти восемь определений были отобраны по максимальному расхождению характеристик. Эти определения (в табл. 1 они выделены жирным шрифтом) следующие:

| | | | |
|-------------|-----------|-------------------|-----|
| Определение | 1 (1,1,1) | Общее число работ | 515 |
| | 2 (6,1,1) | | 627 |
| | 3 (1,1,5) | | 538 |
| | 4 (6,1,5) | | 652 |
| | 5 (1,4,1) | | 565 |
| | 6 (6,4,1) | | 698 |
| | 7 (1,4,5) | | 653 |
| | 8 (6,4,5) | | 792 |

На рис. 1 приведены величины расхождений в моделях кумулятивного роста по восьми определениям⁵. Возможно, что сравнение любого другого набора определений продемонстрировало бы значительные отклонения от показанных на рисунке типичных случаев. Но так или иначе, картина на рис. 1 свидетельствует о том, что полученное нами представление общего роста области исследования пульсаров в значительной степени зависит от способа, которым мы эту область определяем. Налицо поэтому достаточно четко выраженная вероятность того, что наши наблюдения и других, более интересных в познавательном смысле переменных, таких, как инновация, конкуренция, миграция, также окажутся существенно зависимыми от принятого операционального определения области и вариантов в определении самих этих переменных. С другой стороны, показанные на рис. 1 формы кривых роста в первом приближении представляются схожи-

⁵ Число работ, соответствующее каждому определению на рис. 1, отличается от приведенных в тексте. В каждом определении исключалось несколько работ (всего 32 из основного массива в 792 работы), поскольку нельзя было установить дату их публикации.



Р и с. 1. Кумулятивный рост работ за период 1968—1972 годы для восьми различных определений исследовательского коллектива по пульсарам.

Исключение из этого рисунка некоторого числа работ, даты публикации которых невозможно определить, привело к расхождению между приведенным на рисунке общим числом работ и соответствующими значениями в тексте.

ми. Может соответственно оказаться, что анализ социальной и интеллектуальной динамики области, такой, как область исследований по пульсарам, не подвергается значимым изменениям при использовании ограниченного

круга различных процедур. К сожалению, не ясно, на какой базе нам следовало бы выбирать конкретное определение, которое наиболее приемлемо для последующего анализа. Таким образом, степень влияния различных определений области исследования на последующий социологический анализ следует признать в качестве важного предмета дальнейшего изучения.

Излагая некоторые соображения по поводу предстоящей исследования задачи опознания и определения научных коллективов, я попытался осветить комплексное взаимодействие между нашими теоретическими представлениями этих коллективов, методами их выделения и предположениями, которые мы делаем относительно практических трудностей, связанных с применением этих методов. Анализ моего собственного опыта использования научной литературы показывает, в частности, что в коллективах, определенных на подобной основе, могут обнаруживаться значительные расхождения в составе. Это заставляет сильно усомниться в широко распространенном постулате, будто бы использование различных методов идентификации и определения не ведет к значительным различиям в составе исследователей. К тому же разброс таких различий создает серьезные проблемы для последующего анализа. До какой степени на структуру нашего исследования оказывает влияние применение тех или иных методов и принимаемые нами относительно этих методов допущения? Детерминируют ли подобные факторы наши открытия или только влияют на них? Используя термины названия моей статьи, вопрос можно сформулировать следующим образом: есть ли смысл в тонком различении между *идентификацией* научного коллектива, с одной стороны, и его *определением* — с другой? Действительно, существует несомненная связь между нашими исследовательскими процедурами и нашими последующими результатами. Но истинную природу этой связи предстоит еще исследовать.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crane D. Invisible Colleges. Chicago, University of Chicago Press, 1972.

2. Griffith B. C. et al. The structure of scientific literatures II: Towards a macro- and microstructure for science.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 339—365.

3. Mulka y M. J. Methodology in the sociology of science: Some reflections on the study of radio astronomy.—*Sociology*, v. 9, May 1975, p. 207—220.

4. Mulka y M. J., Gilbert G. N., Woolgar S. W. Problem areas and research networks in science.—*Sociology*, v. 9, May 1975, p. 187—203.

5. Small H., Griffith B. C. The structures of scientific literatures I: identifying and graphing specialities.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 17—40.

КОГНИТИВНАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ
ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ
НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ
И ОБЛАСТЕЙ ИССЛЕДОВАНИЯ *

ВВЕДЕНИЕ

Недавние работы Хэгстрома [11], Гриффита и Маллинза [9] и других выявили значимость различий между научными специальностями для формирования социальных групп и каналов передачи информации. Вместе с тем не было дано сколько-нибудь состоятельной номенклатуры для классификации когнитивных структур и социальных групп, и, вообще-то говоря, когнитивно-интеллектуальное развитие научных областей постулировалось как нечто безусловно данное [23]. При этом предполагалось, что социальная структура в естественной эволюции научной специальности в определенных пунктах коррелирует с когнитивной структурой, но не учитывалась возможность того, что форма наличных социальных и когнитивных структур может влиять на развитие новых когнитивных структур. Безоговорочное принятие модели научного развития Куна влекло за собой постулирование линейной и неизбежной эволюции и, по сути дела, снимало вопрос о том, как возникают различные типы когнитивных структур, как они развиваются и функционируют. При таком подходе анализ происходящего в науке сводится к изучению того, насколько социальные структуры соответствуют жестко заданной последовательности стадий когнитивного развития, ведущего к монистической парадигме.

Если эта модель ставится под сомнение, то сразу возникает вопрос: при каких условиях появляется когнитив-

* Whitley R. Cognitive and social institutionalization of scientific specialities and research areas.—In: Social Process of Scientific Development. Ed. by R. Whitley. L., 1974, p. 69—95.—Перевод М. К. Петрова.

ный монизм? Чтобы ответить на этот вопрос или по крайней мере иметь возможность обсуждать различные виды когнитивного развития, необходимо определить ряд категорий, относящихся к анализу социального и когнитивного окружения.

Если в науке существует более одной модели когнитивного развития (ныне относительно четко оформились по крайней мере две: одна Куна и Мастерман, другая — Поппера, Лакатоса и Фейерабенда), то требуется способ описания ситуаций, в которых эти различные модели применимы. Иными словами, коль скоро развитие научных идей понято как проблема, существенно иметь средства, способные характеризовать различные совокупности идей, их структуру, их социальный контекст. Простое утверждение, будто, скажем, биология отличается от физики, не столь уж информативно, пока мы не в состоянии объяснить, в каком именно отношении они различны и как эти различия могли бы влиять на их развитие. В этой статье предпринимается попытка выделить ряд категорий для рассмотрения различий в когнитивных и социальных характеристиках процесса научного развития.

Основное внимание будет уделено анализу микроуровня, более низкого, чем это обычно принято при изучении данного круга проблем, то есть того уровня когнитивной структуры, который находится ниже высокогенерализованных «парадигм». В значительной степени эта концентрация внимания на микроуровне связана с тем, что мой личный опыт изучения ученых, специализирующихся в области физики твердого тела, показал малую пригодность используемых философами и социологами категорий для выявления того, чем действительно заняты ученые в данной области и как развивается их деятельность. Может оказаться, что те категории, которые я выделяю и описываю, неприменимы за пределами физики, но в принципе я имею в виду, что они относятся ко всем научным когнитивным структурам. Для осмысленного представления любого культурного развития необходим учет многообразных проявлений существующих структур, и, чтобы сделать это, мы, как подчеркивает Лакатос [18], обязаны реконструировать их историю. Но социологическая про-

блема состоит в том, чтобы дать описание конкретных, действительно происшедших событий на фоне возможных альтернатив. Мы должны быть в состоянии обсуждать действия ученых в контексте их когнитивного и социального окружения. В ходе дальнейшего изложения я руководствуюсь целью представить возможные категории для анализа когнитивного и социального контекстов и взаимосвязей между ними.

Существеннейшим различием между научными структурами, которые рассматриваются в данной статье, является степень институционализации. Фактор институционализации существенно важен по отношению к научному развитию в том смысле, что он выражает степень когерентности и четкости формулировок идей, что в свою очередь определяет пределы, в которых ученые могут действовать, исходя из некоторой единой схемы, и выявляет пункты, требующие альтернатив. В отличие от Куна, который считает, что в «зрелой» науке существует единая и полностью сформулированная «парадигма», и от попнерианцев, которые рассматривают науку как ряд конкурирующих и полностью разработанных теорий, я исхожу из предположения, что в науке присутствует некоторое разнообразие когнитивных структур с различной степенью замкнутости, когерентности, формализации и что эти характеристики структур оказывают определенное влияние на их развитие. Более того, в науке существуют различные уровни когнитивной структуры, которые также подвержены изменениям. Различные степени институционализации на разных уровнях могут рассматриваться как критерии восприимчивости по отношению к новому, как уровни защиты от вторжения альтернативных представлений и интерпретаций результатов или от альтернативных типов понимания. Использование представления об институционализации и о ее уровнях позволяет обсуждать различия в скорости распространения определенных типов идей в разных видах когнитивной деятельности.

Понятие институционализации в моем использовании относится прежде всего к способам схематизации действий и значений. Степень когерентности и организованности действий и восприятий и то, в какой мере идеи явно

выражены и принимаются, и определяют степень институционализации. И хотя она необходимо предполагает определенную общность экспектаций, она все же не предполагает таких норм поведения, которые с жесткостью и безличностью автомата детерминировали бы действия ученых. Общность экспектаций на данном уровне не обязательно интегрируется в когерентную систему ценностей на другом уровне. Можно, к примеру, говорить о «правильном» способе использования какой-либо физической аппаратуры для получения результатов, не предполагая при этом того, что каждый, кто использует эту аппаратуру, подписывается под одной и той же моделью «идеального» объяснения или хотя бы под требованием схожим образом интерпретировать результаты. Область высокоинституционализирована, когда ученые разделяют общее мнение относительно ее целей, методов и идеалов объяснения. Эта общность характеризует именно высокоинституционализированную область, а не ту неорганизованную совокупность экспектаций, которая может иметь место в других областях. Вообще говоря, в науке есть два типа институционализации, два аспекта научной деятельности — когнитивный и социальный, — которые могут быть структурированы в большей или меньшей степени.

Следует подчеркнуть, что я вовсе не намерен отделять когнитивное от социального, как если бы когнитивная активность ученого была отсечена от его социальных действий. Совсем напротив, меня интересуют различные виды связей между этими двумя аспектами. Ученые — существа социальные, и наука — социальная деятельность, причем научное понимание есть выражение этой социальной деятельности. Отличая когнитивную институционализацию от социальной, я просто предполагаю, что такая дифференциация плодотворна для анализа различий в степени когерентности и связанности интеллектуальных результатов, способов их производства и социальных обстоятельств, сопровождающих их производство, их оценку и пересмотр. Допуская такие различия, я вовсе не имею в виду, что высокоинтегрированные группы способны существовать без ряда интегрированных представлений и идей или что систематизированная совокупность идей,

которая разделяется некоторым числом ученых, возможна без той или иной формы групповой организации. Я предполагаю, что различные уровни значения могут интегрироваться в различных типах социальной структуры, и совсем не обязательно, например, что социальное оформление невидимых колледжей должно быть связано с монистическими, замкнутыми, завершенными «парадигмами», покрывающими все аспекты научного мышления. Существующая на уровне специальности институционализируемая когнитивная структура не обязательно предполагает наличие сплоченной социальной структуры на этом же уровне, поскольку области исследования могут формироваться и сектантскими группами, которые сходятся во мнениях, скажем, относительно основных ограничений, накладываемых некоторой теорией наблюдения, но расходятся в вопросе о границах применимости этой теории.

Когнитивная институционализация имеет два главных взаимосвязанных аспекта. Во-первых, она относится к степени взаимопонимания и ясности формулировок, критериям релевантности проблем, определению и приемлемости их решений, а также к оценке используемой логической методик и инструментальной базы. Во-вторых, она определяет деятельность ученого на основе взаимопонимания. В областях сравнительно высокой институционализации мы можем со значительной степенью точности предсказать, чем будет занят данный ученый, какие модели он будет использовать и какие «идеалы» объяснения он будет принимать. Социальная институционализация также имеет две размерности. Во-первых, это степень внутренней организации и определенность границ. Во-вторых, это степень интегрированности в социальных структурах, определяющих «законность» проблематики и влияющих на распределение ресурсов. Эта вторая размерность в науке обычно относится к степени интегрированности в рамках университетских кафедр и их учебных планов.

Имеет смысл и различие, касающееся масштабов институционализированной активности. И здесь можно предложить очевидное различие между: а) совокупностью схожих проблемных ситуаций; б) общим подходом к ана-

лизу некоторого числа подобных совокупностей. Первое я называю исследовательской областью, а второе — специальностью [11, с. 91—92]. Предполагается, что эти различия локализованы в разных плоскостях, ортогональны. Возможны различные степени когнитивной и социальной институционализации как в области исследования, так и в специальности. Степень подобия между проблемными ситуациями может меняться в зависимости от того, кто о них судит, при этом одни типы подобия при очерчивании когнитивных границ исследовательской области могут считаться более существенными, чем другие. Что именно образует проблемную ситуацию, мы обсудим ниже, хотя мы не будем касаться вопроса о том, в силу каких обстоятельств ситуацию начинают считать проблемной. Меня интересуют главным образом характеристики альтернативных видов развития — когнитивного и социального — с момента начального осознания проблемы.

КОГНИТИВНАЯ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Говоря о взаимопонимании относительно критериев определения и оценки научной работы, я имею в виду нечто большее, чем Малки, когда он говорит о когнитивных и технических нормах [21], на основании которых признаются правомерными соответственно те или иные проблемы и методы исследования. В моем понимании этот аспект когнитивной институционализации включает прежде всего оформление этих норм в виде сравнительно когерентного способа понимания — в виде ряда взаимосвязанных и взаимозависимых (не обязательно логически) заявлений о мире и о том, как следует его изучать. Чем более выражен этот процесс, тем более четко определенными оказываются критерии оценки научной работы, более систематизированной — стоящая за ними упорядоченная структура понимания. В идеале такая структура могла бы, видимо, удовлетворить ожидания некоторых философов науки, но здесь я занят только различиями между экстремальными ситуациями, в одной из которых критерии оценки расплывчаты и далеко не общеобязательны и

достигнут лишь незначительный уровень интегрированного понимания объекта изучения, тогда как в другой критерии ясны, последовательны, признаются всеми — здесь ощущается, что достигнута значительная степень общности понимания. Где имеется некоторый интегрированный способ понимания, там всегда обычно будут очевидными и критерии усиления такого понимания. Следовало бы, пожалуй, подчеркнуть, что в случае высокой институционализации документирования формальная экспликация достигнутого понимания становится несущественной, поскольку оно поддерживается в силу традиции. Оно может формально фиксироваться и храниться в учебниках, но сама деятельность тех, кто работает в данной области исследования, может стать высокоинституционализированной много раньше. Для полной когнитивной институционализации существенно, что достигается общность на уровне не выражаемого словами знания или, как его называет Равец, «цехового» (craft) знания [26]. Общность когнитивного понимания становится маловероятной без общности на более низком уровне методических представлений о превращении «данных» в «информацию» и «результаты». Можно утверждать, что некий минимум взаимопонимания на этом низком уровне знания является предварительным условием для существования эмпирической науки.

Научные идеи или «системы идей» различаются, таким образом, по степени их выраженности и общепринятости в проблемной области. Когнитивная институционализация включает как интеллектуальную взаимосвязанность и упорядоченность, так и приверженность к этому порядку и согласие с ним. Низкая степень когнитивной институционализации предполагает низкую степень интеллектуальной упорядоченности и соответственно низкое значение общей приверженности, согласия. В этой ситуации ученые, вероятно, будут разделять некоторые общие фундаментальные ценности и убеждения относительно природы научного познания, а также, возможно, и некоторую общность восприятия, но их деятельность будет несвязанной и некоординированной. Будет ощущаться недостаток общих определений и общих способов употребления тех-

ических терминов, и если и будет иметь место какая-то степень лингвистического или символического взаимопонимания, то она будет основываться скорее на повседневном языке, чем на относительно автономном специализированном жаргоне. Промежуточной между этими двумя крайними случаями является ситуация, в которой соревнующиеся и ясно сформулированные системы идей эксплицируют одну и ту же реальность. Здесь враждующие группы ученых целиком привержены к различным интеллектуальным системам, и иногда эти когнитивные структуры оказываются несовместимыми. Но более обычен случай, когда хотя и возникают существенные расхождения в интерпретации и объяснении, однако тотальная несовместимость маловероятна, поскольку системы идей редко формулируются полностью и исчерпывающе. Хотя и возможно, чтобы степень приверженности менялась независимо от того, насколько строго сформулирована система идей, вряд ли приверженность к некоторому ряду идей может иметь место без попыток их систематизации. Обратное не имеет силы. Многие когнитивные структуры существуют независимо от того, выражается ли приверженность по отношению к ним. К тому же приверженность к некоторому ряду методик или к некоторой теории наблюдения может возникать и без соответствующей приверженности к моделям объяснения, в силу отсутствия таких моделей, которые воспринимались бы как адекватные. Иными словами, та часть системы идей, которая позволяет вести исследования, может быть высокоформализованной и влиятельной, но другие аспекты этой системы могут оказаться менее ясными и менее удовлетворительными по сравнению с конкурирующими интерпретациями. В этом случае высокая степень когнитивной институционализации может существовать на одном уровне и отсутствовать на другом.

Другой аспект когнитивной институционализации — основное следствие первого. Это то, как институционализация проявляется в деятельности отдельного ученого. Речь идет о возможности предсказать характер деятельности ученого, если известно, как он определяет области своего интереса. Если ученый относит себя к области с пиз-

кой институционализацией, то такое определение им области своих интересов будет не очень информативным для указания того, что он действительно изучает, какого вида понимания он стремится достичь. В то же время в институционализированной области подобные определения могут указывать на то, какого рода материалы его интересуют, какие он использует приборы и как он представляет свои результаты. В мало институционализированных областях ученых, для того чтобы дать столь же обстоятельную информацию, должен более детально охарактеризовать то, чем он занят и почему; в более структурированных ситуациях об этом можно судить на более общем уровне. Сравним, к примеру, специалиста по физике твердого тела с исследователем в области рака. Эти различия в предсказуемости действий ученого связаны со степенью когнитивной идентификации, с тем, насколько четко способен ученый идентифицировать собственную работу как основывающуюся на некотором конкретном, четко выраженном виде понимания. Чем более когнитивно институционализирована та область, в которой он работает, тем четче будут его представления о собственной когнитивной идентичности и тем легче будет ему отличать «свою» область от других и выделять те знания, которые так или иначе относятся к его текущей проблемной ситуации. В этом смысле институционализация соотносится с общей способностью отличать одну когнитивную структуру от другой, распределять проблемы по их принадлежности именно к данной, а не к другой области. Конечно, можно ожидать, что такая когнитивная идентификация ведет к социальной идентификации, которая имеет влияние на внутреннее социальное строение области, на внешнее признание ее существования и на распределение ресурсов, необходимых для ее дальнейшего существования.

СОЦИАЛЬНАЯ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ

Наличие когерентного общепринятого знания может сопровождаться, хотя и не обязательно, существованием соответствующим образом структурированной социальной

общности. Признание общих познавательных интересов не обязательно ведет к установлению социальных связей, но, видимо, оно все же приводит к становлению социальных границ, которые, впрочем, могут и не становиться жесткими и исчезать в ходе дальнейшего когнитивного развития.

Социальная институционализация — это возникновение и сохранение формальных структур, которые объединяют членов когнитивной структуры. По степени социальная институционализация может быть ранжирована, начиная от простой осведомленности о работах исследователей смежных областей и обмена идеями или результатами и до полной организационной вооруженности в виде профессиональных обществ, ведущих журналов и этических кодексов. Так же, как это имеет место при росте когнитивной институционализации, социально институционализированные области исследования обеспечивают основу для социальной идентификации. В таких областях довольно ясно, в какое профессиональное общество ученый вступит, на каких собраниях он будет присутствовать, какие журналы он регулярно будет просматривать и с кем он в основном будет контактировать. Он и сам будет в состоянии определять свой социальный круг и отличать свою социальную базу от других. В противоположность этому социально не институционализированные области исследования не располагают четкой структурой журналов, профессиональных собраний и организационных уровней, так что определение социальных границ области становится здесь затруднительным. На месте разработанных формальных средств коммуникации и собраний, которые выполняют роль инструментов демаркации и основ социальной идентификации, мы можем обнаружить целый спектр перекрывающихся друг друга механизмов, не обладающих более или менее выраженной структурой.

В этой ситуации ученые могут формировать сравнительно небольшие и достаточно сплоченные группировки, основанные на общности проблем или на способе их понимания как на средствах объединения при отсутствии внешней структуры. Личные контакты в этом случае будут более важны как средство получения информации, призывания работ и данного ученого, и других исследова-

13*

телей. Если в сильно социально институционализированных областях с высокой степенью когнитивной общности рецензенты журналов могут применять последовательные и согласованные стандарты оценок, то в областях, где уровень когнитивной общности низок, критерии оценок будут сильно варьировать от рецензента к рецензенту, необходимыми окажутся дополнительные фильтрующие механизмы, такие, как личные оценки наиболее авторитетных коллег. Но при всем том обязательная корреляция между степенью когнитивной и социальной институционализации отсутствует, поскольку систематизация и синтезирование когнитивного каркаса может происходить и при отсутствии социальной координации. Вместе с тем раз уж возникла «центральная догма», даже если это произошло случайно, то мы вправе ожидать и возникновения социальной структуры для обеспечения преемственности этой догмы и ее приложений. Возможен и вариант, когда развитой социальный аппарат будет обнаруживаться в области, в которой когнитивное развитие лишило смысла существовавшее ранее взаимопонимание и налицо конфликтующие критерии. Равным образом, естественно, новая когнитивная структура может возникнуть в социальной сети, которая первоначально сложилась в связи с совершенно иными познавательными установками.

Социальная институционализация в социетальном смысле может наступить значительно позже, чем начнет формироваться структура когнитивного взаимопонимания. Она зависит от ряда факторов, которые не затрагивают столь уж непосредственно других процессов. Если финансирующие организации и администрация не настаивают на стимулировании определенной области, формализация деятельности и переход к более высоким ступеням социальной организации становятся вероятными лишь по достижении существенных степеней когнитивной и внутренней социальной институционализации. Возможен и такой случай, когда ко времени образования формальных организаций ярлык, под которым идет процесс объединения, имеет весьма незначительное отношение к действительно развиваемой познавательной структуре. Точно так же и социальные группы, которые составляли в свое время базу для

социальной институционализации, могут исчезать. Формальная принадлежность к университетскому факультету не обязательно скажет нам что-либо о действительной деятельности, кроме того, разве, что она имеет некоторое — более или менее отдаленное — отношение к пользующейся успехом сфере познания. По отношению к университету — доминирующей ныне форме социальной организации — мы можем отметить следующие стадии институционализации. Во-первых, некоторым аспирантам, готовящим диссертации, разрешается работать в данной области и здесь получать соответствующие дипломы. Во-вторых, на факультете резервируется место для специалиста. В-третьих, создается персональная кафедра для выдающегося исследователя. В-четвертых, создается дисциплинарная кафедра. Это движение на всех его стадиях можно изучать также, рассматривая ряд университетов, находящихся на каждой из стадий, и соотношение числа факультативных и обязательных для студентов экзаменационных курсов в данной области. На некоторых факультетах, конечно, большая часть исследований концентрируется вокруг одной конкретной области. Обычно это не может иметь места до тех пор, пока область не станет достаточно респектабельной для того, чтобы заведующий кафедрой был в состоянии следовать этой политике специализации и обладать достаточным влиянием для получения исследовательских фондов. Симптомом полной институционализации области является также учреждение отдельного комитета для принятия решений о предоставлении субсидий. В дальнейшем мы не будем рассматривать этот аспект социальной институционализации, поскольку обратимся прежде всего к более конкретным аспектам развития науки.

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ОБЛАСТИ И СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Различие между исследовательской областью и научной специальностью частично обусловлено масштабом, а частично является качественным. Специальность можно рассматривать как агломерацию исследовательских обла-

стей или как совокупность групп проблемных ситуаций. Это различие касается вместе с тем и того, как понимаются, то есть структурируются и интегрируются, различные проблемные ситуации, например теория поля в физике плазмы. Выражением подобной интеграции не обязательно должны быть монистические модели или схемы объяснения — она может осуществиться благодаря использованию в некоторых исследовательских областях однотипной техники. В этом смысле вообще невозможна полностью неинституционализованная специальность, в которой не обнаруживалось бы никаких правил и критериев для соотнесения между собой различных совокупностей проблемных ситуаций, если уж мы должны говорить о специальности. Случай неинституционализации является поэтому логически невозможным. Однако можно говорить о малых и высоких степенях институционализации по отношению как к исследовательским областям, так и к специальностям.

Исследовательская область была охарактеризована как совокупность проблемных ситуаций. Принципы, по которым упорядочиваются эти совокупности, могут быть различными, однако, говоря о субъективном восприятии того, что является общепринятым в познавательном плане, мы можем в общих чертах наметить следующие основные возможности. Во-первых, сходными могут быть исследуемые феномены. Это сходство не обязательно должно быть выражено идентичностью определений. Сверхпроводимость может, к примеру, изучаться на различных материалах, с использованием различных методик, однако существует согласие относительно существенных характеристик самого феномена, а различные ряды высказываний и постулируемых механизмов наблюдения во многом перекрываются. Во-вторых, основой общих проблемных ситуаций может быть исследуемое вещество или «система». Иллюстрацией этого является изучение аморфных материалов и их странного с теоретической точки зрения поведения в определенных условиях. В этих некристаллических твердых телах обнаруживаются, как это выяснилось, определенные магнитные и электрические феномены, явно аномальные с точки зрения модели, превалирующей в физике твердого

тела. Для изучения многообразных аномальных феноменов используется ряд различных методик, и совокупность проблемных ситуаций в данном случае определяется характеристикой материалов, которые являются некристаллическими. На более низком уровне эта форма общности может возникать в отношении к единичной системе или к определенному материалу, такому, как редкоземельные металлы, хотя обычно считается, что речь идет о представителе некоторой совокупности систем, которые демонстрируют «интересные» черты. Интересные, естественно, для доминирующей модели, а это значит, что исследовательские области, основанные на особенностях материалов, возникают, как правило, только тогда, когда уже разработаны четко сформулированные объяснительные и описательные механизмы. В-третьих, в качестве общего принципа выступает использование общих методик и соответствующих правил получения значимой информации. Обычно это происходит тогда, когда исследовательская методология сравнительно сложна и ее использование требует длительной специальной подготовки. Приобретение познавательных и технических навыков, необходимых для использования сложной аппаратуры, может потребовать длительной специализации; это и играет роль демаркационного критерия исследовательской области. Методы, опирающиеся на физику реакторов, в каком-то смысле представляют экстремальный случай (см. [6]), но есть и другие примеры, когда техника эксперимента выступает в качестве ограничивающего критерия, например применение жидкого гелия в физике низких температур или радиационного метода в радиобиологии. Использование исследовательской методики в качестве демаркационного критерия может меняться в зависимости от ее новизны, а также и от ее сложности. Поначалу сам факт применения нейтронного излучения и электронных микроскопов при изучении биологических тканей мог формировать новые исследовательские области, но, как только было достигнуто взаимопонимание относительно того, как интерпретировать данные, полученные с помощью этой техники, и ее применение стало всеобщим, появилась возможность возникновения исследовательских областей, ориентированных на опреде-

ленные феномены и материалы. Такие области могут возникать либо в общем контексте рассматриваемой техники — которая теперь становится организующим принципом специальности, — либо путем применения этой техники в совокупности с другими способами исследования. На практике, конечно, могут иметь место различные комбинации этих организующих критериев. Чистые случаи вряд ли многочисленны.

Объекты этих критериев и принципов — проблемные ситуации — как раз и образуют непосредственную проблематику ученого. Его проблемная ситуация складывается из того, что он пытается понять из области неопределенности, существующей в рамках тех когнитивных границ, в которых он работает [26, с. 132—140]. В каждом конкретном случае ученый вполне может быть занят более чем одной проблемой, которые не непосредственно связаны между собой, но обычно он в состоянии сформулировать сферу своего интереса, а иногда и идентифицировать более общую проблему. Способ, которым он устанавливает границы собственной проблемной ситуации, а также то, какие работы тех, кто занят сходными проблемами, его интересуют, указывают на организующий принцип (или принципы) исследовательской области. Возможно, конечно, что такой интерес не проявляется и каждый ученый считает себя изолированным, даже если с точки зрения других и существует некоторая основа для когнитивной общности, охватывающей различные проблемные ситуации. Хотя мы и можем говорить об исследовательской области в таких случаях, поскольку некоторый другой внешний наблюдатель может использовать организующий принцип, с тем чтобы связать различные проблемные ситуации ученых, но было бы все же преждевременно до полного исследования обстоятельств утверждать, что причиной неспособности ученых осознать общие черты проблемных ситуаций является их иррациональность. Одной из таких причин отсутствия осознания могла бы на практике оказаться определенная степень непроницаемости, характерная для дискретных когнитивных структур, хотя все они могут быть релевантны для решения той или иной конкретной проблемы. Иными словами, хотя и может ока-

заться, что некоторое число ученых работает в схожих проблемных ситуациях, они могут использовать различную технику или различные модели объяснения, которые несовместимы, и поэтому не видеть друг в друге коллег по исследованию.

По сравнению с исследовательскими областями специальности более общи по охвату, и организуются они (в той или иной степени) вокруг конкретных способов понимания мира не столько на уровне «негативной эвристики» [17, с. 133—134], сколько на уровнях «позитивной эвристики» и теории наблюдения [17, с. 134—138]. Как уже упоминалось, особенно сложная исследовательская методика может стать основанием для специальности, поскольку на основе этой методики строится система для изучения некоторого множества проблем и для оценки решений. Подобной основой могла бы быть, скажем, высоковольтная электронная микроскопия. В определенном смысле можно утверждать, что простейшая методика предполагает сложную совокупность теорий для получения научных результатов. Применение оптического микроскопа, к примеру, опирается на теорию света, которая, вообще-то говоря, может быть и проблематичной [5], но все это относится к «предпосылочному знанию», которое в плане непосредственных текущих задач считается неproblemатичным и становится объектом интереса только в том случае, если возникают существенные трудности. Когда методика становится общепринятой и вообще включается в интеллектуальный багаж ученого как нечто данное, не требующее разъяснений, ее наличие перестает быть значимым демаркационным критерием в текущей работе, хотя она может широко использоваться как основа для организационных названий. Вообще-то, специальности строятся вокруг ряда когнитивных структур, которые упорядочивают и интерпретируют определенный, ограниченный аспект реальности. Такие когнитивные структуры часто называют моделями, иногда аналогиями или метафорами [1; 13; 14]. И не намерен обсуждать здесь все увеличивающуюся литературу о роли и типах моделей в науке и буду использовать термин в том широком смысле, который предложил Харре [12, с. 33—62], то есть понимать под моделью ме-

ханизм, цель которого — обеспечить понимание того, как связаны наблюдаемые явления, что находится внутри «полупрозрачного ящика» [2; 3; 29]. Этот организующий принцип в корне отличается от того, который формирует исследовательские области. Мне хотелось бы отметить, что, хотя проблемные ситуации объединяются общим восприятием познавательной неопределенности объектов, соединений или исследовательской методики, образуя таким образом исследовательские области (плотность электронного спина в соединениях редкоземельных элементов изучалась, к примеру, с помощью нейтронных пучков), интеграция исследовательской области осуществляется путем выработки общего способа понимания. Иными словами, существует определенная общность взаимопонимания относительно модели или моделей изучаемой реальности, например в отношении кристаллических атомных структур. Когда основу такой интеграции создает сложная методика, она делает это, хотя, возможно, и не эксплицитно, тем, что задает некую модель, с помощью которой экспериментальные данные становятся осмысленными результатами. Специальности, таким образом, отличаются одна от другой по характерной для каждой из них модели или ограниченному ряду моделей, которые помогают эксплицировать существующие «факты» и направляют дальнейшее исследование.

КОГНИТИВНАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОБЛАСТЕЙ

Когнитивная институционализация исследовательской области зависит от того, с какой строгостью обозначены проблемные ситуации, и от четкости границ, прочерченных между совокупностями таких ситуаций.

Каким бы ни был организационный принцип (или специфическая комбинация ряда принципов), главным элементом институционализации исследовательской области остается степень согласия относительно его значения, ответственности и приложимости. Можно сказать, что область

существует, если ученые согласны во мнениях относительно природы неопределенности, присущей совокупности проблемных ситуаций. Очень важно наличие некоторой доли согласия относительно того, что проблематично и что может считаться допустимым. Чем больше взаимопонимания относительно определения явлений, возможности применения имеющихся методик и значения результатов, тем выше степень когнитивной институционализации. Что касается ситуации низкой когнитивной институционализации, то здесь также имеется некое согласие относительно общей неопределенности в совокупности проблемных ситуаций, но в то же время наличествуют различные конфликтующие взгляды насчет того, как с этой неопределенностью бороться и как оценивать возможные решения. Хотя здесь налицо общее использование методики или общее определение явления, например электрическое рассеяние в нервных волокнах, налицо и различия в стратегии и тактике исследования. В зависимости от того, как ученый предпочитает квалифицировать свое исследование, то есть ту неопределенность, которой он занят, он может «принадлежать» к различным исследовательским областям.

Другим аспектом когнитивной институционализации выступает та степень, с которой организующий принцип действительно структурирует деятельность ученых, в том смысле, что ограничивает до определенного количества исследовательские направления, которыми может заниматься отдельный ученый. Очевидно, что наличие определенной аппаратуры ограничивает сферу действия некоторой исследовательской области, в результате чего исключается использование других инструментов, и, что более важно, может предписывать ей способы измерения и интерпретации. Может также иметь место и ситуация, в которой специфику исследовательской области будут определять общие изучаемые материалы; при этом будет необходим специфический набор операций для изучения особых характеристик исследуемых явлений, к примеру значительной нестабильности при определенных температурах. Сходным образом при более строгом определении явления как объекта исследования может оказаться, что

подходящими будут только ограниченное число методик и материалов, да и те лишь в определенных отношениях. Сверхпроводимость, например, возникает только в определенном диапазоне температур и только у определенных металлов, а так называемое «смешанное» состояние между сверхпроводимостью и нормой — только у некоторых сплавов при определенных магнитных условиях. Наиболее ограниченной исследовательской областью была бы такая, где область неопределенности была бы столь жестко очерчена, что для изучения одного феномена использовались бы только один материал и только одна методика. В этом случае когнитивное развитие скорее всего сводилось бы к мелким модификациям в методике, а также, возможно, к попыткам изучения элементов, родственных данному. Подобная исследовательская область была бы в высшей степени институционализована, а возможности ее когнитивного развития были бы жестко ограничены в том смысле, что были бы четко очерчены границы когнитивной неопределенности и были бы совершенно ясны способы решения этой неопределенности. Вместе с тем такой ход событий мог бы повести к получению данных, требующих радикальной перестройки проблемной ситуации и организующего принципа (или принципов) исследовательской области. Если бы этот процесс продолжался, то он мог бы поставить под сомнение доминирующую модель и повести к перестройке специальности. Более вероятной реакцией было бы разделение области исследования и такая переинтерпретация модели, которая позволяла бы изучать выходящий за рамки исходной модели феномен [10]. Для высокоинституционализованной исследовательской области, которая является частью высокоинституционализованной специальности, то есть там, где доминирующая модель разграничивает исследовательские области внутри специальности, маловероятно, чтобы эта доминирующая модель (или совокупность связанных моделей) могла подвергаться серьезному пересмотру до тех пор, пока модель не разрушится в ряде исследовательских областей после попыток испробовать разнообразные методики и материалы. К примеру, модель кристаллического твердого тела не подвергается сегодня атакам в силу обнаружения специ-

фических магнитных свойств у аморфных материалов, но лишь расширяется и модифицируется для объяснения этих «аномалий».

Внутренняя социальная институционализация исследовательской области во многом основывается на том, что каждый признает непосредственную связь деятельности других ученых со своей собственной. Такое признание может вести к одному из трех типов социальной организации. Во-первых, это кооперация и разделение труда в рамках когнитивного согласия. Ученые в этом случае единодушны относительно общего подхода к конкретной совокупности проблемных ситуаций и разделяют свою деятельность так, чтобы каждая группа ученых имела дело с частью проблем или методик и занималась только ими. Во-вторых, это случай, когда ученые конкурируют в рамках когнитивного согласия. Может быть принят единый подход с определенным согласием относительно «релевантных» и «интересных» проблем, а также и относительно того, как оценивать конфликтующие решения, но различные группы исследователей будут работать здесь, используя аналогичные методы, над одними и теми же проблемными ситуациями и соревноваться. Оба эти типа социальной организации предполагают существенную степень когнитивной институционализации исследовательской области, что в свою очередь предполагает наличие явно выраженных моделей, хотя специальность при этом не обязательно должна быть высоко когнитивно институционализированной, поскольку она может включать конкурирующие модели. Третий тип организации возникает в том случае, когда ученые конкурируют в ситуации низкого когнитивного согласия. Здесь будет уже, по определению, известная степень согласия относительно изучаемой основной проблемы, но будут и заметные разногласия по поводу того, как трактовать эту проблему и какие решения следует считать приемлемыми. Каждую группу ученых здесь характеризует либо особая методика, либо особая модель объяснения, либо и то и другое вместе. Возможно определенное совпадение теорий наблюдения, однако только по поводу ряда доказательств, которые признаются очевидными. Интенсивность дискуссии будет здесь

зависеть от ясности и согласованности конкурирующих подходов, а также и от наличия некой всеобщей «идеи природы» [4, с. 1—3]. Согласие на метамодельном уровне, на уровне дисциплины, позволяет достигать соглашения только время от времени, да и то на уровне самых общих ценностей. Раз этот социальный плюрализм установлен, он будет, естественно, затруднять развитие когнитивного монизма или хотя бы совместимости между интерпретациями, опирающимися на конкурирующие модели.

Степень социальной институционализации — мера эффективности неформальных механизмов, которые контролируют взаимоотношения между учеными исследовательской области и формирование групп солидарности внутри некоторой специализированной сферы деятельности. Если ученые, работающие над общим рядом проблем, не считают друг друга коллегами, то это значит, что здесь нулевая степень социальной институционализации. Противоположная ситуация имеет место тогда, когда исследовательская область организована подобно религиозной секте [27, с. 116—142] с соответствующей индоктринацией, социальной исключительностью, ограниченным приемом и четко структурированными образцами социального взаимодействия. Если исследовательская область полностью социально институционализирована, мы вправе ожидать подобной же степени когнитивной институционализации. Тем не менее в общем случае нет обязательного соответствия между степенью этих двух типов институционализации. Степени социальной институционализации могут варьировать от простого обмена препринтами до высокоорганизованных регулярных контактов между представителями ограниченной группы институтов, при этом самой разной может быть и степень когнитивной организации, хотя здесь обнаруживаются некоторые пороговые точки, в которых определенной степени когнитивной институционализации соответствует некоторый ограниченный диапазон возможных степеней социальной институционализации, и наоборот. Маловероятно, например, что в исследовательской области низкая степень когнитивной институционализации будет сочетаться с высокой степенью социальной институционализации.

Обратный случай, однако, возможен, если специальность высокоорганизована социально. Чтобы стало возможным упорядоченное взаимодействие между членами исследовательской области, необходима некая минимальная степень когнитивного согласия, хотя степень социальной организованности, необходимой для систематической разработки некоторой совокупности проблемных ситуаций, неясна. Многие авторы отмечают, что наличие сложного оборудования в некоторой области, требующего разделения труда и сотрудничества, влияет на формирование социальной организации в науке [6; 7], но сомнительно, чтобы социальные группировки типа «невидимого колледжа» были существенным условием роста всех новых исследовательских областей [9]. Я бы предположил, что все это в основном зависит от социальных и когнитивных условий близлежащих специальностей. Если они высокоорганизованы и находятся в оппозиции к возникающей области, ей необходимо «сплотить ряды» ради самосохранения, иначе ей не выжить. Если же они плюралистичны и «открыты», новые исследовательские области будут возникать без особых трудностей и для их поддержки не потребуются сильного чувства когнитивного и социального единства. Для плюралистических специальностей перекрывающиеся социальные круги будут, возможно, наиболее типичными характеристиками, если только когнитивные границы между ними не являются непреодолимыми.

Возможность соперничества между учеными в исследовательской области, которая характеризуется низким уровнем когнитивного согласия, поднимает вопрос о приемлемости исследовательской области как единицы анализа. Если такие области задаются прежде всего когнитивно, то как возможно их дальнейшее когнитивное расщепление, ведущее к состоянию когнитивного «плюрализма»? Дело здесь в том, что хотя определения проблемных ситуаций, как и критериев, объединяющих эти ситуации в совокупности, связаны с конкретными интерпретациями моделей и исследовательских подходов, однако ученые могут быть согласны относительно того, что относится к делу, но расходиться во мнениях о том, как подходить к каждой проблемной ситуации. Естественно, следовало бы ожидать,

что, чем более сходны мнения ученых в определении исследовательских областей и их параметров, тем выше будет вероятность того, что они сойдутся во мнениях и относительно релевантных подходов к изучению проблемных ситуаций. Однако при наличии некоторого минимума согласия относительно того, как связаны между собой проблемные ситуации, что, собственно, и дает повод говорить о существовании исследовательской области, согласие относительно подходов к этим ситуациям может сильно варьировать.

Для существования исследовательской области необходимо общее мнение относительно того, что именно проблематично в целом ряде различных проблемных ситуаций, по разделяемые учеными взгляды на природу неопределенности не предполагают общих способов решения проблем. Наличие совпадений в определениях проблемных ситуаций не требует подобных же совпадений в критериях оценки решений. Социальное соперничество между группами в ситуации с низкой когнитивной институционализацией дает в результате низкую степень социальной институционализации в исследовательской области в целом, но высокую степень социальной институционализации внутри отдельных подгрупп. Такая исследовательская область социально плюралистична и внутренне когнитивно дифференцирована относительно исследовательских стратегий и оценок. С другой стороны, социальное соперничество при высокой когнитивной институционализации предполагает относительно высокую степень социальной интеграции на уровне исследовательской области, и соперничество здесь ограничено как по интенсивности, так и по размаху. Тем не менее вероятность того, что эта когнитивная интеграция перерастет в сектантство, невелика, если, конечно, как уже говорилось, когнитивное единодушие не настолько разойдется с ценностями специальности и дисциплины, что примет формы отклонения и встретится с сильной оппозицией. Это предполагает, конечно, относительно высокую степень когнитивной институционализации на уровне специальности. Несколько меньшая, но все же значительная степень социальной интеграции может иметь место в том случае, когда специальность имеет низкий уровень

когнитивной институционализации, когда отсутствуют четкие способы понимания существа проблем, а исследовательские стратегии расплывчаты. Высокая степень когнитивной неопределенности может повести к обособлению как диффузных, так и сплоченных социальных групп, особенно если специальность молода и недостаточно признана дисциплиной и обществом.

КОГНИТИВНАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Как уже отмечалось, границы специальности очерчиваются содержащимися в ней моделями, которые используются для осмысления конкретного аспекта реальности и вместе с тем задают направления когнитивного прогресса. Степень когнитивной институционализации может интерпретироваться как степень взаимопонимания и согласия по поводу приемлемости отдельных моделей и их применений и в то же время как степень взаимосвязи этих моделей. Высокоинституционализированные специальности монистичны в том смысле, что одна конкретная систематизированная модель становится здесь доминирующим подходом всей специальности, например модель кристалла в физике твердого тела. Если же специальность институционализирована только в ограниченной мере, она может иметь несколько нестрого определенных моделей или одну, но интерпретируемую по-разному. В принципе могут быть четко определенные модели и слабо определенные специальности, если отсутствует согласие относительно того, когда и какая модель должна быть использована, а границы между моделями в части их применимости и релевантности не имеют четких определений.

Если исследовательские области являются совокупностями проблемных ситуаций с общим ядром неопределенности, задаваемым применением моделей, то специальность есть когнитивное целое, имеющее дело с конкретным аспектом реальности. Там, где конкурирующие модели оказываются настолько несовместимыми, что на их основе

невозможно прийти к соглашению относительно того, что должно быть принято, а что следует считать проблематичным, то есть проблемные ситуации не дают перекрывающихся трактовок неопределенности, там нет и исследовательской области. Точно так же и там, где конкурирующие модели настолько полно и исключаяюще определяют реальность, которую они призваны эксплицировать, что между разными определениями нет ничего общего, там нет и специальности. Для специальности, таким образом, оказывается необходимым единый объект изучения и конкурирующие способы его объяснения. Ученые являются членами одной и той же специальности до тех пор, пока они пытаются использовать модели, предназначенные для экспликации содержания сходных реальностей. Степень, до которой они согласны относительно приемлемого способа понимания, и степень его разработанности и есть мера когнитивной институционализации. Когнитивный плюрализм специальностей выражается в наличии конкурирующих моделей реальности, тогда как когнитивный плюрализм исследовательских областей проявляется в конкурирующих приложениях моделей или в конкурирующих интерпретациях одной и той же модели, то есть отражает различие взглядов на сущность неопределенности в рамках данной реальности.

Степень согласия относительно определения реальности и приемлемой формы понимания связана с идентификацией ученым «своей» специальности. Те из них, кто не уверен в том, как его проблемные ситуации соотносятся с конфликтующими определениями различных реальностей и каковы пределы применимости тех или иных моделей, суть члены неинституционализированных специальностей. Эти специальности могут быть определены как полностью бесструктурные. Поле исследований или дисциплина как более широкие единицы могут быть определены рядом достаточно общих допущений, разделяемых их членами, — «негативной эвристикой» или «неопрровержимым ядром» Лакатоса в эпицентре научной деятельности (например, информация и управление в биологии). Но в то же время может отсутствовать общая согласованная система для упорядочивания опыта на более низких уров-

них, вплоть до уровня исследовательской области, где предположительно вновь достигается некоторое согласие и взаимопонимание относительно определения проблемы и применимости методов. Благодаря этому исследования продолжаются, хотя ученые используют разнообразные подходы, сформулированные с различной степенью ясности в различное время и в различных местах, а иногда и используют весьма резкие оценки в адрес «чужих» результатов. Здесь специальности характеризуются соперничающими способами понимания конкретного аспекта реальности, который недостаточно четко очерчен. До тех пор пока существует некоторое согласие насчет объекта общей заинтересованности — например, насчет структуры твердых тел или поведения вирусов или генов — и при этом имеется механизм (или механизмы) объяснения, специальность считается существующей: ее когнитивная институционализация относится к степени выраженности возможных моделей исследования данного объекта, к числу таких моделей и к соглашению об их ранжировании.

Если одна модель считается наилучшей для понимания, общий объект изучения и исследовательские области четко дифференцированы на основе общей интерпретации этой модели (то есть области неопределенности определены в рамках единого подхода), и специальность, и исследовательские области следует считать высокоинституционализированными. Вовсе не обязательно, однако, чтобы согласие относительно модели на уровне специальности влекло за собой и согласие о том, как применять эту модель для определения проблемных ситуаций на уровне исследовательских областей, хотя члены одной и той же институционализированной специальности могут быть более склонными к согласию на уровне исследовательской области, чем в том случае, когда специальность слабо институционализирована. Следует, пожалуй, подчеркнуть, что этот процесс институционализации совсем не обязательно рассматривать как неизбежный и необходимый для всех областей науки. И уж совсем я не вижу никаких оснований предполагать, будто монистические, высокоинституционализированные специальности по сравнению с другими являются в каком-то смысле более «зрелыми»

или «научными». Нет никакой обязательной для всех специальностей тенденции к повышению институционализации, и было бы неоправданным ограничением настаивать на линейной модели когнитивного развития, ведущего к большему взаимопониманию и к «нормальному состоянию» во всех ситуациях. Когнитивные и социальные условия, в которых протекает когнитивная институционализация специальности, проблематичны и предполагают специальные исследования.

Социальная институционализация специальностей относится к формальной организации коммуникаций, к условиям членства и к демаркации границ между специальностями. И здесь также для социальной институционализации необходим некий минимум когнитивного согласия, хотя для формирования согласия относительно некоторой взаимосвязанной совокупности идей вряд ли существен полный спектр журналов и профессиональных собраний. Даже имея собственные журналы или секции в профессиональных обществах, специальности существенно различаются по тому, в какой мере одни журналы и собрания признаются более важными, более центральными для специальности, чем другие. В специальности может доминировать небольшое число «ядерных» журналов, но может быть и так, что особых различий между журналами с точки зрения их важности не существует. Точно так же там, где низка когнитивная институционализация, иногда бывает трудно дифференцировать журналы по проблематике или подходу, а для получения необходимой информации приходится вести обширные поиски в литературе и много дискутировать с коллегами. В общем, я считаю, что в тех специальностях, где журнальные средства информации дифференцированы слабо, личный контакт приобретает особую важность. В условиях когнитивной неопределенности на уровне специальности в исследовательских областях могут появляться социальные структуры типа «невидимого колледжа», не обязательно связанные с наличием четкой когнитивной структуры, которая сознательно развивается в противовес доминирующей модели [9]. Этому могут способствовать и такие ситуации, когда работа концентрируется в малом числе организаций, связанных еди-

ной методикой, как, например, в психологии слухового восприятия [8]. В то же время, если основная единица когнитивной и социальной структуры представляет собой больше исследовательскую область, чем специальность, вряд ли могут появиться сплоченные группы, которые взаимно исключали бы друг друга. Расхождения в методиках, в критериях оценок, в моделях свидетельствуют о том, что ученые могут «принадлежать» к ряду исследовательских областей, и, хотя они бывают в состоянии идентифицировать основную область их интереса, проницаемость границ между областями позволяет ученым иметь широкий спектр контактов, покрывающий несколько исследовательских областей [22]. Способность дифференцировать проблемы и принятые способы решения, а тем самым и области исследования, в широком социальном окружении может сочетаться на уровне специальности с высокой степенью когнитивной неопределенности, что делает необходимым личный контакт, позволяющий переносить модели и методики за границы исследовательских областей. В этой ситуации низкая степень социальной и когнитивной институционализации на уровне специальности сосуществует со средней степенью когнитивной институционализации на уровне исследовательской области и с низкой степенью социальной институционализации на том же уровне.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ СПЕЦИАЛЬНОСТЯМИ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ОБЛАСТЯМИ

Мы описали два типа и два объекта институционализации. Теперь рассмотрим некоторые формы взаимодействия между этими категориями, прежде всего соотношения между исследовательскими областями и специальностями. Ранее предполагалось, что их можно считать ортогональными. Но представляется более вероятным, что наиболее распространенными будут некоторые комбинации типов исследовательской области и специальности. Высоко когнитивно и социально институционализированная специальность вряд ли может возникнуть на базе

множества печетко определенных и слабо связанных проблемных ситуаций. Скорее ее исследовательские области будут сравнительно четко очерчены, будут согласованы критерии определения проблем и оценки решений, а трудности здесь будут восприниматься по отношению к доминирующей модели как интересные «раздражители», которые могут потребовать незначительных изменений в интерпретации, но ни в коем случае не бросают модели радикального вызова. Там, где специальность когнитивно и социально высокоинтегрирована, мала вероятность того, что исследовательские области окажутся высоко социально институционализированными в смысле формирования в этом случае замкнутых, изолированных спаянных групп, более вероятны здесь перекрывающие друг друга специфические социальные круги. Это не означает, что все связанные с доминирующей моделью исследовательские области будут сплочены когнитивно, но в институционализированной специальности более вероятно, что на уровне проблемных ситуаций будет скорее наличие, чем отсутствие когнитивного согласия.

В этой ситуации можно ожидать четкой дифференциации «ядерных» журналов, высокого уровня формальной организованности профессиональных собраний и лишь незначительных следов присутствия групп солидарности со своими особыми взаимоисключающими когнитивными структурами. Кроме того, подобные специальности будут высокоинституционализированы по отношению к доминирующим формам социального признания и социальной организации. Когнитивное развитие будет совершаться главным образом через распространение модели на новые исследовательские области. Как предполагает Мастерман [20], этот процесс может иногда повести к разложению специальности как когнитивной структуры, если модель оказывается чрезмерно распространенной. Постоянное приложение модели к новым проблемным ситуациям может давать в результате «аномалии» — проблемы, которые следует разрешить. Переопределение этих совокупностей проблем и формирование новых исследовательских областей путем переинтерпретации доминирующей модели могут на некоторое время разрушить затруднения, но ча-

ще попытки развивать модель дальше ведут к ее разрушению: продолжающееся возникновение «аномалий» на периферии рано или поздно ставит под вопрос применимость модели для специальности в целом. Успех, таким образом, питает неудачу, хотя, чем выше степень социальной институционализации, тем большего времени требует этот процесс для данного ряда моделей. Альтернативным является случай, когда проблемные ситуации, которые не соотнесены четко с той или иной институционализированной специальностью, развиваются путем интерпретации моделей из различных специальностей и, если подобной попытке сопутствует «успех», начинается распространение этой интерпретации на другие области. Данный процесс будет зависеть от степени когнитивной и социальной институционализации соответствующих специальностей и исследовательских областей, а также от их проницаемости по отношению к альтернативным идеям. Там, где ряд исследовательских областей определяет свои проблемные ситуации на основе общего подхода и использует для изучения этих ситуаций общую модель, производную от модели в той или иной институционализированной области, вероятность принятия альтернативных определений невелика, если процесс разрушения модели еще не принял широкого размаха.

В ситуации, когда специальность не является высоко институционализированной когнитивно или социально, уровень исследовательской области может оказаться для ученых более важным в качестве места их когнитивной и социальной идентификации. Значительная когнитивная неопределенность на уровне специальности может сочетаться с достаточно высокой степенью когнитивной или социальной институционализации (либо и той и другой) на уровне исследовательской области. Это может оказаться существенным в случаях, когда повсюду в дисциплине слабо выражена когнитивная или социальная структура специальности и применяется ряд новых инструментов, представляющих новые данные и конфликтующие интерпретации. В подобных случаях ученые будут определять свою работу главным образом через специфические совокупности проблемных ситуаций, а не через некоторую чет-

ко сформулированную модель, применяемую к ряду проблемных ситуаций. Они будут также высокоинтегрированы в социальную группу, основанную на некотором множестве общих определений проблемных ситуаций. Подвижность критериев оценки и очевидное равенство альтернативных соперничающих моделей могут привести также к выделению в рамках исследовательских областей групп ученых, приверженных к различным моделям и считающих другие подходы «ненаучными» или «нерелевантными». Хотя эти соперничающие группы могут и соглашаться насчет существования основной проблемы, они будут резко различаться и в своих интерпретациях, и в своих оценках результатов. Если эти группы образуются по отдельным университетам и создаются «школы», то вероятность формирования когнитивного согласия невелика, за исключением того, пожалуй, случая, когда дело идет о радикальном переопределении специальности и исследовательской области [15].

В области, обладающей одними и теми же инструментами и общей теорией наблюдения, этот процесс не получает поддержки. Полностью оппозиционные группы, каждая со своей собственной канонизированной традицией, не будут характерны для исследовательских областей, где возможности экспериментального оборудования ограничены, а доступ к нему требует сотрудничества. Если различные группы в состоянии разработать свои особые методы анализа и инструменты, тогда соответственно повышается вероятность того, что такие группы останутся взаимно изолированными, и становится маловероятной возможность общения через когнитивные и социальные границы. Следует, пожалуй, отметить, что наличие множества методик не обязательно ведет к такой ситуации. Там, где существует некоторая институционализация специальности, ученые будут использовать несколько различных методик для проверки результатов, которые представляются аномальными, а не для демаркации взаимно исключających когнитивных структур и социальных групп. «Революционные» группы будут, по нашему мнению, характерны для исследовательской области или для ряда исследовательских областей лишь в тех случаях, когда отсутствует

структура специальности, способная упорядочить распространение конфликтующих способов интерпретации опыта, и каждый способ связан со специфическими методами анализа и инструментами. Остаются пока невыясненными условия, при которых происходит такая ломка структуры специальности, или, наоборот, если считать состояние хаоса естественным, условия, при которых пекий когнитивный порядок все же сохраняется. Куп [16] и Мастерман [20], как и ряд других авторов, полагают, что крушение парадигмы следует понимать как результат неоправданно широкого распространения аналогий, но если научное развитие рассматривается как состоящее из применения и распространения аналогий, то можно предположить, что оно ведет к другим результатам, а также и к когнитивной анархии. Как отмечает Мастерман [20], «кризис» науки маловероятен до тех пор, пока соперничающие модели и интерпретации не получают опоры в различных методиках и инструментах, что, собственно, и делает теории наблюдения несовместимыми.

Там, где специальность относительно слабо институционализирована, где мало общего согласия по вопросу о том, какие модели надо использовать и разрабатывать для изучения общей проблемы, исследовательские области будут определяться в соответствии с различными критериями и часто будут применять для изучения своих проблемных ситуаций соперничающие модели. Получаемые при этом результаты не будут здесь приводить к выработке общего подхода, хотя, поскольку модели вряд ли окажутся полностью несопоставимыми, на общем уровне может обнаружиться определенное взаимопонимание. Возможно, различные определения проблемных ситуаций порождаются различными моделями, на основе которых и происходит дифференциация исследовательских областей. Интенсивность соперничества и уровень осведомленности об общем интересе будут определяться степенью когнитивной замкнутости моделей. Плюрализм моделей и критериев оценки влечет за собой плюрализм в определении проблем и решений, что приведет к дифференциации критериев, а каждая совокупность решений и критериев будет выступать средством институционализации соответст-

вующей исследовательской области. Хотя эти исследовательские области не обязательно будут полностью изолированными и может возникать определенная общность, границы областей станут в этой ситуации менее проницаемы, чем внутри специальностей с высокой степенью институционализации. В то время как в неинституционализированных специальностях каждая когнитивно институционализированная исследовательская область характеризуется своим особым языком, наличие доминирующей модели предполагает и наличие общего языка, так что демаркация исследовательских областей происходит на основе этого общего языка, а не на основе различных языков. К тому же не следует забывать и о том, что общее использование методик и оборудования обеспечивает базис для создания общего языка, способного проникать через когнитивные барьеры, и в этом случае исследовательские области вряд ли могут стать полностью несовместимыми.

СПЕЦИАЛЬНОСТИ, ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ОБЛАСТИ И КОГНИТИВНОЕ РАЗВИТИЕ

В высокоинституционализированных специальностях с четко очерченными исследовательскими областями когнитивное развитие, по моему мнению, выглядит обычно как расширение сферы действия доминирующей модели на новые материалы или же как использование новых видов анализа, с тем чтобы достичь более глубокого понимания определенных уже ранее феноменов. Если мы примем предложенное Бунге [2; 3] различие между наукой «черного ящика» и наукой «полупрозрачного ящика», то можно утверждать, что дальнейшее изучение такого «полупрозрачного ящика» представляет собой именно эту форму развития, тогда как конструирование гипотетических механизмов или радикальный пересмотр представлений об исходной структуре, продиктованный неадекватностью наличных моделей, демонстрирует менее упорядоченное когнитивное развитие. Этот последний тип когнитивного развития, я считаю, будет менее вероятным в высоко когнитивно институционализированных специаль-

ностях, особенно если они столь же высокоинституционализированы социально, хотя такое явление и может иметь место в исследовательских областях на периферии специальности, где не разработано своего подхода к проблемным ситуациям, а делаются попытки, выражаясь словами Мастерман [20], «подогнать» под ситуацию модель, разработанную для других целей. В общем же модификация подхода Куна, предлагаемая Мастерман, представляется наиболее приложимой к радикальным инновациям в высокоинституционализированных специальностях, хотя термин «революция» и здесь следует использовать с большой осторожностью [19].

При всем том сомнительно, что такие высоко социально и когнитивно институционализированные специальности охватывают все виды деятельности, которую мы называем «научной». По каким бы критериям ни присваивался этот почетный титул, представляется вполне возможным, что статистическая норма структуры специальности окажется значительно менее институционализированной, чем, скажем, в физике твердого тела или в неорганической химии. Те трудности, с которыми встречаются, например, биологи, называя свою специальность, — свидетельство нечеткости когнитивных и социальных структур в этой области [11; 22], и это же может иметь место в других областях. Здесь следует ожидать множества моделей, методик, противоречивых результатов и всеобщих споров по поводу самых фундаментальных вопросов. Когнитивное развитие здесь может принимать форму согласованной «негативной эвристики» или же единого взгляда на науку и мир с обычными формулировками и распространением альтернативных «позитивных эвристик», которые направляют исследование по тому или иному конкретному пути. Там, где нет весьма высокой степени социальной институционализации, чаще могут возникать новые модели; если же степень этой институционализации весьма низка, может оказаться мало ученых, заинтересованных в новых моделях и готовых принять новые идеи. В любом случае коллеги могут не опознать друг друга, а возможные альтернативные решения не будут подвергнуты коллективному обсуждению. Объем предпосылочного знания в таких спе-

циальностях станет меньшим, чем в высокоинституционализированных специальностях, а неопределенность относительно критериев оценки — соответственно более высокой. Эта неопределенность может привести к принятию идеологии «черного ящика», когда исследуемая система рассматривается как чересчур сложная для изучения и в качестве основного знания принимается корреляция между входами и выходами. Особенно часто такое случается в условиях внешнего социального давления, требующего незамедлительных «результатов».

В специальностях со сравнительно низкой степенью когнитивной и социальной институционализации научная деятельность вполне может оказаться поровну распределенной между, с одной стороны, применением и развитием одной когнитивной модели «полупрозрачного ящика» и, с другой — разработкой альтернативных определенных модели и альтернативных подходов. В рамках проблемной области здесь могут обнаружиться альтернативные виды преобразования «данных» в «информацию» и «результаты», так что специальность можно определять здесь на основе общего мировоззрения или через допускающие самое различное содержательное толкование общие дефиниции, например исследование рака или изучение происхождения вселенной. Если на уровне специальности когнитивное развитие будет состоять в основном в переформулировании наличных и разработке новых разнообразных моделей и их приложений для понимания некоторого аспекта реальности, то на уровне исследовательской области в этой ситуации могут объявиться два альтернативных вида развития. Если исследовательская область высокоинституционализована когнитивно и социально, то здесь налицо существенное согласие и ясность относительно природы неопределенности и относительно предположений, которые следует принимать как данность. Развитие здесь будет состоять в расширении числа изучаемых материалов либо с помощью наличного инструментария, либо путем применения различных методов для исследования непокорного материала. Развитие станет опираться на методические навыки и знания, которые формируют основу общности суждений. Хотя может оказаться

и невозможным связно объяснить на уровне специальности, что же именно обнаружено, такая исследовательская область выступит достаточно четко определенной для предметного систематического интегрированного исследования. В других случаях либо когнитивный плюрализм будет сочетаться с наличием социальных группировок сектантского характера, либо же когнитивные границы окажутся слабо очерченными и социальные группы не будут опираться на ясную когнитивную структуру, так что когнитивное развитие примет одну из двух форм. Это будет либо все более мелкие замкнутые системы несовместимых результатов и интерпретаций, либо же бессвязные блуждания разобщенных индивидов по когнитивной карте. Иными словами, в специальностях и в областях, которые обладают низкой степенью когнитивной и социальной институционализации, мириады идей и данных продуцируются весьма малыми коллективами, которые не связаны между собой и не обязательно будут устойчивы во времени. Область в этой ситуации будет, вероятно, претерпевать постоянные переопределения вместе со сменой интересов ее участников, а любое стремление к консолидации будет иметь место главным образом на философском уровне, не воплощаясь в конкретных теоретических моделях.

ВЫВОДЫ

В этой статье было предложено несколько различий социального и когнитивного аспектов научной работы, которые могут использоваться при анализе взаимодействия социальных и когнитивных факторов в научном развитии. Я полагаю, что степень институционализации является полезным понятием для обсуждения деятельности ученых и что сознательное использование этого понятия должно учитывать различные уровни, на которых эта деятельность имеет место. В частности, когнитивное развитие на одном уровне анализа — уровне исследовательской области — не обязательно будет тем же самым, что и на другом уровне — уровне специальности, — хотя оба эти уровня

взаимопроникают друг в друга. Для такого подхода основными являются два допущения. Во-первых, наука существенно плюралистична, существует множество когнитивных структур, которые не являются идентичными и не развиваются по одной схеме. Во-вторых, когнитивные структуры ученых функционируют в различных планах. Это не предполагает того, что они иерархичны и что изменения в «более высоких структурах» обязательно детерминируют изменения в «низших». Хотя связи между этими планами действительно существуют, они обычно не непреложны и чаще подразумеваются, нежели находят формальное выражение.

Следующая проблема — разобраться, насколько плодотворны эти категории. Наибольшие трудности здесь возникают с определениями границ, где оказывается неизбежным некоторый произвол. К тому же идентификация учеными их исследовательских областей и специальностей требует понимания ими этих категорий, которые должны интегрироваться с учетом анализа литературы. Поскольку мы рассматриваем степень институционализации как нечто проблематичное, категории должны применяться наблюдателем на основе его собственного понимания соответствующих когнитивных структур. Это, конечно же, требует значительно более детализированной разработки терминов и способа их применения, чем это было возможно в данной работе, а также знаний о научном содержании изучаемой сферы и об ее истории. Изучение конкретных событий истории науки с применением этих понятий могло бы сформировать основу для сравнительного изучения процессов развития науки [28], и именно эту цель мы имеем в виду, вводя эти понятия. Окажутся ли они полезными, зависит от будущих исследований, но необходимость в подобном ряде терминов представляется неоспоримой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Achinstein P. *Concept of Science*. Baltimore, John Hopkins University Press, 1968.
2. Bunge M. A. General black box theory.—*Philosophy of Science*, v. 30, 1963, p. 346—358.

3. Bunge M. Phenomenological theories.—In: *The Critical Approach to Science and Philosophy*. London, Collier-Macmillan, 1964.

4. Collingwood R. G. *The Idea of Nature*. L., Oxford University Press, 1965.

5. Feysabend P. K. Problems of empiricism, II.—In: *The Nature and Functions of Scientific Theories*. Pittsburgh University Press, 1970.

6. Frost A., Whitley R. D. Technology, cognitive structure and the formation of social groups in scientific research. Unpublished paper, Manchester University, 1972.

7. Gaston J. C. *Big Science in Britain: A Sociological Study of the High Energy Physics Community*. Ph. D. thesis, Yale University, 1968.

8. Griffith B. C., Miller A. J. Networks in informal communication among scientifically productive scientists.—In: *Communication Among Scientists and Engineers*, Lexington (Mass.), D. C. Heath, 1970 (русский перевод: Гриффит Б. Ч., Миллер А. Дж. Сети неформальной коммуникации среди продуктивных ученых.—В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 155—182).

9. Griffith B. C., Mullins N. C. Highly coherent social groupings in scientific change. Unpublished paper. Drexel University, Philadelphia, 1972.

10. Hagstrom W. O. *The Scientific Community*. N. Y., Basic Books, 1965.

11. Hagstrom W. O. Factors related to the use of different modes of publishing in four scientific fields.—In: *Communication Among Scientists and Engineers*. Lexington (Mass.), D. C., Heath, 1970.

12. Harre R. *The Principles of Scientific Thinking*. L., Macmillan, 1970.

13. Hesse M. *Models and Analogies in Science*. University of Notre-Dame Press, 1966.

14. Hesse M. The explanatory function of metaphor.—In: *Logic, Methodology and Philosophy of Science*. Amsterdam, North Holland, 1968.

15. Krantz D. L. (ed.). *Schools of Psychology*, N. Y., Appleton-Century-Crofts, 1969.

16. Kuhn T. S. "Logic of discovery or psychology of research?" and "Reflections on my critics".—In: "Criticism and the Growth of Knowledge". Cambridge University Press, 1970.

17. Lakatos I. Falsification and the methodology of scientific research programmes.—In: "Criticism and the Growth of Knowledge", Cambridge University Press, 1970.

18. Lakatos I. History of science and its rational reconstructions.—*Boston Studies in the Philosophy of Science*, v. VIII. Dordrecht, Reidel, 1971 (русский перевод: Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции.—В кн.: «Структура и развитие науки». М., «Прогресс», 1978, с. 203—269).

19. Martins H. The Kuhnian "Revolution" and its implication for sociology.—In: *Imagination and Precision in Political Analysis*. L., Faber and Faber, 1972.

20. Masterman M. The nature of paradigm.—In: *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press, 1970.

21. Mulkey M. J. Paradigms and cognitive norms. Unpublished paper. Cambridge University, 1970.

22. Mullins N. C. Social networks among biological scientists. Ph. D. Thesis, Harvard University, 1966.

23. Mullins N. C. The development of a scientific speciality: the phage group and the origins of molecular biology.—*Minerva*, 1972. January, p. 51—82.

24. Popper K. R. Epistemology without a knowing subject.—In: *Logic, Methodology and Philosophy of Science*, v. III. Amsterdam, North Holland, 1968.

25. Popper K. R. On the theory.—In: *Proceedings of the 14-th International Congress of Philosophy, Vienna, 1968*, p. 25—53.

26. Ravetz J. R. Scientific Knowledge and Its Social Problems. L., Oxford University Press, 1971.

27. Robertson R. The Sociological Interpretation of Religion. Oxford, Blackwell, 1970.

28. Small J. Prout's hypothesis: an historical sociological study of its development in the nineteenth century with reference to models for scientific change. Unpublished M. Sc. Thesis. Manchester University. October, 1972.

29. Whitley R. D. Black boxism and the sociology of science.—In: *The Sociology of Science*. Keele University, Sociological Review Monographs, No. 18, September, 1972.

МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ГРУПП
В СОЦИОЛОГИИ *

Изучение университетских исследовательских групп уходит своими корнями к формулировкам Т. Куна относительно «революционных изменений» [17] в научном мышлении и Д. Прайса относительно социальной структуры, названной им «невидимым колледжем» [26], — группы, насчитывающей примерно 100 коллег, общающихся друг с другом. Эти положения послужили отправной точкой ряда эмпирических исследований. В свойственной ему образной манере Прайс охарактеризовал всех нас, изучающих социальную структуру науки, как разыскивающих тропу единорога к прекрасной концепции «невидимого колледжа» [8, с. 2], и все же протаптывали тропу не единороги, а социокролики — малые и слабо координирующие свои действия группы, поведение которых мало чем отличалось от обычных групп, ведущих обычные исследования.

Дальнейшие исследования, как широких структур коммуникации, охватывающих всю науку, так и специфических групп, формирующихся в различных специальностях¹, обнаружили в науке наличие небольших сплоченных активных групп теоретиков, деятельность которых предопределяет, а во многих случаях и вызывает крупные успехи и изменения в направлении исследований той

Mullins N. Ch. Model for the development of sociological theories. In: Mullins N. Ch. Theories and theory groups in contemporary american sociology. N. Y., Harper and Row, 1973, Ch. 2, p. 17-35. *Перевод М. К. Петрова.*

¹ Изучались сельские социологи [6], скиниерианцы в психологии [16], исследователи слухового восприятия [13], исследователи фagos в молекулярной биологии [23] и множество других групп [14].

дисциплины, к которой принадлежит данная группа. Подобные группы встречаются, похоже, в разных дисциплинах, в разные периоды времени, в разных типах исследования. Результаты исследований таких групп позволяют предложить модель развития групп теоретиков. Теория формирования таких групп и изменений в научном мышлении впервые в явном виде была сформулирована в работах Маллинза [21; 23]. Гриффит и Миллер [13] дали описание характеристик, специфических для научных теоретических групп. Позднее Гриффит и Маллинз [14] обобщили эмпирические данные по научным группам, имевшиеся к началу 1972 года, и подчеркнули важность таких групп для изменений в научном мышлении.

СТАДИИ РАЗВИТИЯ

Предлагаемая теория основана на четырехстадийной модели развития группы, где каждая стадия отмечена социальными и интеллектуальными характеристиками, которые допускают эмпирическое описание. Стадии эти таковы: 1) норма, 2) сеть, 3) сплоченная группа, 4) специальность или дисциплина². Наиболее важным аспектом развития является структура коммуникации, основанная на деятельности признанных экспертов.

Каждый ведущий исследования продуктивный ученый имеет несколько экспертов, которым он доверяет и которые выступают в роли дружеских критиков его работы. Они обычно не с его кафедры, могут принадлежать к другой специальности, даже к другой дисциплине (см. [6; 7; 22]). Эти ученые могут обмениваться взаимными экспертными услугами, но могут и не делать этого. Действительно, люди из состава группы признаваемых экспертов данного ученого вовсе не обязательно имеют общий ряд признаваемых ими экспертов; часто у них нет и одного общего эксперта. Эту ситуацию, типичную для нормальной

² Специальность — часть дисциплины; демография, например, часть социологии.

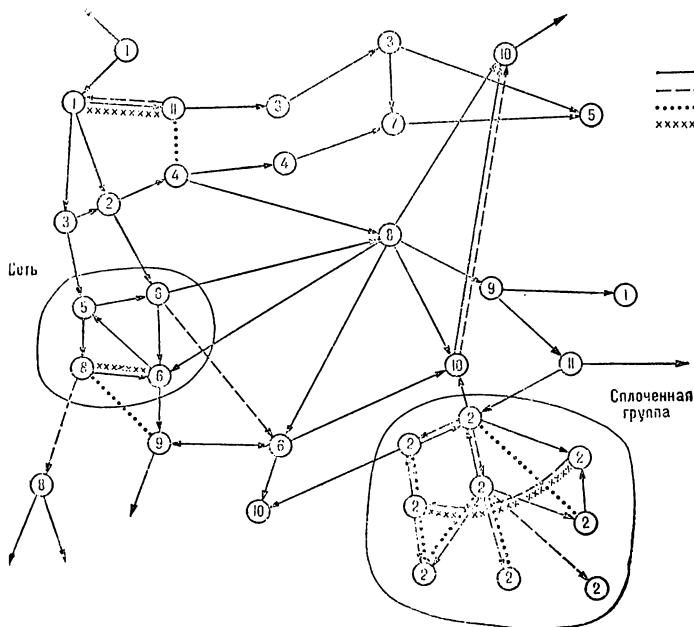


Рис. 1. Структура коммуникаций в науке (идеальный тип). Цифры в кружках обозначают определенные специальности. 1—коммуникация; 2—отношения «учитель—ученик», 3—отношения коллегиальности; 4—отношения соавторства.

стадии в науке, Сторер [29] охарактеризовал как персональный «невидимый колледж» каждого ученого. Исследователи, изучающие «невидимые колледжи», заметили, что их структура и состав лиц не остаются неизменными для всех входящих в данное множество ученых [20].

Общая структура научной коммуникации показана в идеально типизированной форме на рис. 1. Отношения между активными учеными в любой точке в рамках этой общей структуры не обязательно должны оставаться, да и не остаются, всегда одними и теми же. Рис. 1, таким образом, показывает в той же идеально типизированной

форме и характеристики социальных отношений упомянутых выше четырех стадий. Эти стадии *всегда* встроены в общую структуру научной коммуникации. Более того, в любой текущий момент времени можно, надо полагать, выявить одновременно разные стадии и формы коммуникации в различных местах сети. На рис. 1 показана только одна сеть и одна сплоченная группа. Но вполне возможно и даже вероятно, что их больше. На рис. 1 не представлены стадии нормы и специальности просто потому, что в рамках данной модели они не дифференцированы в общей структуре. С исторической точки зрения стадия специальности накладывает отпечаток на формальные структуры (на университеты, например), поскольку участники таких структур и их деятельность становятся институционализированными в форме кафедры, дисциплины, специальности в дисциплине и т. п. Но у нас нет способа заблаговременно, скажем лет за пять, выделить тех людей, которые окажутся членами одной группы на стадии сети.

Связи между учеными и общей структурой научной коммуникации обозначены четырьмя типами линий — каждый тип фиксирует социальные отношения, постоянно встречающиеся в науке. Эти отношения таковы: 1) коммуникация — серьезное обсуждение текущих исследований [27]; 2) соавторство — более тесная форма ассоциации, когда два или большее число ученых вместе сообщают о результатах исследований по той или иной тематике; 3) наставничество — ученик проходит подготовку под влиянием своего учителя; 4) коллегиальность — два ученых работают в одной и той же лаборатории. Большинство ученых, если они вообще ведут исследования, связаны какими-либо из этих отношений. И задача здесь не в том, чтобы просто показать, что такие отношения имеют место, а скорее в том, чтобы описать *образец*, в соответствии с которым они осуществляются в каждом случае, поскольку такой образец в первом приближении показывает стадию, которой достигла интеллектуальная группа, подвергающаяся изучению.

В течение своей интеллектуальной жизни активный ученый, продолжающий принимать участие в структуре коммуникации (многие ученые *никогда* и не входят в

нее)³, устанавливает и разрывает связи, к тому же и его исследовательские интересы могут за этот период меняться несколько раз. Стадии сетей возникают — иногда на краткие, иногда на более продолжительные периоды — на счет концентрации внимания нескольких ученых на специфической области проблем. Многие из тех ученых, которые в тот или иной текущий момент не включены в деятельность некоторой сети или сплоченной группы, могут оказаться вовлеченными в нее позднее или были вовлечены ранее. К примеру, в 1966 году, когда доминирующими специальностями в социологии были традиционная американская социология и символический интеракционизм, этнометодология и каузальный анализ находились на переходе от стадии сети к стадии сплоченной группы. Большинство работающих социологов не принимало участия ни в той, ни в другой новой группе, оно не было даже осведомлено об их развитии. При всем том лишь некоторые из этих социологов принимали активное участие в деятельности более ранних групп (в символическом интеракционизме, например).

Установление и разрыв связей, которые образуют общую структуру коммуникации, есть непрерывный процесс. Пары учитель — ученик, соавторы и т. д. оставляют свидетельство о себе навсегда, хотя такие объединения и не всегда активны. Коллегиальные отношения длятся иногда год, а иногда сохраняются на весь период научной карьеры (Хоманс и Парсонс, например, за исключением коротких периодов, были вместе в Гарварде с 1932 года до отставки Парсонса).

Предшествующее обсуждение может создать впечатление, будто бы в ходе изучения некоторой интеллектуальной проблемы названные стадии не только сменяют, но и исключают одна другую. Следует поэтому подчеркнуть, что эти стадии искусственны в том смысле, что в ходе

³ В качестве меры научной активности использованы публикации. Д. Прайс [26, с. 40—45] обнаружил, что 50% докторов ничего не публикуют после защиты собственных диссертаций. Публикация не коммуникация, но все же ясно, что, за малыми исключениями, тем, кто не публикует, нечего сообщить активным ученым, и поэтому их не считают надежными экспертами.

изучения *любой* данной проблемы они могут перекрываться. Рассмотрение некоторой стадии совсем не предполагает того, что аспекты предыдущих стадий уже не функционируют. Я просто полагаю, что разработка некоторой интеллектуальной проблемы сопровождается по крайней мере некоторым дополнительным моментом прогресса в формировании социальной структуры. Ниже рассматриваются специфические свойства четырех стадий роста групп.

Стадия нормы

Общая структура научной коммуникации не является особенно жесткой. Мы можем утверждать, что эта структура нежесткая, поскольку, если мы составим случайную выборку из 50 ученых («волну») и спросим их, с кем они говорят о своих исследованиях, как правило, они назовут имена других ученых, которые *не входят* в число исходных 50-ти. Если мы теперь зададим *этим* ученым (вторая волна) тот же самый вопрос, они в большинстве случаев, хотя и не всегда, сошлутся на имена, которые еще не назывались (и которые могут стать третьей волной). Таким образом, если задать такой вопрос, число лиц, включенных в структуру, будет генерироваться по модели «снежного кома» и быстро возрастать (см. [20], где приводится набросок этой методики, использующей технику «снежного кома», которая даст $2,6^N$ имен на N волн, то есть 17,6 имен на каждого респондента исходной выборки в трех волнах). Есть также свидетельство того [6; 22], что названные ученые не всегда оказываются из той же области исследований, что и респонденты. Быстро растет, таким образом, не только число имен, но и число представленных областей.

Стадия нормы характеризуется малой степенью организации как в литературе, так и в социальных отношениях. В период нормальной стадии (примером здесь могут служить исследования малых групп до 1945 года) литература создается учеными, разбросанными по разным институтам — по одному-два на институт. Здесь обнаруживается мало отношений учитель — ученик и, что более

важно, не формируются группы студентов. Взаимные обязательства лиц, работающих внутри нормальных областей, обычно кратковременны и образуют лишь часть из многих обязательств, которые эти ученые имеют в разных областях [20]. Следствие этого — недостаток *координированных* усилий, прилагаемых к решению конкретных проблем.

Если мы рассматриваем область, как она определяется в литературе, то есть как передний край исследований [27], то обнаруживается, что степень социальной организации меняется здесь от условий нормальной стадии с характерной для нее слабой организацией до высоких характеристик организованности, типичных для сплоченных групп. Научная литература может создаваться либо хорошо организованной группой, либо отдельными индивидами, действующими главным образом в одиночку. Свидетельства пока подтверждают, что научная деятельность в стадии нормы идет по принципу «складывания кусочков мозаики», или решения головоломок [17]. Здесь мало или вообще нет соавторства.

В ходе развития парадигмы группа ученых сообща или порознь переживает «переключение гештальта» [17], что меняет их восприятие изучаемой ими тематики. Развитие новой перспективы может быть весьма постепенным, хотя *осознание* того, что перспектива изменилась, бывает обычно внезапным. Последующие исследования группы опираются на это новое восприятие, и некоторые из результатов публикуются.

Стадия сети

Время от времени в некоторых местах схема нормальной стадии начинает претерпевать изменения. На рис. 2 (стр. 278) показано, что граница между стадиями нормы и сети часто бывает отмечена появлением одного или нескольких значительных интеллектуальных событий, которые привлекают внимание ученых. Для структуралистов таким событием была работа Уайта «Цепи возможности» [30]. Внимание одного или нескольких ученых способно привлечь крупное открытие, новая идея или очень уж убедительная критика текущего положения дел. Прямо или опосредствованно эти заинтересованные лица

начинают выделять *друг друга* как группу экспертов, которым они сообщая доверяют, привлекать этих ученых-единомышленников к совместной работе в качестве коллег⁴, что резко отличается от положения на стадии нормы, где эксперты одного ученого обычно используют в качестве *своих* экспертов *других* ученых. Фокусируя внимание на ключевых интеллектуальных проблемах, члены такой группы постепенно развивают взаимопонимание. На этом раннем периоде важно добиться хотя бы некоторого успеха (исследовательского прорыва, скажем), пусть даже только видимого, вознаграждающего усилия группы: это укрепляет и поддерживает развитие взаимопонимания.

Более частая коммуникация между немногими лицами в соединении с ослаблением числа связей с учеными вне этого круга⁵ создает «уплотнение» в сети научной коммуникации [14; 23]. Дополнительным фактором выступает

⁴ В общем-то, нет сколько-нибудь надежных данных об экспертах — систематический сбор таких данных потребовал бы использования опросных листов или интервьюирования. Единственная доступная информация (кроме той, которая дается в юбилейных изданиях или в мемуарах, см., например, [25]) — выражения признательности тем, кто ознакомился с черновиком рукописи, которые появляются (хотя и нерегулярно) в списках введения в статью или в предисловиях к книгам. Поскольку же социология практически избегает и юбилейных изданий, и мемуаров, моя информация почти полностью основана на опубликованных выражениях признательности тем, кто просмотрел рукопись, и, где это возможно, она подкреплена свидетельствами участников обсуждения тех или иных глав. Вместе с тем довольно значительную информацию можно получить от коллег.

⁵ Настоящее исследование исходит из того, что каждый ученый регулярно общается в среднем с тремя другими учеными [22]. Понятно, что если три — это точная оценка среднего числа регулярно коммуницирующих с данным ученым, то замена любого коммуниканта на другого способна вызывать существенные изменения в мышлении ученого. В общем-то, нет прямой формальной информации о том, кто среди социологов общается друг с другом. Поэтому утверждение, что связи с теми, кто не входит в группу, слабеют, является выводом, основанным на возрастании внутригрупповых связей (предполагается, что возрастание внутригрупповых связей требует ослабления внегрупповых связей, поскольку неизменными остаются другие обязанности — обучение, исследование, руководство, — которые приходится ограничивать как максимум 18-часовым рабочим днем). Усиление внутригрупповых отношений может фиксироваться по открытой информации о

появление нескольких учеников и налаживание связей ученик — учитель. Эти локальные уплотнения не наносят ущерба общей структуре научной коммуникации — большинство активных ученых редко их даже замечают. Заметить возникновение такого уплотнения дано лишь тем, кто непосредственно в него вовлечен.

Эти изменения в социальных отношениях сопровождаются специфическими изменениями в интеллектуальном содержании развиваемой теории. На стадии сети добивающиеся успеха группы обычно достигают эксплицитного соглашения относительно ограничений стиля и содержания тех исследований, которые предстоит провести их членам [23]. Заданные этой договоренностью направления будущих исследований фиксируются, как правило, в программном заявлении (манифесте). Для структурного функционализма (конечного итога развития традиционной американской социологии) такой имплицитной договоренностью было согласие о разработке теорий среднего уровня. Программные заявления были сделаны Парсонсом [24] и Мертоном [19]. Переход от стадии сети к стадии сплоченной группы часто знаменуется публикацией работ, являющихся результатом взаимопонимания. В теории малых групп, например, примечательно большое число публикаций, появившихся между 1949 и 1951 годами. Литература демонстрирует несколько больший уровень организации, поскольку она производится меньшим числом ученых, которые цитируют друг друга и общепризнанных «предтеч» много чаще, чем других ученых (предтечами структурного функционализма признаются, например, Дюркгейм, Парсонс и Вебер).

Стадия сплоченной группы

Переход в статус сплоченной группы — серьезная перемена. Коммуникация становится еще более ограниченной

встречах, соавторстве, подготовке, совместной работе. Где это было возможно, я подкреплял опубликованные данные свидетельствами участников групповой коммуникации. С другой стороны, я пытался избегать использования свидетельств, которые нельзя было подтвердить опубликованными данными.

рамками группы. В одном-двух институтах вокруг ключевых фигур формируются гнезда учеников и коллег. Ученики здесь особенно важны, поскольку лишь немногим ученым в данной области доводится когда-либо иметь аспирантов, и именно эти ученые обычно выполняют основной объем исследований и часто публикуются (см. [26]). В американских университетах ситуация сравнительно свободна, однако при всем том младшие члены профессорско-преподавательского состава не имеют, как правило, своих групп выпускников. Они не в состоянии получить доступ к фондам, необходимым для оплаты начинающих исследователей, и им редко приходится иметь дело с исследовательскими проблемами такого типа и объема, чтобы оправдывалось участие в исследовании группы выпускников. Совершенно иным, но столь же важным фактором являются желания и выпускников. В социологии сплоченные группы формируются обычно вокруг упоминавшихся уже выше ученых высшей продуктивности в университетах, которые по традиции имеют крупные социологические факультеты (в частности, Беркли, Чикагский, Колумбийский, Гарвардский, Мичиганский, Висконсинский). Действительно, студенты этих университетов имеют возможность учиться у корифеев интересующей их области. Понятно, что эти выдающиеся университеты стали центрами обучения и исследований.

Сплоченная группа в общем случае включает трех или более профессионалов (то есть тех, кто имеет степень доктора наук), которые взаимно подкрепляют интересы друг друга, и несколько аспирантов. Она представляет собой первый этап институционализации и основана на отношениях коллегиальности и отношениях учитель — ученик, а не на менее устойчивой базе неформальной коммуникации, имеющей место на стадии сети. Внешние контакты членов группы осуществляются главным образом с теми, кто работает в сходных направлениях. Аспиранты, которые еще не развили в себе интереса ко множеству проблем, волнующих профессионалов, стремятся сосредоточиться на чем-либо одном. Как заметил Стинчком [28], «наши студенты пытаются превратить нас в сектантов».

На стадии сплоченной группы, как и на стадии сети,

социальные изменения сопровождаются изменениями интеллектуальными — с содержательной точки зрения такая группа концентрирует внимание на специфической совокупности проблем, определенных в программном заявлении. В этот период обычно получается масса исследовательских результатов, и некоторые из них оказываются со временем принципиально важными в научном отношении. Работы группы постепенно начинают обнаруживать отклонения от теоретических концепций материнской дисциплины. Есть основания считать, что степень этих отклонений суть функция от численности группы, а сами отклонения влияют на действительную степень изоляции группы от основной дисциплины.

В сравнении со стадией сети литература группы обнаруживает теперь еще большую степень организации, что объясняется теми же причинами. Теоретические связи между отдельными работами становятся теснее из-за соавторства, которое на этой стадии становится особенно важным, поскольку публикуются результаты совместных исследовательских работ.

Стоит еще раз напомнить, что установление и разрыв связей, которые порождают сеть или сплоченная группа, являются непрерывным процессом. Даже в сплоченной группе отношения редко оказываются долгоживущими, и, когда стадия сплоченной группы заканчивается, члены группы редко обнаруживают стремление сохранять взаимосвязи с другими членами группы. Сеть и сплоченная группа — это *схемы* научных объединений, а не *характеристики* таких объединений. Данное обстоятельство объясняет, почему социологи науки считали сначала, что на тропах единорога они вылавливают только кроликов. Искали они специфический тип отношений, отличительную характеристику данного вида группы, тогда как в действительности характер группы определяется контекстом и общей схемой отношений.

Именно на стадии сплоченной группы становится известным отношение материнской дисциплины к новым работам. Это отношение устанавливает статус группы как революционной или элитарной [14]. Элитарная группа становится ведущей в материнской дисциплине. Перефор-

мулировка теории, исходящая от подобной группы, принимается остальными членами дисциплинарного сообщества как отличающееся от общепринятого, но важное и полезное толкование. Элитарная группа, очевидно, не изолирована от материнской дисциплины. Примером подобной группы может служить новая группа каузального анализа.

Иногда же основная дисциплина воспринимает работу группы как революционную. В этом случае она отвергает предлагаемые идеи либо как опасные, либо как несостоятельные. Тогда сплоченная группа становится «изолированной», она отторгается от основной части дисциплины, подобно тому как человеческий организм отторгает инфекцию. Со временем такая группа может: 1) умереть; 2) ждать, пока старая дисциплина не потеряет способности готовить достаточное для собственного воспроизводства число исследователей; 3) стать точкой роста новой специальности или дисциплины (что, например, и произошло, когда группа по изучению фагов приняла участие в основании молекулярной биологии — см. [23]). Этнометодологи демонстрируют революционный тип группы в социологии.

В период пребывания на стадии сплоченной группы начинают появляться вторичные материалы и работы, критикующие точку зрения группы в целом (см. по группе этнометодологов [5; 9]). Ясно, что этот вид деятельности не мог совершаться ранее — за критику имеет смысл браться, когда уже накоплен достаточный массив публикаций. То, что группа подвергается атакам, — одно из свидетельств ее успеха: такие академические выпады укрепляют и поддерживают моральное состояние членов группы.

Стадия специальности

Переход из стадии сплоченной группы в стадию специальности начинается с того момента, когда ученики сами добиваются успехов, когда им наряду с другими предлагают работу вне места исходной подготовки. Ни одно из таких мест не оказывалось пока в состоянии бесконечно поддерживать сплоченную группу: содержать

добившихся успеха людей оказывается дорого. Более важным обстоятельством является, возможно, то, что большинство сплоченных групп формируется в учебных заведениях, которые обязаны предлагать студентам известное разнообразие учебных курсов. Здесь уже по необходимости некоторые из членов сплоченной группы заменяются другими учеными, имеющими иные интересы. По иронии судьбы, добившаяся успеха сплоченная группа платит за успех тем, что прекращает существовать. В этот период слова с увеличением расстояний и круга обязанностей (возникающих в связи с устройством на новую работу членов добившейся успеха группы) ослабевают старые узы личных контактов. Когда исходные связи уже не в состоянии поддерживать целостность группы, дальнейшие усилия по сохранению добившейся успеха сплоченной группы направляются на институционализацию проделанной работы. Они обычно сопровождаются основанием журналов, учреждением кафедр и должностей для новой специальности (дисциплины, программы и т. д.). Сами процессы институционализации детально описаны в работах [1; 2; 3].

Решающий аспект институционализации новой специальности — трудоустройство подготовленных по этой специальности людей путем создания новых должностей или переориентации старых. Благодаря легкости установления связей коммуникации элитарная специальность обретает возможность расти более быстро, привлекать большее число сложившихся исследователей, имеющих студентов, оставаться в состоянии сплоченной группы менее продолжительное время, проявлять менее сильные групповые чувства, получать существующие журналы и должности, не создавая новых. Отвергаемая и, следовательно, революционная специальность привлекает малое число сложившихся исследователей, растет почти исключительно за счет подготовки студентов, более длительное время остается на стадии сплоченной группы, обладает более сильными групповыми чувствами, основывает новые журналы и должности и может полностью отделиться от материнской дисциплины, поскольку коммуникация устанавливается здесь сложнее.

И в том и в другом случае происходит процесс рутинизации, приспособления как к новым социальным условиям, так и к новым интеллектуальным позициям. В ходе этого процесса, во-первых, у студентов начинают формироваться разнонаправленные интересы и, во-вторых, пишутся учебники, критические работы, обзорные статьи, монографии (вторичная литература), с тем чтобы сохранить в чистоте теоретическую платформу группы и уменьшить необычность новой теоретической позиции. Количество исследований и публикаций может некоторое время возрасти, но делаться это будет много большим количеством людей. Либо ядро первых высокопродуктивных авторов снижает продуктивность, либо же область его интересов сместилась к другим направлениям исследования. Сформированная плотная сеть коммуникации постепенно разрушается, возвращаясь вновь к нормальной схеме общей структуры научной коммуникации. Остатки группы удерживаются еще вместе в разбросанной сети, до поры до времени сохраняя уплотнения, но неизбежно начинается налаживание иных связей в иных областях исследования, так что многие окончательно выпадают из структуры [15]. В конечном счете единственным индикатором специальности оказывается ее название, иногда ностальгия по добрым старым временам сплоченной группы, а в отдельных случаях — писаная история [4; 25].

Ход нашего изложения может создать у читателя впечатление, будто бы переход от одной стадии к следующей неизбежен. Но, как это показано на рис. 2, такой переход не является необходимым. Группы могут вымирать по многим причинам на любом этапе пути (небольшие группы, например, вымирают до достижения стадии специальности, и далеко не всем группам стадии сети дано развиваться в сплоченную группу). Необходимые для их успеха характеристики обсуждаются в следующем разделе.

СОЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЛОЧЕННЫХ ГРУПП

Проведенные исследования не только документально подтвердили наличие в развитии групп перечисленных стадий, но и обнаружили, что идентифицированные тео-

теоретические группы эмпирически выявляют следующий общий набор характеристик:

1. *Теоретическая ориентация*, которая либо полностью порывает с ориентацией материнской дисциплины, либо отходит от нее. Эта теоретическая ориентация развивается и направляется *интеллектуальным лидером*, фиксируется в *программном заявлении* (манифесте), поддерживается *интеллектуальными успехами*. Этот документ содержит обычно критику текущих исследований материнской дисциплины.

2. Утрата беспристрастности, которая организуется и направляется *социоорганизационным лидером*. Этот аспект включает формирование и рост самосознания развивающейся группы (ее «социальную инженерию»), поиск работы для ее членов и обретение студентов.

3. *Исследовательский центр* — место или места тесного взаимодействия, наличие которых часто ведет к формированию такого стиля работы и отдыха, который отличается от общепринятого⁶.

4. *Центры подготовки* для обучения студентов, которые необходимы для осуществления исследовательской программы. Центр подготовки обычно и исследовательский центр, но это условие необязательное.

5. Интеллектуальные материалы — *хрестоматия*, необходимая для ориентации группы, *критические* статьи, обзоры и *вторичные материалы*.

Как уже отмечалось, эти общие аспекты обнаруживаются во многих существующих группах и в естественных, и в общественных науках. Некоторые из этих групп в конечном счете можно считать успешными, другие — не-

⁶ Такие особенности стиля (например, совместные путешествия, которые были частью специфической культуры группы по изучению фагов) обсуждаются в [23]. Относительная новизна групп социологов, особенно современных, означает отсутствие сколько-нибудь глубокой ретроспективной информации о группах и их поведении, сравнимой с информацией о поведении группы по изучению фагов [4]. Вместе с тем мои беседы с членами различных групп выявили, что такие необычные характеристики действительно развиваются. К примеру, структуралисты часто заканчивают свои семинары и коллоквиумы в Кембридже банкетом в одном из китайских ресторанов близ Гарварда.

удачливыми. Подобные группы существовали и в прошлом. Описывая группу философов-сократиков, Гоулднер [12] отмечает во многом те же аспекты, которые обсуждались выше, особенно необходимость теоретического разрыва: «И различия и преемственность между Сократом и Платоном неоднократно воспроизводились в истории социальных теорий. Различия и преемственность можно обнаружить и в отношениях между Сен-Симоном и Контом, и даже среди наших современников. В определенной части это отношение, где, с одной стороны, выступают сравнительно спекулятивные, разбрасывающиеся, обладающие живым воображением отважные новаторы, а с другой — их несколько более дисциплинированные ученики, которые подхватывают идеи паставника, часто выраженные лишь вербально, и прилежно, с большим или меньшим блеском их оформляют, систематизируют, разрабатывают их следствия в избранных направлениях.

Примечательно, что крупные перевороты в социальной теории не являются плодом деятельности одиноких гениев, а часто — продукт деятельности нескольких людей, работающих в тесном контакте друг с другом. Та или иная форма групповой поддержки полезна для тех, кто стремится отойти от принятых представлений о человеческом поведении. Первичная группа может оказаться убежищем теоретических инноваций, поскольку они всегда сопряжены с риском и нуждаются в особой защите в периоды формирования. Изменения в социальной теории всегда результат социального воздействия, идет ли речь о мало-значительных межличностных влияниях или о значительных институциональных давлениях. В особенности отношение мастер — ученик, преподаватель — студент как раз и образует, если оно тесное и интенсивное, укрывающую социальную систему, которая функционирует для защиты новаторского и потому уже рискованного творчества старшего. Функция студента-ученика не ограничивается только тем, чтобы выполнять рутинную «грязную» работу для своего наставника, и не только этим первый обязывает по отношению к себе своего мастера-учителя и завоевывает его покровительство. В интеллектуальном плане более

важной функцией восхищающегося и дружелюбного ученика (который выражает свою благорасположенность по отношению к наставнику) является основанная на взаимопонимании оценка инноваций наставника до того, как они будут переданы на строгий суд его коллег. Это позволяет мастеру или преподавателю преодолеть собственное беспокойство, блокирующее его работу, и обеспечивает ему социально-эмоциональную поддержку. Такая поддержка особенно нужна, когда инновация мастера пока еще рискованна, когда она пока еще не до конца оформлена, недостаточно документирована, не полностью подтверждена, с трудом воспринимается и когда вследствие этого творческая инновация может быть попросту сокрушена полновесной критикой враждебно относящихся к мастеру и соревнующихся с ним его коллег» [12, с. 177—178].

Можно, таким образом, сформулировать гипотезу. Основной фактор, определяющий, разовьется ли сплоченная группа в том или ином месте общей структуры науки, заключается в следующем: преследуют ли вовлеченные в процесс ученые только эмпирические цели, попросту переходя от одной исследовательской проблемы к другой и не испытывая нужды в широком теоретическом руководстве, либо же, напротив, они внедряют новую теоретическую ориентацию и руководствуются ею? Несомненно, чрезмерный акцент на эмпирическом — одна из причин неспособности малых групп исследователей достичь стадии специальности.

Как отличить преуспевающую группу от неудачливой? Одна из таких возможностей — считать неудачливой любую потенциальную группу ученых, которой не удалось выработать указанных выше характеристик. Но если мы примем такой подход, то окажется, что практически всякое развитие групп в любой период времени будет в конечном счете неудачным. Это резкое, но честное заключение. Большинство ученых и большинство потенциальных путей развития *не влияют* на изменение курса развития науки.

СООТВЕТСТВИЕ СВОЙСТВ И СТАДИЙ

Теоретические группы, таким образом, проходят в своем развитии четыре стадии. Начало каждой стадии отмечено изменениями в социальной структуре группы и в ее интеллектуальном продукте. Исследование успешно развивающихся групп выявляет также набор специфических, характеризующих это развитие свойств как социальных (развертывание центра подготовки, например), так и интеллектуальных (программное заявление, к примеру)⁷. Таблица 1 перечисляет эти свойства, относя их к соответствующим стадиям, и показывает, какие свойства необходимы в тот или иной момент.

Нормальная стадия науки не несет признаков появления данной будущей группы, которые были бы заметны стороннему наблюдателю. В этот момент «отец-основатель» новой группы только еще начинает свою новаторскую карьеру. Ко времени достижения стадии специальности он может отойти от начатой линии и заняться совершенно иными исследованиями. При всем том на стадии нормы нет способа предсказать, какие именно из всех высокопродуктивных членов дисциплинарного сообщества смогут стать лидерами будущих новых специальностей, а какие, напротив, будут продолжать разработку старых идей.

⁷ Хотя в этом исследовании мы различаем социальные и интеллектуальные свойства, эти свойства могут рассматриваться и совместно по аналогии с анализом тотемических систем у Леви-Стросса (социальные свойства имеют явную аналогию с социально-структурной системой родства, тогда как интеллектуальные свойства параллельны брачным обычаям): «Признание того, что каждое племя обладает двумя кодами для выражения своей социальной структуры — системой родства и брачными обычаями, с одной стороны, и организацией в группы или подгруппы — с другой, — вовсе не означает, скорее даже исключает идею о том, будто эти коды предназначены по своей природе для передачи различных сообщений. По своему содержанию сообщения остаются одними и теми же, различаются лишь ситуации и получатели» [18, с. 50]. Содержание рассматриваемых нами сообщений сводится к тому, что есть общего и что различно в работе ученых и как их работы стыкуются между собой. Мы можем видеть, что информация, исходящая от новой специальности на всех стадиях ее развития, выражается как в социальных, так и в интеллектуальных кодах.

Свойства группы на стадиях их развития

| Свойства | Стадии | | | |
|---|---|---|---|--|
| | Норма | Сеть | Сплоченная группа | Специальность |
| 1. Интеллектуальный лидер (лидеры) | Отец-основатель (отцы) | Возможно согласование понятий и т. п. | Должен иметь высокопродуктивную группу студентов. | Может порвать с дисциплиной |
| 2. Социоорганизационный лидер (лидеры) | —* | Организует подготовку | Занят трудоустройством, публикациями, собраниями | Продолжает свою деятельность |
| 3. Центры исследования и подготовки | — | Развиваются там, где ученые начинают работать вместе, обычно в университете | Обычно еще один или два; по крайней мере один становится сильным центром подготовки | Специфический центр отсутствует, исследования ведутся в различных местах |
| Интеллектуальные успехи | Первый опубликованный успех появляется, примерно, к концу стадии. | Привлекают других ученых, студентов | Много успехов, что ведет к расхождениям | Не имеет значения после институционализации группы |
| 5. Программное заявление (заявления) | — | Формулируется на этой стадии. | Становится «центральной догмой», особенно для революционных групп | Работа становится рутинной |
| 6. Вторичные материалы | — | — | Появляются здесь | Ограничены целями консолидации |
| Критические материалы группы в адрес материнской дисциплины | Могут появиться здесь (революционные) | Могут появиться здесь (революционные) | Возможно появление также и здесь (революционные) | — |
| 8. Критические материалы в адрес группы | — | — | Появляются здесь (революционные) | Становятся обычным явлением |
| 9. Хрестоматии и учебники | — | — | — | Появляются здесь |
| 10. Численность группы | Неопределенна | (Неформальные отношения) до 40 | (Более формальные отношения) (7—25 внутри сплоченной группы) | 20—100 и более |

* знак «—» означает отсутствие соответствующего свойства на данной стадии.

Интеллектуальный лидер выдвигает новую идею (идеи), вокруг которой может сформироваться группа. Часто, но не всегда, лидер (или лидеры) выступает также с программным заявлением (на стадии сети), которое направляет работу на стадии сплоченной группы. Наличие социоорганизационного лидера (лидеров) становится существенно важным на стадии сплоченной группы. Он необходим и для становления сплоченной группы, и для ее сохранения в течение всего периода ее существования. Отсутствие такого лидера было одной из решающих причин прекращения разработки теории малых групп. На стадии специальности также может потребоваться социоорганизационный лидер, но теперь уже иного типа — склонный к бюрократизации.

Исследовательский центр (понятие «центр» предполагает наличие более чем одного индивида) возникает, как только два человека в одном месте начинают вести исследования в новом стиле. Необходимость наличия более чем одного индивида подтверждается данными исследования группы этпометодологов. Исследовательские центры надежно обнаруживаются на стадиях сети и сплоченной группы и рассеиваются на стадии специальности. Центр подготовки окончательно формируется только на стадии сплоченной группы. Одним из наиболее интересных (по до сих пор не находящих объяснения) явлений выступает то обнаруженное исследователями развития групп обстоятельство, что студенты присоединяются к группам не равномерным потоком, а приливами. Способность привлечь *несколько* групп студентов представляется решающей для выживания и роста теории. В математике теория инвариантов погибла из-за отсутствия студентов [11]. В социологии футурология замедлила свое развитие из-за недостатка студентов.

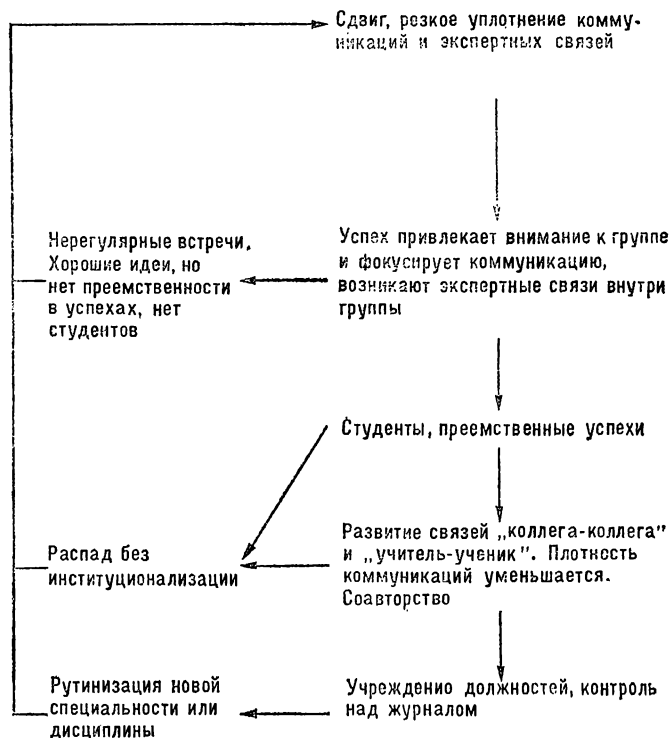
Интеллектуальные успехи — своего рода сигналы о продолжающемся развитии. Ранние успешные работы привлекают внимание к группе и ее деятельности, тогда как последующие триумфы поддерживают непрерывный интерес. Успехи не обязательно должны быть крупными, но они должны выглядеть закономерными. Недостаток успехов может погубить группу. Именно недостаток успехов

был одной из важных причин прекращения разработки теории малых групп в социологии.

Во вполне предсказуемые моменты обнаруживаются и другие интеллектуальные свойства. Материалы *членов группы*, содержащие *критику в адрес материнской дисциплины*, появляются на стадии сети и в начале стадии сплоченной группы. В конце стадии сплоченной группы и на стадии специальности (особенно у групп революционного типа) появляются материалы, *критикующие группу*. Вторичные материалы — хрестоматии, обзоры, сборники, учебники — появляются на стадии специальности.

Перечисленные в табл. 1 свойства позволяют определить, как далеко продвинулась группа в своем развитии, хотя, как уже упоминалось, развитие не обязательно проходит весь цикл в каждой группе. На рис. 2 схематизируется переход групп с одной стадии развития на другую и перечислены необходимые для каждого перехода элементы⁸. Показаны также и результаты недостаточного развития. Если коммуницирующей группе ученых не удастся подобрать себе студентов или установить отношения коллегиальности более устойчивые, чем отношения коммуникации, то на любой стадии развития группы будут действовать две силы, разрушающие группу и возвращающие данную область обратно к образцу коммуникации, характерному для нормальной стадии. Силы эти таковы: 1) изменения интересов, 2) истощение, выводящее из строя ряд активных ученых — членов группы. Такой возврат к образцу нормальной стадии может происходить на любой стадии и наблюдается много чаще, чем развертывание отношения типа учитель — ученик и коллега — коллега. Стабильность здесь маловероятна, поскольку непрерывные трансформации, свойственные и схеме отношений, и составу участников в инфраструктуре коммуникации, делают невозможным постоянное сохранение образца сети в каждой конкретной области. Долговременное существование стадии сети, как, например, это имело ме-

⁸ Очевидно, следующая задача социологии познания — разработать критерий для оценки вероятностей перехода от одной стадии к другой. Мы в настоящее время не располагаем достаточными для такой оценки данными.



Р и с. 2. Процесс развития и разрушения группы.

сто в группе символических интеракционистов, характерно для тех случаев, когда имеется лишь малое число студентов, достаточное для обеспечения некоторой стабильности, но недостаточное для того, чтобы вызвать формирование сплоченной группы.

Эта модель предполагает главным образом академическое окружение: характеристики модели выделены из университетской па материала исследования ученых, получивших университетское образование и работающих преимущественно в университетах. Тем самым предполагается,

что подавляющее большинство изменений в науке совершается силами университетских ученых.

Основной составляющей модели является коммуникационная структура науки. Эта структура служит основой для объяснения развития других социальных структур в науке. Она представляет собой *целое*, образованное из ученых (имеющих обычно степени доктора) и отношений между ними (коммуникация, доверительная экспертиза, коллегиальность, соавторство, студенты). Поскольку цель модели состоит в том, чтобы выявить *образец* отношений прежде всего между учеными, а не между индивидами вообще, модель основана на посылке: наука обладает целостностью как система отношений, структура которой допускает описание и изучение. Предметом главного интереса выступает здесь процесс трансформации отношений (переход коллегиальности, например, в соавторство). Именно трансформации в структуре отношений определяют, появится ли на свет группа. Начальный период существования групп и дальнейшие трансформации в структуре отношений дают в конечном счете описанные уже свойства и стадии.

Трансформации понимаются как саморегулирующиеся, то есть они не требуют объяснений, основанных на личных качествах, на общих характеристиках американского общества или на интеллектуальной истории социологии. Эти три элемента иногда появляются в обсуждении структур отдельных групп, но сами по себе они не являются ни необходимыми, ни достаточными для объяснения такой структуры и ее изменений во времени. Они лишь проясняют, как то или иное свойство, указанное в табл. 1, выявляется в определенном контексте.

Модель могла бы стать спорной и уязвимой, если бы оказалась истинной какая-либо из следующих возможностей: 1) коммуникационная структура той или иной области исследований становится на некоторый период времени стабилизированной, причем общность интереса поддерживается группой ученых, которые не являются ни коллегами, ни студентами друг для друга; 2) устойчивая группа коллег успешно институционализирует область исследований, не развертывая центр подготовки и не про-

ходя стадию сплоченной группы; 3) в течение некоторого времени один-два института способны одновременно и готовить большое число аспирантов по программам определенного стиля, и сохранять свои сплоченные группы вопреки постоянным перемещениям в профессорско-преподавательском составе. Логически такие ситуации возможны, но эмпирически они не отмечаются. Мы подчеркиваем случаи неудач в развитии групп по той причине, что создание новой теоретической ориентации — событие сравнительно редкое. С 1892 года в социологии отмечалось девять таких событий, и только три завершились полным успехом: ранняя чикагская школа, символический интеракционизм и традиционная американская социология.

Что касается хронологической длительности процесса, то, судя по имеющимся данным, следует ожидать, что стадия сети может длиться от четырех до пятнадцати лет, а стадия сплоченной группы от четырех до восьми лет. Я могу дать только предварительное объяснение этих временных интервалов, опираясь на данные об условиях трудоустройства в университетах, необходимость вести в университетах известное многообразие курсов подготовки и колебания спроса и предложения на академическом рынке труда. Действующие в США нормативы исполнения академической должности, если срок пребывания в должности не гарантируется контрактом или нет специфических оговорок, запрещают молодым преподавателям оставаться в одном и том же учебном заведении свыше семи лет. Если сплоченная группа образована главным образом из тех, кто имеет краткосрочные полномочия (например, на срок некоторого исследования или на срок написания диссертации), то переход на стадию специальности может осуществляться постепенно. Но и сплоченная группа, состоящая из лиц, имеющих регулярные полномочия, может разрушаться моментально, если все ее члены одновременно получили свои первоначальные полномочия. Мы уже говорили о необходимости в большинстве учебных заведений предлагать набор разнообразных курсов. Третьим важным фактором разрушения сплоченных групп является общая ситуация на академическом рынке труда. Во время спроса на талант и улучшения условий на рынке (к при-

меру, в начале 60-х годов для биологии или социологии) добившиеся успеха сплоченные группы особенно активно растут за счет вторжения лиц, приходящих из других университетов и лабораторий, в результате чего происходит быстрый переход от стадии сплоченной группы на стадию специальности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ben-David J. Scientific productivity and academic organization in nineteenth century medicine.—*American Sociological Review*, v. 25, 1960, p. 828—843.
2. Ben-David J. The scientist's role in society: A comparative study. Englewood Cliffs, N. Y., Prentice-Hall, 1971.
3. Ben-David J., Collins R. Social factors on the origins of a new science: the case of psychology.—*American Sociological Review*, v. 31, 1966, p. 451—465.
4. Cairns J., Stent S., Watson D. (eds). Phage and the origins of molecular biology. Cold Spring Harbor, N. Y., Cold Spring Harbor Laboratory of Molecular Biology, 1966.
5. Coleman S. Review symposium.—*American Sociological Review*, v. 33, 1968, p. 126—130.
6. Crane D. Social structure in a group of scientist: a test of the "invisible college" hypothesis.—*American Sociological Review*, v. 34, 1969, p. 335—352.
7. Crane D. Invisible Colleges. Chicago, University of Chicago Press, 1972.
8. Crawford S. (ed.). Informal communication among scientists: Proceedings of a conference on current research. Chicago: American Medical Association, 1972.
9. Douglas J. D. (ed.). Understanding everyday life: Toward the reconstruction of sociological knowledge. Chicago, Aldine, 1970.
10. Faris R. E. L. Chicago Sociology, 1920—1932. San Francisco, Chandler, 1967.
11. Fisher Ch. S. The last invariant theorists.—*European Journal of Sociology*, v. 8 (2), 1967, p. 216—244.
12. Gouldner A. W. Enter Plato: Classical Greece and the origins of social theory. N. Y. Basic Books, 1965.
13. Griffith B. C., Miller A. J. Networks in informal communication among scientifically productive scientists.—In: Communication among scientists and engineers. Lexington, Mass.; Heath-Lexington, 1970, p. 125—140 (русский перевод в кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 155—182).
14. Griffith B. C., Mullins N. Ch. Coherent groups in scientific change: "Invisible colleges" may be consistent throughout science.—*Science*. v. 177, 1972, p. 959—964 (русский перевод в кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 131—151).

15. Jahn M. Dispersion in source literature for subject in biomedical research. Philadelphia, Unpublished M. A. thesis. Drexel University, 1972.

16. Krantz D. L. The separate worlds of operant and non-operant psychology.—*Journal of Applied Behavioral Analysis*, v. 4 (61), 1971, p. 61—70.

17. Kuhn Th. S. The Structure of scientific revolutions. 2nd ed. Chicago; University of Chicago Press, 1970 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., «Прогресс», 1975).

18. Levi-Strauss C. Totemism. Translated by Rodney Needham. Boston, Beacon, 1963.

19. Merton R. K. Discussion of Parsons.—*American Sociological Review*, v. 13, 1948, p. 164—168.

20. Mullins N. Ch. Social communications networks among biological scientists. Cambridge, Mass. Unpublished Ph. D. thesis, Harvard University, 1966.

21. Mullins N. Ch. The social origins of an invisible college: the Phage Group. Paper presented to the American Sociological Association meeting, Boston, August, 1968.

22. Mullins N. Ch. The distribution of social and cultural properties in informal communication networks among biological scientists.—*American Sociological Review*, v. 33, 1968, p. 786—797 (русский перевод в кн.: «Коммуникация в современной науке», М., «Прогресс», 1976, с. 239—263).

23. Mullins N. Ch. A model for the development of a scientific speciality: the Phage Group and the origins of molecular biology. *Minerva*, v. 10, 1972, p. 51—82.

24. Parsons T. The prospects of sociological theory.—In: Talcott Parsons. Essays in sociological theory. 1st ed. N. Y., Free Press, 1949, p. 348—369.

25. Parsons T. On building social system theory: a personal history.—*Daedalus: The making of modern science: Biographical Studies*, v. 99, 1970, p. 826—881.

26. Price D. J. de S. Little Science, Big Science. N. Y., Columbia University Press, 1963 (русский перевод в кн.: «Наука о науке», М., «Прогресс», 1966, с. 281—384).

27. Price D. J. de S. Networks of scientific papers: the pattern of bibliographic references indicates the nature of the scientific research front.—*Science*, v. 148, 1965, p. 510—515 (русский перевод: Прайс Д. Дж. Система научных публикаций.—*Успехи физических наук*, т. 90, 1966, № 2).

28. Stinchcombe A. Personal communication (February 1972).

29. Storer N. W. Remarks to a Social Science Research Council Conference on the Social Study of Science. N. Y., Columbia University (February, 1967).

30. White H. C. Chains of opportunity: System models of mobility in organizations. Cambridge, Harvard University Press, 1970.

III
НАПРАВЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ
НАУЧНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

СТАНОВЛЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В НАУКЕ:
РЕНТГЕНОКРИСТАЛЛОГРАФИЯ БЕЛКА *

ВВЕДЕНИЕ

В конце 20-х и в 30-е годы в Британии появилась малочисленная группа внутри растущего сообщества кристаллографов, которая решила изучать структуры белковых молекул с помощью рентгеновских лучей, несмотря на очевидные технические трудности такой работы и на скептицизм многих коллег. Проблему, связанную с этим выбором данного меньшинства, мы рассматриваем с помощью средств социологии, которые дают возможность анализировать интеллектуальные изменения в научных специальностях.

Специальности¹ рассматриваются как изменяющиеся во времени и с точки зрения содержания деятельности, ведущейся членами специальности, и с точки зрения характеристик сетей их взаимодействия. Маллинз [31] предложил общую теорию развития специальности, по которой изменения в социальной структуре соотнесены с интеллектуальными и теоретическими событиями. Хотя он и использует работу Куна [29], но концентрирует внимание не столько на развитии *идей* (в определенной степени обсуждаются и они), сколько на изменениях характеристик сети специальности во времени. Гипотеза Маллинза стимулирует, но требует дальнейших уточнений и эмпирического обоснования².

В данной статье будет более детально рассмотрена структура научной специальности. В ходе этого обсуждения вводится различие между тем, что называют «тех-

* Law J. The development of specialities in science: the case of X-ray protein crystallography.— *Science Studies*, v. 3, № 3, 1973, p. 275—303.—Перевод М. К. Петрова.

¹ Все эти термины определяются в тексте.

² В [32] Маллинз прилагает эту схему к этнометодологии.

нической», «теоретической» и «предметной» специальностями. Это различие вполне совместимо с теорией Маллинза, но оно дополняет ее, уделяя большее внимание культурным факторам. Оно предполагает, что «зрелые» специальности могут различаться в важных отношениях, и учитывает природу солидарности как в зрелых, так и в незрелых специальностях. Наконец, наша теория может быть применена для анализа перехода специальности от незрелой к зрелой стадии, хотя эта сторона дела здесь детально не обсуждается.

КУЛЬТУРНАЯ СТРУКТУРА НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

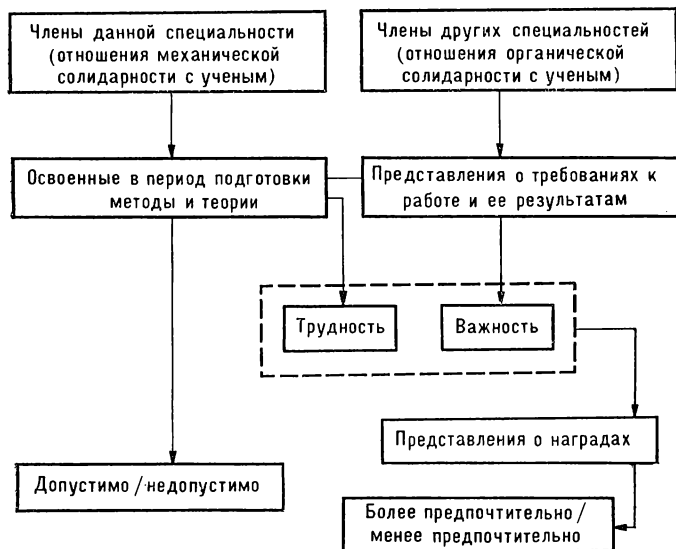
Т. Кун утверждает [29], что во всех зрелых науках действия ученых направляются «парадигмой». Такая парадигма есть признанное значительной группой учёных научное достижение, которое используется ими в качестве базы их научной деятельности. Парадигма не только является «признанным достижением», но и открывает возможности того, что Кун называет «артикуляцией», то есть культурного развития. Хотя Кун и не считает, что парадигму можно свести к набору норм и правил, из нее все же можно обычно извлечь такие нормы или правила и сформировать из них с подключением показательных конкретных достижений руководство для будущей научной деятельности. Таким образом, когда парадигма явно сформулирована, ученые всегда находят, чем им заняться. Кун называет этот процесс артикуляции «нормальной наукой». Периоды нормальной науки прерываются крупными концептуальными революциями (такими, как коперниканская революция или развитие квантовой теории), когда ломаются старые теоретические конструкции и на их месте выстраиваются новые. В данной статье обсуждение будет ограничено только нормальной наукой, хотя будет упомянут и процесс интеллектуальной институционализации.

Кун характеризует науку как множество сообществ, разделяющих соответствующие парадигмы. Это созвучно взглядам других историков и социологов (см. [19; 20; 26;

43]), которые утверждают, что решения о том, что именно составляет приемлемые приращения научного знания (а следовательно, и приемлемые в науке действия), принимаются главным образом теми малыми группами исследователей, которые в достаточной степени знакомы с деятельностью друг друга, чтобы быть в состоянии понимать ее, критиковать и развивать. Хэгстром называет такие взаимодействующие группы общего исследовательского фронта «специальностями», и мы будем использовать этот термин в том же смысле. Из работы Куна ясно, что в нормально функционирующей специальности ученые будут интерпретировать работу друг друга на основе некоторой парадигмы и оценивать ее по критериям, которые имплицитно содержатся в этой парадигме. Из этого следует, что приемлемые исследовательские действия в специальности лимитированы. Таким образом, и теории и методы имеют дело с ограниченными множествами феноменов. В условиях нормальной науки единственные проблемы, которыми можно заниматься, суть те, к которым приложимы теория и методы. В любой специальности будет, таким образом, обнаруживаться класс проблем *допустимых* (поскольку эти проблемы остаются в сфере действия признаваемых в данный момент теории и наличных методов) и куда более обширный класс проблем *недопустимых*. При всем том сам Кун не различает систематически проблемы, которые представляются просто *допустимыми*, и проблемы, которые считаются *важными, актуальными* или *насуцными*. В общем виде он не различает областей деятельности, методов или теорий, которые считаются *весьма предпочтительными*, и тех, которые считаются менее предпочтительными³. Мы же попытаемся показать, что понимание структуры таких более или менее предпочитаемых областей, методов, теорий позволяет социологу устанавливать различия между типами привязанных к парадигмам специальностей, а также и между специальностями на различных стадиях интеллектуального развития.

Таким образом, исследовательские действия ученых могут классифицироваться их коллегами по двум основа-

³ За исключением аномалий, которые, по определению, являются проблемами острыми и важными.



Р и с. 1. Факторы, влияющие на выбор ученым типа будущей деятельности.

ниям (или по двум «осям»): «допустимые — недопустимые» либо же «более предпочтительные — менее предпочтительные». Раз работа признана допустимой, она может осознаваться как расположенная где-то на оси «более предпочтительно — менее предпочтительно». Различные факторы в значительной степени определяют, будет ли работа воспринята, с одной стороны, как допустимая или недопустимая, а с другой — как более или, наоборот, менее предпочтительная. Данное исследование по кристаллографии белка позволяет разобрать на конкретном примере некоторые основания и следствия применения этого второго различия.

Чтобы провести различие между этими двумя «осями», рассмотрим простую модель, где действующее лицо взаимодействует как с коллегами, так и с неколлегами по специальности (см. рис. 1). Его решение насчет того, что

составляет допустимую деятельность, опирается исключительно на взаимодействие с коллегами по специальности, поскольку только они обладают способностью судить о мере компетентности, с которой ученый использовал разделяемые ими теорию или методы. Однако решение относительно того, что составляет предпочтительные типы деятельности, принимается во взаимодействии со значительно более широким кругом лиц. Дело обстоит так потому, что подобное решение зависит и от важности работы, если она будет успешно завершена, и от оценки ее трудности. Важность работы зависит от мнений значимых других лиц как внутри специальности, так и за ее пределами. Оценка же трудности — более техническая проблема, о ней, вообще-то говоря, могут судить только коллеги по специальности: хотя очень трудная работа, если она успешна, может быть отмечена высокими наградами, она может и не войти в предпочтительный тип работ, если коллеги по специальности сочтут, что шансы на успех слишком уж низки. Таким образом, хотя две эти оси и связаны, решения по оси «допустимо — недопустимо» принимаются более ограниченным кругом коллег, чем решения по оси «более предпочтительно — менее предпочтительно». Из этого вытекают важные следствия как для направления культурных изменений в специальности, так и для новых областей, входящих в предмет изучения.

Лишь немногие специальности настолько дискретны и настолько культурно едины, как модель на рис. 1. Тем не менее основа солидарности во многих специальностях в реальной жизни, как и в подобной модели, может считаться механической⁴. Механическая солидарность в науке может быть определена как формирование и сохранение отношений, которые зависят от признаваемых стандартов

⁴ См. об этом у Дауни [22]. Хотя существует очевидная связь между использованием Дауни терминов «механический», «органический» и нашим их использованием, есть также и различия. Так, мы не разделяем тот взгляд, что разделение дисциплин является механической сегментацией, и мы полагаем, что специальности могут иметь либо механическую, либо органическую основу солидарности. Классическое обсуждение «механической» и «органической» солидарности, дающее картину традиционного употребления этих терминов в социологии, см. в [23].

и примеров и, следовательно, от сравнительно высокой степени согласия относительно теории и метода. В 30-е годы рентгенокристаллография приблизилась к стандартам специальности, члены которой удерживались в отношениях друг с другом на базе механической солидарности. Так, они широко использовали одни и те же теории и методы, инновации циркулировали в рамках всего сообщества, а то, что они воспринимали как отклоняющиеся события в методах кристаллографии, встречало резкий отпор.

Взаимодействие кристаллографов белка с заинтересованными некристаллографами развивалось поначалу на базе органической солидарности. Органическую солидарность в науке можно определить как аспект разделения труда, когда ученые вступают в отношения друг с другом, поскольку один выполняет работу, которую другой не в состоянии выполнить для собственных нужд. Так, в 30-е годы рентгенографы обнаружили, что их техника применима к изучению широкого круга кристаллов. Химики-органики, металлурги, минералоги, исследователи химии белка — все они в разное время использовали результаты рентгенокристаллографических исследований и развивали отношения с кристаллографами, которые в широком смысле можно определить как органические. Приведенные ниже данные показывают, что некоторые некристаллографы, работавшие с белками, считали, что изучение белков средствами рентгенографии чрезвычайно важно. Если представленная выше модель справедлива, то к призывам подобных неспециалистов с наибольшей вероятностью прислушивались бы тогда, когда они говорили бы о работе, которая с точки зрения кристаллографии не была бы ни «слишком легкой», ни «слишком трудной», то есть о работе, которая, выражаясь иначе, в полной мере использует возможности наличной техники и при всем том сулит вероятный успех. Вообще-то кристаллографы больше работали с органическими и неорганическими молекулами или с металлами. Но тем не менее некоторые кристаллографы сконцентрировали свое внимание на белках, изучение которых многим из их коллег представлялось технически неразрешимой проблемой.

РЕНТГЕНОКРИСТАЛЛОГРАФИЯ

*1. Краткие общие сведения*⁵

Рентгенокристаллография есть техника, которую используют для определения трехмерных молекулярных структур веществ, способных полностью или частично кристаллизоваться. Вообще говоря, чем более сложна молекула, тем труднее определить ее структуру. Это значит, что белки, имеющие молекулярные веса порядка многих тысяч, — объекты весьма сложные для структурного изучения.

Дифракция рентгеновских лучей была открыта немецким физиком фон Лауэ в 1912 году, но ее возможности для определения структуры кристаллов наиболее систематически изучались в Британии У. Г. Брэггом и У. Л. Брэггом (отцом и сыном), каждый из которых возглавлял в период между войнами крупную школу рентгенографии кристаллов⁶. У. Г. Брэгг был главой факультета Университетского колледжа Лондона, а затем, после 1923 года, работал в Королевском институте. Участники этой группы концентрировали внимание на изучении структуры органических кристаллов, тогда как У. Л. Брэгг с его группой, которая до 1937 года находилась на кафедре физики Манчестерского университета, занимался неорганическими структурами. Перед первой мировой войной главным достижением было обнаружение весьма простой структуры каменной соли, но после 1918 года участники этих двух школ усовершенствовали методику и применили ее для изучения структур растущей сложности.

Брэгги подготовили нескольких сильных исследователей⁷, и некоторые из них основали в Британии собственные школы. В 30-е годы почти все британские рентгенокристаллографы были либо учениками Брэггов, либо учениками их учеников. Большинство из них внесли определенные вклады в области органической и неорганической

Общую историю рентгенокристаллографии см. в прекрасном юбилейном издании [25].

⁶ См. табл. 1 и 2.

⁷ См. табл. 1 и 2.

Таблица 1

| Некоторые видные ученики и сотрудники У. Г. Брэга | |
|---|----------------------------------|
| 1921—1928 годы | У. Т. Астбери |
| 1922—1927 » | К. Лонсдейл (также с 1932—) |
| 1923—1927 » | Дж. Д. Бернал |
| 1924—1926 » | Э. Л. Паттерсон |
| 1926—1928 » | Дж. М. Робертсон (также с 1930—) |
| 1927—1929 » | Е. Дж. Кокс |

Таблица 2

| Некоторые видные ученики и сотрудники У. Л. Брэга | |
|---|---------------|
| 1919—1936 годы | Р. У. Джеймс |
| 1923— | Л. Дж. Брэдли |
| 1936— | Г. Липсон |
| 1934—1936 годы | И. Фанкухен |
| 1937— | М. Перутц |
| 1965— | Д. Ч. Филлипс |

кристаллографии, а также в кристаллографию металлов. Немногие, особенно Астбери, Бернал и гораздо позже У. Л. Брэгг, заинтересовались структурой белков.

Работа с белками началась в Англии в конце 20-х годов. Введенный в проблему структуры волокон У. Г. Брэгом в 1926 году, Астбери в 1928 году ушел из Королевского института и занял должность профессора физики на кафедре текстильного производства Университета Лидса⁸. Частью в сотрудничестве со специалистами по химии шерсти он начал изучение с помощью рентгена структуры волоконного белка — кератина⁹. Бернал покинул Королевский институт в 1927 году и перешел в Кавендишскую лабораторию в Кембридже. Здесь он работал над различными органическими и биологическими молекулами и в

⁸ Не склонный поначалу менять должность, Астбери оказался под определенным давлением со стороны У. Г. Брэга, настаивавшего на принятии предложения. Брэгг, надо полагать, не разделял скептицизма многих своих младших коллег насчет рентгенографических работ по волокнам.

⁹ Детальное описание карьеры Астбери см. в [10].

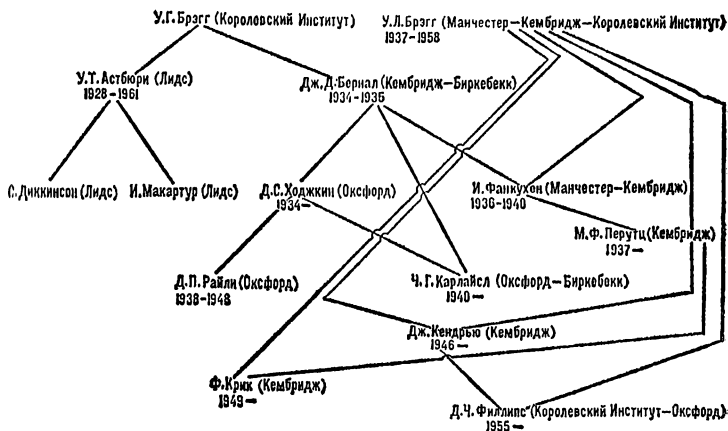


Рис. 2. Наиболее крупные британские ученые (специалисты по кристаллографии белков) с указанием отношений «учитель — ученик».

Все эти ученые занимались изучением белков (кроме У. Г. Брэгга). Примерные сроки их интереса к белкам указаны под фамилией. Линии обозначают связи «учитель—ученик». Основные места работы в период занятия изучением белков даны в скобках. Список включает всех видных кристаллографов Великобритании, занимавшихся кристаллической структурой белков до 1950 года.

1934 году начал серьезную работу по структуре кристаллических белков¹⁰.

Таким образом, к 1934 году два кристаллографа — Астбери и Бернал — работали с белками. Вместе с несколькими своими учениками в 30-е годы они были единственными британскими кристаллографами, которые вели серьезные исследования по белкам, и в значительной степени эта монополия сохранялась до 50-х годов. На рис. 2 показаны наиболее видные кристаллографы белка и указаны их отношения по линиям «учитель — ученик»¹¹.

¹⁰ Отчет о ранних работах по кристаллическим белкам см. [27].

¹¹ Этот рисунок призван заменить детальное обсуждение социальных отношений, институциональной принадлежности и численности лиц, работавших с белками в 30-е и 40-е годы.

В 30-е годы общая численность британского сообщества кристаллографов была невелика — менее, пожалуй, 50 университетских исследователей, причем лишь пять-шесть членов этого сообщества избрали белок в качестве основного предмета изучения. Другие кристаллографы работали над все более сложными органическими молекулами, над неорганическими кристаллами (включая минералы) и над структурами металлов. В цели статьи не входит полное изложение избранных ими предметов. Рассматриваться будут одни лишь кристаллографы — исследователи белков и только их мотивы выбора предмета изучения. Какие давления испытывали кристаллографы, что толкало их либо к изучению белков, либо к отказу от него? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно иметь некоторое представление о значительных технических трудностях в кристаллографии белков.

*2. Осознанные технические проблемы в кристаллографии белка в 1939 году*¹²

В 30-е годы на пути кристаллографов к успешному определению структуры белков встало несколько крупных технических проблем. В общем их можно представить в следующем виде:

А. Подготовка удовлетворительных кристаллов. Многие белковые кристаллы нестабильны и требуют специальных условий. До работы Бернала в 1934 году не было получено хороших дифракционных снимков отдельных кристаллов. Один из крупнейших триумфов Бернала в том и состоял, что он сумел показать: если взять дифракционные картины соответствующим образом увлажненных кристаллов, то и фотографии показывают детали на глубину вплоть до атомного уровня [11]. Но даже и после 1934 года не просто было получить хорошие дифракционные снимки, настолько сложным было обращение с кристаллами, к тому же требовалась и длительная экспозиция¹³.

¹² Я благодарен ряду кристаллографов за советы по содержанию этого раздела.

¹³ Другая проблема, связанная с подготовкой кристаллов, возникла позже, когда стало необходимо готовить изоморфные производные. Но не эта проблема серьезно беспокоила исследователей 30-х годов.

В. Проблема фазы. Это центральная проблема рентгенокристаллографии. Дело в том, что для определения структуры кристалла по ее дифракционному эффекту необходимо знать не только интенсивности и позиции отраженных пучков лучей, но также и их относительные фазы. Нет прямого способа их измерения. Чтобы обойти эту трудность, предлагалось множество методов. На раннем периоде использовались методы проб и ошибок, основанные на постулируемых моделях, но такой подход был возможен лишь к самым простым кристаллам, поскольку вероятность удачно угадать структуру сложной молекулы была, очевидно, весьма невелика.

В середине 30-х годов американский кристаллограф А. Л. Паттерсон разработал метод, который частично обходил проблему фазы, опираясь на использование только интенсивностей отраженных пучков лучей. Хотя этот метод оказался применимым и надежным для простых кристаллов и для кристаллов, содержащих малое число тяжелых атомов, он мало помогал в ситуациях, когда кристаллы оказывались очень сложными. Таким образом, хотя этот метод давал прекрасные рентгенограммы, которые были предметом множества дискуссий в конце 30-х годов, многие ученые чувствовали, что для прямого определения структур белков этот метод явно несостоятелен¹⁴.

В конце 30-х годов Бернал предложил два метода для того, чтобы обойти проблему фазы; оба включали метод Паттерсона. Методы основывались на том, что можно изменять интенсивность отражения, если брать рентгенограммы кристаллов, слегка различающихся только в некоторых отношениях. Бернал надеялся, что эти вариации окажутся достаточными для выявления фаз некоторых отражений. Первым методом был метод «набухания и усадки», который без особого успеха многие годы применил Перутц. Вторым был метод «изоморфного замещения». Этот метод, который хорошо был известен кристаллографам-органикам 30-х годов, включал получение дифракционных рентгенограмм кристаллов, идентичных

¹⁴ К примеру, см. переписку, которую опубликовал журнал «Nature» в 1939 году; она обсуждается ниже, см. [9; 16; 44].

по форме и молекулярной структуре (то есть изоморфных), но различающихся тем, что в одном случае присутствовал тяжелый атом, а в другом он отсутствовал (или заменялся еще более тяжелым атомом). Если кристаллы строго изоморфны, то положение дифрагирующих лучей не меняется, а меняется только интенсивность. Изучая эти вариации, можно определить фазовые вклады тяжелых атомов, а отсюда можно вывести и фазы отражения. Этот метод предлагался как возможное решение фазовой проблемы не только Берналом, но и Робертсоном в 1939 году, хотя и не использовался Перутцем до 1954 года¹⁵.

В. Проблема точного измерения интенсивности большого числа отражений. Белки дают много больше отражений рентгеновских лучей, чем мелкие кристаллы, и, хотя в 30-е годы были доступны относительно точные методы измерения интенсивности, уже само количество отраженных лучей делало такие методы неадекватными. Эта проблема была решена только в послевоенное время в работах Кендрию и Филлипса.

Г. Проблема обработки данных. Когда приходится иметь дело с тысячами отражений, которые нужно измерить и обработать, весьма существенной становится проблема обработки и вычисления. Эта фундаментальная проблема была решена в 50-е годы с появлением электронной вычислительной техники.

Д. Интерпретация результатов. В 30-е годы не было еще ясно, возможно ли интерпретировать карту плотности электронов в белке, даже если она в конечном счете поддается вычислению¹⁶.

Таким образом, в 1939 году было понятно, что проблемы кристаллографии белка очень серьезны. Каждая из этих проблем возникала как прямой или опосредованный результат огромных размеров даже мельчайших белков по сравнению с другими кристаллами, которые изучались в то время. Поэтому нет ничего удивительного в том, что

¹⁵ Этот метод успешно использован Перутцем и Кендрию в конце 50-х годов.

¹⁶ Проблема оказалась иллюзорной, поскольку интерпретация, как выяснилось, оказалась намного более простой, чем ожидалось.

некоторые кристаллографы пессимистически относились к перспективам этой работы и не обнаруживали желания самим включиться в эту область¹⁷.

3. Техническая солидарность в сообществе рентгенокристаллографов

Несмотря на специфические трудности работы с белками, основные методы, которые здесь использовались, были общими для всего кристаллографического сообщества. Хотя другие исследователи также специализировались по конкретным типам кристаллов и всегда существовала та или иная адаптация методов к специфике условий, тем не менее основные методы кристаллографии оставались едиными для всего сообщества. Таким образом, работа кристаллографов белка зависела от нескольких поворотных событий, которые не были связаны с белками (см. рис. 3). В примере, все работы по белкам используют различные модификации методов Фурье, хорошо известных всему сообществу и развитых главным образом У. Л. Брэггом и его сотрудниками в работах по минералам. Одной из таких модификаций, причем решающей, был упомянутый выше метод Паттерсона. Паттерсон не работал с белками. Да и метод тяжелых атомов и метод изоморфного замещения наиболее систематически разрабатывал кристаллограф-органик Робертсон. Хотя некоторые достижения (такие, как работа Бернала по увлажненным белкам) были получены именно в контексте белковой кристаллографии, большинство основных повседневных процедур и методов были общими для всего кристаллографического сообщества. Яркое свидетельство в пользу того, что эти методы широко применялись и были объектом пристального интереса всего сообщества, можно усмотреть в спорах, которые вызвали отклоняющиеся от общепринятой интерпретации диаграммы Паттерсона и теории структуры белка, выдвинутые математиком Д. Ринч. И У. Л. Брэгг и Дж. М. Робертсон — оба они не работали с белками — опубликовали

Важные технические вклады в решение проблемы структуры белка показаны схематически на рис. 3.

критические замечания о методе Ринч. Замечания Брэгга особенно интересны, поскольку они акцентируют техническую солидарность сообщества. Он писал:

«В «Nature» недавно появились записки об интерпретации синтеза Паттерсона — Фурье (векторных карт). Не означают ли эти заявления, высказанные или подразумеваемые в записках, будто открыт новый метод интерпретации, основанный на ошибочном истолковании существующих методов анализа кристаллов?»

[То, что рассеянный материал группируется характерными способами, а это и делает применимыми методы Фурье,] является основой анализа кристаллов в течение последних двадцати пяти лет, и это настолько хорошо известно, что обычно принимается как данное и в современных работах специально не оговаривается...

Преувеличенные притязания на новизну геометрического метода, как и определенность, с которой подтверждается предлагаемая детализированная модель, на данной стадии, весьма вероятно, могут лишь породить недоверие к той упорной работе по анализу более простых структур, которая основана на прочном фундаменте» [16, с. 73].

В дополнение к этому малое количество опубликованных отклоняющихся от принятых представлений работ само по себе может служить свидетельством в пользу существования стандартов, интернализованных и жестко проводимых по неформальным каналам.

4. «Белковое сообщество»

Таким образом, в 30-е годы существовало кристаллографическое сообщество, включавшее и тех, кто выбрал работу с белками. Но в дополнение к этому существовало и то, что можно назвать «белковым сообществом». Его можно определить как группу ученых, которые интересовались белками со структурной, химической или генетической точек зрения и которые были в контакте с учеными другой дисциплинарной принадлежности, также интересовавшимися этими вопросами. Астбери, Бернал и немногие их последователи были активными членами как белкового, так и кристаллографического сообществ, а факти-

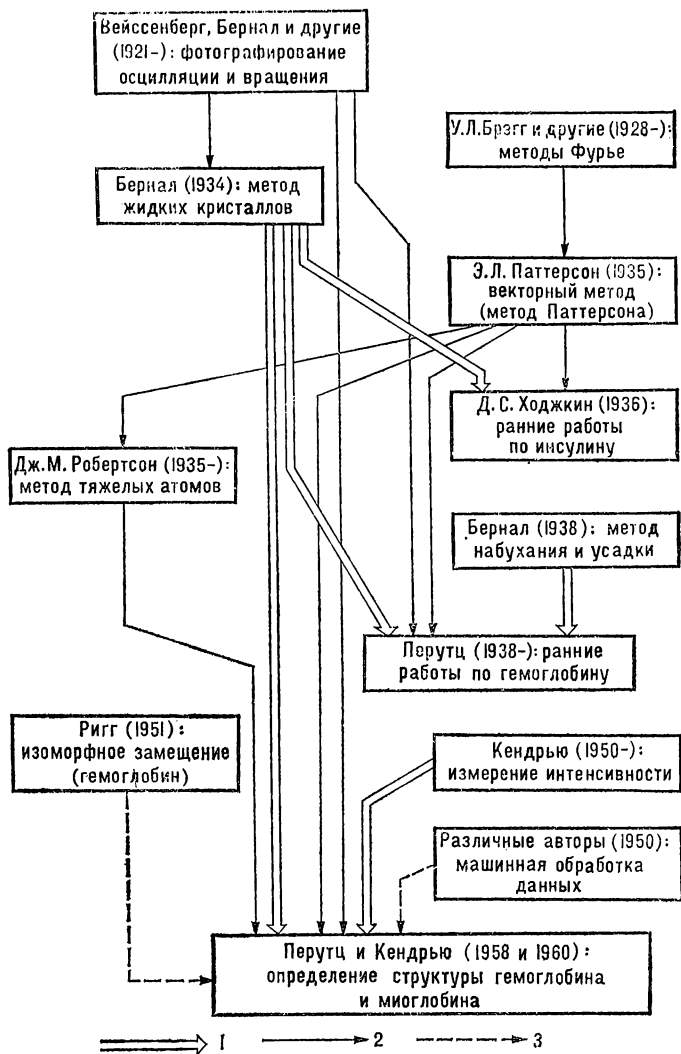


Рис. 3. Некоторые «критические шаги» в определении структуры белков.

1--вклады кристаллографов, занимавшихся изучением белков; 2--вклады кристаллографов, не занимавшихся белками; 3--вклады пекристаллографов.

чески они были единственными активными членами того и другого сообществ.

Что касается действий определенных кристаллографов, работавших с белками, и их взаимодействия с некристаллографами, то здесь не требуется систематического анализа состава «белкового сообщества» и его интеллектуальных истоков. Достаточно констатировать то обстоятельство, что в течение определенного периода времени кристаллографы белка находились в контакте с другими исследователями белков, которые *не были* кристаллографами. Это можно показать несколькими способами. К примеру, в 1938 году состоялось три междисциплинарных совещания: (а) так называемое Клампенборгское совещание [46]; (б) Симпозиум по количественным методам в биологии (по химии белков в 1938 году) в Коулд-Спринг-Харборе [18]; (в) дискуссия по молекуле белка в Королевском обществе [21]. Первое из них было встречей малой элитарной группы, в которой принимали участие около дюжины ученых. Двое из них — Астбери и Бернал — были рентгенокристаллографами, но там же присутствовали представители квантовой физики, цитологии, генетики и один эмбриолог. На этом совещании обсуждалась химическая природа гена (тогда считалось, что гены, вероятно, состоят в основном из белков). На втором совещании, которое было значительно более широким, присутствовали ученые из многих дисциплин. В его работе участвовал Астбери, как и немецкий кристаллограф по волокнам К. Г. Мейер. Присутствовала и Д. Рипч — британский математик, упомянутая выше в связи с ее непопулярными теориями белковой структуры. Астбери и Рипч играли на этом совещании значительную роль, представив доклады и принимая активное участие во многих дискуссиях. На третьем из этих совещаний, также сравнительно широком, доминировали физикохимики, рентгенокристаллографы и специалисты по химии белка¹⁸. Астбери, Бернал и Ходж-

¹⁸ Доклады представили следующие: физикохимики — Т. Сведберг, Г. С. Адейр, К. О. Педерсен, Ф. Дж. Филпот, Дж. Ст. Л. Филпот, П. А. Смолл, Е. Гортер, Дж. Ф. Даниелли; рентгенокристаллографы — К. Г. Мейер, У. Т. Астбери, Дж. Бём, Д. Кроуфут (Ходжкин), Дж. Д. Бернал; специалисты по химии белка — К. Линдер-

они были тремя британскими кристаллографами, читавшими доклады. Выступали также немецкие рентгенокристаллографы Мейер и Бём. Выступала с докладом и Рипч.

Таким образом, на этих трех совещаниях некоторые кристаллографы вступали в контакты с биохимиками и физикохимиками. Кроме таких формальных совещаний, в 30-е годы существовала также небольшая неформальная группа британских ученых, называвшаяся Клубом теоретической биологии. Члены этой группы, которая была междисциплинарной, интересовались биологией на молекулярном уровне. В группу входили: Джозеф Нидэм (эмбриолог), Дж. Д. Бернал (кристаллограф), Дороти Ринч (математик), Макс Блэк (философ), К. Х. Уоддингтон (эмбриолог), Дж. Г. Вуджер (философ), его жена Иден Вуджер и В. П. Вейзнер (зоолог) ¹⁹.

Бернал и Астбери были, таким образом, активными членами «белкового сообщества». Поддерживала контакты с учеными другой дисциплинарной принадлежности и Ходжкин. Она знала Рипч, посещала лекции Дж. Х. Голкинса и Дж. Нидэма, была дружна с вирусологом Н. У. Пири, осведомлена об идеях, которые в то время выдвигались в Клубе теоретической биологии ²⁰.

Членом «белкового сообщества» был также Фанкухен. В 1936 году он написал вместе с Боуденом, Пири и Берналом статью по вирусам растений [6], а в 1941 году вместе с Берналом статью [12], в которой соавторы сделали полный обзор работ по структурам вирусов и цитировали (среди других) Боудена, Пири, Эриксона-Квензела (физик), Стэнли (химия белков) и Уикоффа (кристаллограф).

стём Ланг, А. Ньюбергер, С. Дж. Пржлецки, Х. Х. Вебер; иммунологи — Дж. Мэррак, Е. Холидей; математик Д. Ринч (эта классификация основана на характере представленных докладов).

¹⁹ Этот список имен составлен путем расшифровки посвящения (выраженного в форме инициалов) членам Клуба теоретической биологии в книге Дж. Нидэма [33].

²⁰ Интервью с Д. С. Ходжкин, ноябрь 1970 г.

5. Отношение к кристаллографии белка

Как было показано, в 30-е годы несколько кристаллографов проявили интерес к структуре белков. В конце 30-х и в 40-е годы эта группа расширялась как за счет студентов, так и за счет — в весьма ограниченной степени — миграции из других дисциплин (см. ниже ссылку 40). В 40-е годы с белками работало несколько кристаллографов, но работа велась различными путями и с различными акцентами. Чтобы охарактеризовать отношение к этой работе, удобно будет разбить изложение на семь подзаголовков по ключевым исследователям или группам.

1. *Перутц* был в конце 30-х годов студентом У. Л. Брэгга, Бернала и Фанкухена. Он и его послевоенный сотрудник Дж. Кендрию разрабатывали прямой кристаллографический подход к белкам, надеясь довести методы до такой степени, чтобы можно было рассчитывать на успех.

Названия и содержание статей Перутца показывают, что его подход почти всегда был *кристаллографическим*. Его статьи, которые кратко описываются ниже, почти всегда посвящены изучению гемоглобина с применением кристаллографических методов. Он использует анализ Паттерсона, метод разностей Паттерсона, метод набухания и усадки и т. п.²¹ Первая статья, написанная совместно с Берналом и Фанкухеном в 1938 году, сообщала о размерах клеточных единиц и о молекулярных весах гемоглобина и химотрипсина [13]. Вторая (1939 г.) была о спектрах поглощения гемоглобина [37], в третьей и четвертой статьях (1942 г.) предлагались двумерные проекции Паттерсона для мета- и оксигемоглобина [41]. Статьи 1946 и 1947 годов были связаны с работами военных времен по набуханию и усадке [14; 40], и этот же предмет рассматривается в статье 1949 года, когда он выдвинул гипотезу о том, что внутри молекулы находятся стержнеобразные области с высокой плотностью электронов [38].

Использование проекций Паттерсона было важным для данной работы, хотя само по себе и не вело к решению без

²¹ Перутц также опубликовал несколько статей по гляциологии — одному из своих хобби.

сочетания с методом замещения тяжелого атома. Так, У. Л. Брэгг писал: «Долгое время путеводной звездой, вдохновлявшей исследования, оставалась та идея, что молекулы содержат некий род упорядоченной структуры белковых цепей, которая может быть ответственной за строго определенный характер синтеза Паттерсона. Как показали события, звезда эта оказалась ложной» [15].

Перутц продолжал работу над методом набухания и усадки до 1954 года, когда он начал понимать, что к гемоглобину, видимо, может быть применен метод изоморфного замещения. С 1954 по 1960 год он работал над картой гемоглобина с разрешающей способностью 5,5 Å, а в 1968 году опубликовал карту гемоглобина с разрешающей способностью в 2,8 Å [42]. Его сотрудник Кендрию был первым, обнаружившим в 1957 году структуру кристаллического белка — миоглобина [20].

Подход Перутца был прямым — сначала с помощью методов Паттерсона и метода набухания и усадки, а позже — с помощью замещения тяжелых атомов. Хотя он и вступил в контакты с некристаллографами, контакты эти, как показывает ознакомление с опубликованными им статьями, не привели его к использованию некристаллографических методик. Иногда контакты с внешними учеными были важны, но опять-таки по кристаллографическим причинам: «Я получил ряд препринтов А. Ригга, работавшего в Гарварде. Он выделил ртутное соединение гемоглобина и показал, что оно остается физиологически активным. Я немедленно ухватился за это... Эти статьи публиковались в «Journal of General Physiology», который я обычно не читал. Их прислали мне потому, что я занимался серповидоклеточной анемией, которой интересовался и Ригг»²².

Перутц не верил в то, что решение проблемы структуры белка может быть легким. Действительно, вначале он даже не формулировал такое решение как возможность: «О белках вообще было известно мало, не была известна их форма. Другие вели исследования по скорости их осаждения, по их вязкости, и под вопросом была сама возмож-

²² Интервью с М. Ф. Перутцем, июль 1970 г.

ная польза применения рентгенографического анализа. Естественно, я поначалу и не думал о решении проблемы полной структуры»²³.

Его настойчивость интересна, если учесть, что многие кристаллографы с изрядной долей скепсиса смотрели на работы по белкам. Кендрию, описывая свое прибытие в послевоенный Кембридж для работы с Перутцем, сказал: «Макс (Перутц) занимался этим очень долго — он начал еще до войны. И в самом деле невозможно описать, насколько настойчив был этот человек в исследовании этой проблемы, куда более настойчив, чем остальные»²⁴.

Кендрию далее отметил, с каким сомнением относились многие кристаллографы к возможностям успеха в этой работе. Перутц также говорил о том, что большинство кристаллографов оставались скептиками даже после того, когда были приготовлены первые замещения тяжелых атомов²⁵.

2. *Дороги Ходжкин* также защищала кристаллографический подход и, исследуя полную белковую молекулу, работала исключительно средствами этого подхода²⁶. Но ее стратегия состояла в совершенствовании приемов и техники путем применения их к целому диапазону небелковых молекул ностепенно нарастающей сложности. Так, она сказала: «Моя собственная идея насчет того, как добиться прогресса, состояла в том, что сначала следует заниматься более простыми вещами, по я никогда не прерывала пол-

²³ Там же.

²⁴ В телевизионной программе Би-Би-Си «Лауреаты», 11 декабря 1962 г.

²⁵ Есть два пункта, о которых не следует забывать относительно этого скептицизма. Во-первых, до 1954 года у кристаллографов имелось достаточно оснований для скептицизма, если учесть известные технические трудности. Во-вторых, ни один из «второго поколения» кристаллографов белка не был ни физиком, ни кристаллографом по образованию. Перутц, Кендрию, Ходжкин — все были химиками, причем Кендрию говорил, что для него первоначальное невежество в области методики оказалось благом, поскольку оно не позволило ему осознать все трудности (выступление Дж. К. Кендрию по радиопрограмме Би-Би-Си «Мастера науки», 8 июля 1969 г.).

²⁶ Большинство данных в этой части взяты из интервью с Д. Ходжкин 26 ноября 1970 г.

ностью работу по инсулину. Я держала ее при себе, когда опробовала методы структурного анализа на более простых молекулах — на стеролах, пенициллине, но, видимо, конечной целью для меня всегда оставалась структура инсулина».

Ходжкин не говорит о скептицизме большинства кристаллографов по отношению к работе с белками. Возможно, это связано с тем, что к ней меньше относились эти сомнения, поскольку она работала с заметным успехом, исследуя серии более простых молекул²⁷. Она никогда не теряла веры в то, что структуры белков будут определены, поскольку она видела, что методы постоянно развиваются. Не больше всего интересовало развитие метода тяжелых атомов отчасти потому, что в отличие от Перутца она никогда не обращалась к методу набухания и усадки, который явно был неприменим в случае с инсулином. Ее отношение к некристаллографам было ясным: «Конечно, мы интересовались другими работами по белкам, но на самом деле мы чувствовали, что ничто, кроме рентгенографического анализа, не сможет дать нам того, что нужно. Мы хотели получить информацию относительно организации молекул, и рентгенокристаллография являлась единственным способом, которым мы намерены были получить эту информацию».

3. *Бернал* считал, что прямой кристаллографический подход к белкам возможен, но, чтобы добиться успеха, необходимо будет разработать определенные методы (особенно методы вычисления и фотографирования). Эта уверенность сочеталась у него с другой — чтобы разобраться в структуре белков, важно использовать все доступные источники информации, каким бы дисциплинарным происхождением они ни обладали. При всем том Бернал весьма интересовался кристаллографией и успехами познания на основе кристаллографической техники. Даже когда он сконцентрировал свое внимание на белке, он тем не менее занимался и другими кристаллографическими исследованиями.

²⁷ Ей была присуждена Нобелевская премия за работу по витамину В₁₂.

Свой подход Бернал изложил в лекции, прочитанной в Королевском институте в 1939 году [7]. В ней он отметил, что три сравнительно новых метода: центрифугирование, электрический, рентгенография — обеспечили получение множества новых данных по белковым структурам. До этого времени дифракция рентгеновых лучей с наибольшей пользой применялась для опровержения гипотетических структур, но, если фазовая проблема не будет решена, неясно, каким образом она могла бы внести более позитивный вклад. Он упомянул о методе набухания и усадки, о методе изоморфного замещения как о двух возможных путях обхода фазовой проблемы и в заключение призвал к более тесному междисциплинарному сотрудничеству: «Представленная картина далека, таким образом, от завершения или даже от удовлетворительного состояния. Решающий факт, который требует объяснения, — это точная схема складывания или скручивания пептидных цепей, а для понимания этого нам придется, возможно, ожидать значительное время, пока техника рентгенографии и другие методы не будут разработаны значительно лучше, чем сегодня. Проблема структуры белка — сегодня цель определенная и отнюдь не недостижимая, но для ее успешного решения требуется определенная степень сотрудничества между исследователями, которой мы пока не достигли. Большинство работ по белкам сегодня не координируется, различные исследователи изучают различные белки различными методами, тогда как концентрированная, спланированная атака могла бы, вероятно, сохранить множество растрачиваемых ныне усилий и повести к немедленному прояснению проблемы» [7, с. 668].

Но хотя Бернал выступал за развитие междисциплинарного сотрудничества, его собственные высказывания об отношениях между химией белка и рентгенокристаллографией не всегда были последовательными. Оглядываясь назад, он писал: «К 1940 году стало ясным, что может быть предпринята успешная атака на полную структуру белка, но оставалось еще много трудностей. Два пути решения напрашивались сами собой. Первый — прямое рентгенокристаллографическое изучение кристаллического белка с использованием всех средств кристаллографиче-

ского анализа. Вычислительная техника была недоступна для этих целей до конца 50-х годов. Вторым путем был метод моделирования, основанный на точном знании структур аминокислот и самых малых пептидов и на попытках строить модели протсипов априорно, а затем уже проверять структуру методами рентгенографии. Очень хорошо помню, что эту проблему мы обсуждали с Полингом перед началом войны. Он поддерживал второй метод, а я считал его опосредованным и требующим, возможно, долгого времени» [8, с. 378].

Бернал, таким образом, считал, что прямой кристаллографический подход к структуре белка в соединении с другими химическими и физическими методами — наилучший способ обеспечения успеха. Возможно, он придерживался этого взгляда потому, что верил в то или по крайней мере надеялся на то, что структура белков окажется сравнительно простой и упорядоченной [10, с. 23].

Его представления о направлении, в котором должна развиваться кристаллография белка, были ясны. После войны его подход описывался следующими словами: «Профессор Бернал, основываясь на предшествующем опыте, придерживается взгляда, что прямая атака, использующая только наличные методы, была бы в настоящее время бесплодной, что необходим тщательно подготовленный и долговременный подход, способный привлечь к исследованию проблемы новые методы, которые сами по себе могли бы потребовать нового исследования. В то время двумя главнейшими потребностями представлялись совершенствование, с одной стороны, экспериментальной техники, а с другой — методов вычислений. Первая требовала разработки более мощных рентгеновских аппаратов, приспособленных для использования на весьма малых кристаллах, а также для совершенствования методов фиксации и измерения дифракции рентгеновых лучей. Вторая же требовала новых и оперативных методов редукции огромной массы данных, получаемых на сложных кристаллах, особенно на белках, и сокращения времени вывода из этих данных структуры» [34, с. 106].

Таким образом, по крайней мере в послевоенные годы Бернал искал путей развития кристаллографических ме-

тодов. И это действительно так, несмотря на его интерес к сотрудничеству с учеными других дисциплин. Он всегда был прежде всего кристаллографом, что можно установить по другим кристаллографическим работам, проводившимся в его лаборатории после 1945 года. Эти работы часто ориентировались на практическое применение: рентгенографическое изучение цемента и схватывания бетона, окисления угля, структуры муки, топливной золы²⁸.

Отношения Перутца, Бернала и Ходжкин к кристаллографии белка далеко не во всех случаях были взаимоисключающими. В предшествующем изложении они, возможно, выглядят более отдаленными друг от друга, чем они были на самом деле. Сомнительно, чтобы этих ученых можно было рассматривать как представителей существенно несовпадающих точек зрения. Их взгляды, особенно взгляды Бернала, можно противопоставить взглядам американского рентгенокристаллографа и структурного химика Л. Полинга.

4. *Лайнус Полинг* оказал значительное влияние на кристаллографию белка в США, и особенно на исследования в своем институте — в Калифорнийском технологическом. Он утверждал, что наилучшим путем для достижения прогресса является кристаллографическое изучение составных частей белков²⁹, и считал, что прямой подход Перутца, Ходжкин, Бернала вряд ли приведет к успеху. Видимо, он выступал за такой подход отчасти из-за своей приверженности к структурной химии, что заставляло его доверять моделированию значительно больше, чем любого из британских кристаллографов. Бернал отметил: «Полинг пугала та свобода, с которой кристаллографы того времени, особенно Астбери, обращались с тонкими химическими структурами своих моделей. Они, похоже, считали, что все, что требуется, — это расположить атомы в должном порядке и приблизительно на должных расстояниях друг от друга и что нет надобности накладывать на атомы никаких дополнительных ограничений [10, с. 23].»

²⁸ D. C. Hodgkin. Birkbeck, Science and History. Первая берналовская лекция, 23 октября 1969 г.

²⁹ См., к примеру, его вводные замечания в [36].

Подход Полинга был плодотворным в том отношении, что из него он развил гипотезу о структуре альфа-спирали. Но в конечном счете, какой бы важной эта гипотеза ни была, именно прямые кристаллографические методы того типа, о которых первым заговорил Бернал, привели к пониманию структуры кристаллических белков.

5. *Астбери* придерживался несколько иного подхода к кристаллографии белка. В отличие от Бернала и других он в эволюции своих интересов достиг стадии, на которой его нельзя было уже назвать по преимуществу кристаллографом. Астбери не отказался от использования кристаллографии, но он начал широко использовать в своей работе другие методы и стал рассматривать самого себя как «молекулярного биолога». Причина этого почти наверняка кроется в его выборе предмета исследования: кристаллографическая техника не позволяла дать полное объяснение структуры волокнистых белков, поскольку эти белки не могут быть полностью переведены в кристаллическую форму. Более того, этот факт был очевиден уже на самой ранней стадии. Хотя Астбери нигде не называл себя открыто молекулярным биологом, общее его отношение к этому предмету раскрывается в гарвеевской лекции 1951 года:

«Название «молекулярная биология» ныне, видимо, входит в довольно широкое употребление. Я радуюсь этому, поскольку, хотя едва ли я впервые изобрел его, горжусь им и давно уже пытаюсь его популяризировать. Оно имеет в виду не столько методику, сколько подход — подход с точки зрения так называемых фундаментальных наук с ведущей идеей поиска на уровне ниже крупномасштабных явлений классической биологии для выявления соответствующего им молекулярного плана. Молекулярная биология занята прежде всего изучением *форм* биологических молекул и эволюцией, функциями и совершенствованием этих *форм* по мере движения ко все более высоким и высоким уровням организации. Молекулярная биология в своем существе трехмерна и структурна, что не означает, будто бы она простое уточнение морфологии. Она должна исследовать и генезис и функцию.

Я думаю, имело бы смысл пояснить то, каким образом и сам, которого считают прежде всего физиком, оказался

на этой галере — как я «открыл», если хотите, молекулярную биологию» [1, с. 3].

По ходу этой лекции Астбери упоминает несколько «молекулярно-биологических» методик в связи с обсуждением исследований по подкожным ревматическим узелкам. Идея состояла в следующем — «связать воедино данные четырех методов: а) классической гистологии; б) дифракционного рентгенографического анализа; в) электронной микроскопии; г) микробиохимии — применительно к данным независимых клинических наблюдений» [10, с. 35].

До 1945 года Астбери работал на кафедре текстильного производства Университета Лидса. В 1945 году он стал профессором вновь учрежденной кафедры биомолекулярных структур. Хотя он гордился этим названием [24, с. 345], он предпочел бы, чтобы кафедра называлась кафедрой молекулярной биологии [2].

Движение Астбери в направлении молекулярной биологии прослеживается и по названиям его статей. До 1928 года он не писал статей по биологическим молекулам, а после этого написал только две небиологические статьи. Если в ранних его работах наиболее важными были методы кристаллографии, то в 40-х годах столь же важной становится электронная микроскопия. Начиная с 1929 года он написал много статей по теории белковых структур, и, хотя частично они опираются на данные кристаллографии, обычно они имеют значение и на более общем уровне и в них используются данные из различных источников³⁰.

В ряде случаев Астбери описывал специфические трудности кристаллографии волокон. К примеру, в 1935 году [4] он начал одну важную статью с обсуждения этой темы и утверждал, что наибольший прогресс должен зависеть от интерпретации рентгеновских фотографий в связи с другими химическими и физическими данными. Из других источников видно [3], что он ценил сотрудничество с химиками и с представителями других научных дисциплин.

6. *Кристаллографы, которые сами не работали с белка-*

³⁰ Сравнительно полный список статей Астбери приводится в [10].

ми, также по-разному относились к этим исследованиям. Многие считали, что технические проблемы здесь настолько сложны, что лучше заниматься более простыми молекулами. В 40-х и в начале 50-х годов это отношение было более или менее общим. В то же время со стороны некоторых кристаллографов определенно проявлялись поощрение и поддержка. Так, Дж. М. Робертсон, специалист по органическим кристаллам, который сам никогда не работал с белками, в 1939 году предположил, что замещение тяжелым атомом могло бы стать возможным методом определения структуры белков [44]. В последние годы он также поддерживал небольшое исследование по белкам на своей кафедре в Глазго³¹, так что его нельзя причислить к тем, кого Филлипс, ведущий кристаллограф белка 50—60-х годов, называл «ухмыляющимися»³².

По имеющимся данным, невозможно с уверенностью сказать, насколько широко разделялась позиция Робертсона. Но так или иначе в послевоенный период многие не работавшие с белками кристаллографы определенно сомневались насчет работ по белкам. Теперь не так уж просто восстановить откровенные выражения подобного скептицизма, поскольку белковые структуры ныне определены. Тем не менее Филлипс, говоря о принятом им в 1954 году решении присоединиться к группе исследователей белков в Королевском институте, недавно заметил: «Многие профессиональные кристаллографы ко всему этому делу относились в высшей степени скептически. Они видели в нем пустую трату времени. Если кто-нибудь из кристаллографов белка ошибался, тут же поднимался гул насмешек. Обо всем этом я знал, поскольку другой аспирант из Кардиффа — Хауеллз — поступил к Перутцу. В США я обнаружил еще больший скептицизм. Я познакомился с Харкером в Бруклине и с его работами по рибонуклеазе и обнаружил, что он также подвергается за это насмешкам. Так что я начал рассматривать белки как своего рода вынов, и когда получил письмо Брэгга, то принял его предложение»³³.

³¹ Интервью с Дж. М. Робертсоном 18 декабря 1970 г.

³² Интервью с Д. К. Филлипсом 21 октября 1970 г.

³³ Там же.

Этот скептицизм упоминается также Перутцем и Кендрию³⁴, причем даже У. Л. Брэгг, который постоянно поддерживал Перутца и Кендрию, в 1947 году оценивал эту работу как обладающую «вероятностью успеха, не отличающейся существенно от нуля» [17]. Кендрию вспоминает³⁵, что даже Фанкухен, который в предвоенный период работал с белками, после войны стал явным скептиком, хотя, когда в 1958 году была определена структура миоглобина, он тут же признал, что его скептицизм был ошибочным.

Этот скептицизм не влиял существенно на профессиональные коммуникации между исследователями белка и другими кристаллографами. Филлипс отметил: «Я продолжал посещать научные собрания. Я был на международном симпозиуме I UC в Париже в 1954 году, но не поехал на аналогичный конгресс в Монреаль в 1957 году, что может быть истолковано как признак некоторой отстраненности. К симпозиуму в Кембридже в 1960 году мы уже получили результаты, и ухмыляющиеся притихли. Я, конечно же, продолжал посещать собрания группы рентгенографического анализа в Лондоне, где происходил обмен сведениями о методике и точками зрения. Я не считал, что мы и в самом деле отрезаны»³⁶.

Подобное же отношение было выражено и Ходжкин³⁷.

7. Последняя совокупность отношений к протеиновой кристаллографии выражалась *некристаллографами, интересовавшимися структурой белков*. Некоторые некристаллографы придавали работам по белкам большое значение. Нидэм, например, в 1936 году писал: «Из новых средств повышения остроты нашего видения наиболее мощным является, бесспорно, использование рентгена...» [33, с. 142].

³⁴ Выступления Кендрию по телевизионной программе Би-Би-Си «Лауреаты» 11 декабря 1962 г. и по радиопрограмме «Мастера науки» 8 июля 1969 г.

³⁵ Интервью 28 июня 1970 г.

³⁶ Интервью 21 октября 1970 г.

³⁷ Интервью 26 ноября 1970 г.

Сведберг, физикохимик, в своей вступительной речи в 1938 году на дискуссии Королевского общества по молекуле белка отметил: «Рентгенографический анализ кристаллов белка и полутвердых белковых отложений в живых организмах принес важнейшие для понимания структуры белковой молекулы результаты» [45, с. 46].

Наконец, вирусолог Ф. С. Боуден в 1942 году писал: «Из множества методик, разработанных за последние годы в исследованиях по вирусам, ни одна не возбуждала большего интереса, чем методика кристаллографов. Ценность этой методики для подобных исследований убедительно показана в трех последних статьях профессора Дж. Д. Бернала и доктора И. Фанкухена» [5, с. 321].

В вышеизложенном представлено несколько эмпирических констатаций:

1. Дано краткое описание развития рентгенокристаллографии в Британии и показано, что в 30-е годы некоторая часть кристаллографического сообщества сосредоточила внимание на изучении белков. Эта часть была мала и в некоторых отношениях нетипична.

2. Были описаны технические проблемы кристаллографии белка, как они осознавались в 1939 году. Решение некоторых из этих проблем представлялось особенно трудным, так что можно сказать, что, хотя исследователи белка использовали «допустимые» методы, они, с точки зрения многих коллег, были заняты «непредпочитаемым» типом исследований.

3. Были представлены свидетельства механической солидарности внутри рентгенографического сообщества, и в частности среди некоторых кристаллографов белка и некоторых других кристаллографов.

4. Выдвинуто предположение, что некоторые кристаллографы белка участвовали в том, что мы описали как «белковое сообщество».

5. Дано описание разнообразия подходов, отношений, стратегий тех, кто занимался кристаллографией белка, а также и отношений некоторых из тех кристаллографов и некристаллографов, кто не занимался белками.

ОБСУЖДЕНИЕ

Исследующие белок кристаллографы были ограничены в использовании методик своими взаимосвязями (главным образом отношениями механической солидарности) с кристаллографическим сообществом. Иными словами, они все время ощущали тенденцию к запрету использования «посторонних» методик. Некоторые из них вводили приемлемые кристаллографические инновации (Бернал, Перутц, Ходжкин), и все они использовали кристаллографические методики и технику. И опять же, за исключением Астбери, ни один из них не прибегал к серьезному использованию некристаллографических методов. Рентгенографические методы имели тенденцию к стабильности или же обнаруживали относительно прямолинейную эволюцию (см. рис. 3), так что, когда Ринч, работавшая на периферии кристаллографического сообщества, предложила отклоняющееся от принятых представлений развитие метода Паттерсона, эта инновация подверглась строгой критике в печати ведущими членами кристаллографического сообщества. Само отсутствие каких-либо радикальных отклонений в использовании методов может рассматриваться как свидетельство наличия в сообществе твердой базы механической солидарности. Именно с помощью такой технической и механической солидарности в кристаллографическом сообществе вырабатывалось представление о «допустимом» и «недопустимом».

Кристаллографы белка награждались «белковым сообществом» за успешную работу в определении структуры белков или за предложение моделей структуры белков. Ясно, что эти награды не продолжали бы в дальнейшем присуждаться, если бы исследователи отступились от своей работы по белкам. Эти отношения (отношения органической солидарности прежде всего) явились одним из факторов, оказывавших влияние на определение предпочтительных типов работы. В дополнение к этому, однако, другие члены кристаллографического сообщества при помощи собственных оценок того, что с точки зрения кристаллографии слишком трудно, а что, наоборот, слишком легко, накладывали свои определения на восприятия того,

что именно является предпочтительным. Было показано, что среди других кристаллографов существовал широкий спектр мнений относительно перспективности работ по белкам. Если некоторые считали такую работу возможной, то другие, особенно в 40-х и 50-х годах, предполагали, видимо, что все это скорее всего пустая трата времени. В определенном смысле, таким образом, для многих членов кристаллографического сообщества работа по белкам была в сильнейшей степени «непредпочтительной».

Доминирующей темой в истории британской рентгенокристаллографии было постепенное развитие методов и их приложение к изучению все более и более сложных кристаллов. Так, первые методы, использованные У. Л. Брэггом до 1914 года, позволяли установить структуру лишь самых простейших молекул с одним параметром³⁸. В 20-е, 30-е и 40-е годы были разработаны более тонкие методы для изучения более сложных молекул. К концу 30-х годов определялись структуры с числом параметров порядка сотни, но белки с числом параметров порядка тысяч оставались еще слишком сложными.

Тем не менее все кристаллографы белка, за исключением, может быть, Астбери, основное внимание уделяли разработке кристаллографических методов. Перутц, едва ли не самый наибольший оптимист, разрабатывал до крайних пределов методы набухания и усадки, пока его внимание не привлек метод изоморфного замещения. Оба эти метода можно рассматривать как артикуляции центральных стандартов рентгенокристаллографии³⁹, опирающиеся либо на методы Фурье, либо на синтез Паттерсона. В терминах Куна эти центральные стандарты можно рассматривать как основу образцовых процедур для опреде-

³⁸ В кристаллографии число параметров указывает на число атомов в молекуле, положение которых не определяется соображениями симметрии. Это число, таким образом, служит указателем того, насколько трудно определить структуру.

³⁹ В этом рассуждении использована последняя терминология Куна.

ления структур на дифракционных моделях. Как таковые, эти стандарты относятся к условиям прочтения дифракционных показаний и к условиям перехода от фотографий к структурам. В простейшей абстрактной форме они образуют символические обобщения [29], такие, как закон Брэгга и правила учета таких факторов, как температурные эффекты или измерения интенсивности. Для Перутца проблемой было разработать и приложить имеющиеся сведения о закономерностях и образцы решений к нетривиальным ситуациям. Этот процесс можно проследить по упомянутым выше статьям.

В отличие от Перутца Ходжкин развивала методы, работая над более легкими проблемами и с более простыми молекулами. А это также предполагало расширение символических обобщений путем разработки новых и пересмотренных стандартных приложений к ситуациям, которые в определенных отношениях являлись новыми. Бернал, чье восприятие проблемы было во многом схожим, также стремился совершенствовать методы. В отличие от трех вышеуказанных отношение Полинга сводилось к тому, что лучше всего использовать образцы решений, имеющихся в рентгенокристаллографии, для определения структуры компонентов, образующих белки. После определения структуры этих составляющих, по его предположениям, можно будет применить существующие стандартные процедуры, развитые в физикохимии для построения моделей целых белков.

Бернал, Ходжкин и Перутц, таким образом, были кристаллографами, которые работали в соответствии с кристаллографическими стандартами, развивая и приспособливая эти стандарты к решению проблемы структуры белков. Даже подход Полинга был отчасти кристаллографическим. Все три британских кристаллографа поэтому сохраняли отношения с остальной частью рентгенокристаллографического сообщества (на базе механической солидарности), а также и отношения (на базе органической солидарности) с некоторыми членами «белкового сообщества». Для Астбери, однако, было не так просто поддерживать отношения с другими кристаллографами, что частично зависело от природы предмета, который он

изучал. Если кристаллические белки входили в допустимую область работ рентгенокристаллографов, то волокнистые белки были на грани области недопустимого. Относительно обстоятельств перехода в 1928 году Астбери в Лидс Бернал вспоминал: «Помню, как многие из нас в то время были шокированы уходом Астбери в эту чертовски сложную и очень уж приземленную область. Мы считали все это преждевременным — давайте сначала определим структуры упорядоченных вещей, а потом уж возьмемся за структуры неупорядоченных» [10, с. 7].

Как и следовало ожидать, Астбери с энтузиазмом относился к междисциплинарной коммуникации и к использованию всех возможных подходов к структуре белков: Он начал применять другие методики (особенно электронную микроскопию) и не считал себя уже кристаллографом, а скорее полагал молекулярным биологом. Можно предположить, что Астбери в отличие от других кристаллографов стал прежде всего приверженцем едва ли допустимого предмета, с точки зрения сообщества кристаллографов, а через него — «белкового сообщества». Хотя он и продолжал использовать рентгенокристаллографию, для него она была только одним из нескольких различных возможных методов. Одной из наиболее важных причин этой перемены явно была неадекватность самих по себе рентгенокристаллографических методов для определения структуры волокнистых белков. Другим важным фактором было то обстоятельство, что его коллеги, специалисты по химии белка и другие, пришли из самых различных дисциплин.

Все упомянутые выше ученые получали через взаимодействие с «белковым сообществом» позитивные санкции или «вознаграждения» за свои вклады в знание о белковых структурах.

В кристаллографическом сообществе база механической солидарности опиралась на корректное приложение возможной методики к определению кристаллических структур. В этом смысле, несмотря на тот факт, что в рамках одной специальности существовали некоторые предметные различия, большинство рентгенокристаллографов: вовсе не обязательно должно было изучать какой-то опре-

деленный вид молекул⁴⁰. В других специальностях (возможно, на ранней стадии становления группы по фазам [31] и почти наверняка в описанном выше «белковом сообществе») в основе солидарности могло лежать изучение определенного предмета или определенной проблемы, которую можно исследовать посредством различных методов. Исследователь здесь вправе учиться применению новых методов (сразу же на ум приходит случай с Астбери). Наконец, в других случаях (в немецкой физике 20-х годов, например⁴¹) главной целью может оказаться приверженность к теории и ее развитию, тогда как соответствующие объекты и методы могут время от времени меняться.

Теперь мы в состоянии провести различие между тремя типами специальностей. *Основанная на технике или методах специальность* (примером которой является рентгенокристаллография) представляет собой группу взаимодействующих ученых, солидарность которых основана на базе общего для них научного инструментария и на работе по его развитию. Неправильное использование метода здесь чревато резкими негативными санкциями по отношению к отступнику, тогда как предпочитаемые объ-

⁴⁰ Кендрию в этом отношении исключенно — он пришел в кристаллографию из-за интереса к белкам. В личной беседе он заметил, что кристаллография для него была просто инструментом, — инструментом, который, по его мнению, мог бы оказаться наиболее эффективным для определения структуры белков. Но, выбрав кристаллографию, он обнаружил: «Было очевидно, что необходимо, конечно же, осваивать выбранную технику, в данном случае технику тонкую и сложную, и здесь для успеха приходилось ставить на карту все. Фактом было то, что ни одна другая техника не подавала надежд получить нужный тип трехмерной информации. Тратить время на любую другую технику значило бы попусту терять время и отказываться от реальной задачи».

⁴¹ Различие между немецкой и британской кристаллографией всегда было поразительным. В Британии большинство исследователей, занятых кристаллографией, стремились разрабатывать все более тонкие методы и расшифровывать сложные типы структур. В Германии кристаллографией много интересовались, поскольку она проливали свет на структуру атома и на другие фундаментальные физические проблемы. Кристаллография стала значительно менее популярной, когда перестала иметь отношение к физическим проблемам. См., например, [30].

ости изучения определяются здесь лишь опосредствованно в их отношении к строго выдерживаемым методологическим стандартам. Используются только те стандартные процедуры, которые могут употребляться в связи с данным инструментарием. *Основанные на теории специальности* определяются в терминах совместно применяемого формализма — их членами являются те, у кого основные стандарты относятся к теории и ее развитию. Из этого центрального отношения к теории здесь вырастают образцы действий, связанные с различным инструментарием и с различными проблемами. *Основанные на предмете специальности* имеют своими членами тех, кто работает над данным объектом или над данной проблемой. Члены такой специальности готовы использовать самые разные методики и теории, ни одна из которых, вообще говоря, не может быть признана предпочтительной⁴².

Основанные на теориях и на методах специальности образуют сообщества с механическим базисом солидарности. Они зависят от полученных результатов, которые достаточно хорошо определены, чтобы служить в качестве четких руководств к действию. В схеме Маллинза они представляют специальности на стадии «сплоченной группы» или же на стадии институционализированной «специальности» но не ранее этого. Предметные специальности возникают на базе органической солидарности. Они тем самым зависят от идентификации общих проблем и, таким образом, наиболее близко соответствуют «сетевой» стадии развития специальности по Маллинзу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье предпринята попытка показать, что детальный анализ концептуальных изменений обнаруживает возможность существования важных различий между специальностями. Эти различия влияют на то, каким обра-

⁴² Это в какой-то мере совпадает с тем различием, которое проводит Пэнтин между «ограниченными» и «неограниченными» науками, см. [35, с. 18].

зом выбираются и развиваются теории и методы. Следующая исследовательская проблема, которая теперь возникает, — изучить способы, которыми устанавливается (или не устанавливается) базис механической солидарности в специальности.

Данные этой статьи позволяют выдвинуть некоторые предположения. К примеру, «белковое сообщество» было явно выраженной предметной определенной специальностью. Видимо, его члены стремились определить структуру и функции белков и генетического материала. Иными словами, они искали пути утвердить успехи или показательные стандарты, на которых можно строить дальнейшую работу по белкам. Можно, таким образом, утверждать, что члены этого сообщества стремились превратить свой базис солидарности из органического в механический. Они делали это, обсуждая работы друг друга и стараясь усмотреть их связь с собственными проблемами, ободряя и вознаграждая тех, кто вносил вклады из других специальностей, и стремясь к успехам в общей области исследований. При наличии таких успехов можно было предполагать, что появится и концептуальный базис для новой, основанной на теории или методах специальности (а также и возможность возникновения серьезного конфликта для тех, кто одновременно был членом как «белкового», так и кристаллографического сообщества)⁴³. Нам теперь следует сконцентрировать усилия на понимании процесса обобщения, который возникает в таких основанных на проблеме специальностях. Почему подобные обобщения оказываются успешными? Каким образом одни специальности достигают зрелости на основе совместно принятых методов, тогда как другие на основе совместно принятых теорий? Чтобы ответить на эти вопросы, необходим дальнейший детализированный концептуальный и социальный анализ.

⁴³ Следует, однако, заметить, что мы не предлагаем некой необходимой направленности развития от специальностей, опирающихся на объект, к специальностям, опирающимся на теории или методы. В самом деле, «белковое сообщество» — во всяком случае, в период между войнами — возникло без каких-либо всеобщих успехов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Astbury W. T. Adventures in molecular biology.—Harvey Society Series, v. 46, 1951, p. 3—49.
2. Astbury W. T. Molecular biology or ultrastructural biology? *Nature*, v. 190, 1961, p. 1124—1126.
3. Astbury W. T., Dickinson S. X-ray studies of myosin.—*Nature*, v. 137, 1936, p. 909—1910.
4. Astbury W. T., Sisson W. A. X-ray studies of the structure of hair, wool and related fibres III.—The configuration of the keratin molecule and the orientation of the biological cell.—*Proceedings of the Royal Society, A.*, v. 150, 1935, p. 533—546.
5. Bawden F. C. Crystallography and plant viruses.—*Nature*, 149, 1942, p. 321—323.
6. Bawden F. C., Pirie N. W., Bernal J. D., Fankuchen I. Liquid crystalline substances from infected plants.—*Nature*, v. 138, 1936, p. 1051—1053.
7. Bernal J. D. Structures of proteins.—*Nature*, v. 143, 1939, p. 663—669.
8. Bernal J. D. The pattern of Linus Pauling's work in relation to molecular biology.—In: *Structural Chemistry and Molecular Biology*. San Francisco, Freeman, 1968, p. 372—390.
9. Bernal J. D. Vector maps and the cyclol hypothesis.—*Nature*, v. 143, 1939, p. 74—75.
10. Bernal J. D. William Thomas Astbury.—*Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, v. 9, 1963.
11. Bernal J. D., Crowfoot D. X-ray photographs of crystalline pepsin.—*Nature*, v. 133, 1934, p. 794—796.
12. Bernal J. D., Fankuchen L. X-ray and crystallographic studies of plant virus preparations.—*Journal of General Physiology*, v. 25, 1941, p. 111—133.
13. Bernal J. D., Fankuchen I., Perutz M. F. An X-ray study of chymotrypsin and haemoglobin.—*Nature*, v. 141, 1939, p. 523—525.
14. Boyes-Watson J., Davidson E., Perutz M. F. An X-ray study of horse methohaemoglobin.—*Proceedings of the Royal Society, A.*, v. 191, 1947, p. 83—97.
15. Bragg W. L. First stages in the X-ray analysis of proteins.—*Reports on Progress in Physics*, v. 28, 1965, p. 4—26.
16. Bragg W. L. Patterson diagrams in crystal analysis.—*Nature*, v. 143, 1939, p. 73—74.
17. Bragg W. L. The X-ray analysis of biological molecules. Address to the Lisbon Academy of Sciences. Lisbon, 1963.
18. Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology, v. 6, 1938.
19. Crane D. *Invisible colleges*. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1972.
20. Crane D. Social structure in a group of scientists: a test of the "Invisible college" hypothesis.—*American Sociological Review* v. 34, 1969, p. 335—352 (русский перевод: Крейн Д. Социальная

структура группы ученых: проверка гипотезы о «невидимом колледже». В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 183—218).

21. Discussion on the protein molecule.—Proceedings of the Royal Society, A., v. 170, 1939, p. 40—55.

22. Downey K. J. The scientific community: organic or mechanical?—*Sociological Quarterly*, v. 10, 1969, p. 438—452.

23. Durkheim E. The division of labour in society. N. Y., Free Press, 1964.

24. Ewald P. P. William Thomas Astbury.—In: Fifty Years of X-ray Diffraction. Utrecht, IUC, 1962, p. 354—390.

25. Fifty Years of X-ray Diffraction. Festschrift volume. Utrecht, IUC, 1962.

26. Hagstrom W. O. The scientific community. N. Y., Basic Books, 1965.

27. Hodgkin D. C.; Riley R. P. Some ancient history of protein X-ray analysis.—In: Structural Chemistry and Molecular Biology. San Francisco, Freeman, 1968, p. 15—38.

28. Kendrew J. C., Bodo G., Dintzis H. M. et al. A three dimensional model of myoglobin molecule obtained by X-ray analysis.—*Nature*, v. 181, 1958, p. 622—624.

29. Kuhn T. S. The structure of scientific revolutions. 2nd ed. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1970 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975).

30. Mark H. Recollections of Dalem and Ludwigshafen.—In: Fifty Years of X-ray Diffraction. Utrecht, IUC, 1962, p. 605—621.

31. Mullins N. Ch. The development of a scientific speciality: the phage group and the origins of molecular biology.—*Minerva*, v. 10, 1972, p. 51—82.

32. Mullins N. Ch. The development of specialities in social science: the case study of ethnomethodology.—*Science Studies*, v. 3, 1973, p. 245—273.

33. Needham J. Order and Life. New Haven, Yale Univ. Press, 1936.

34. Nuffield Foundation Report of Grants Made During the Ten Years: April 1943—March 1953. Oxford, 1954, p. 106.

35. Pantin C. F. A. Relations between the sciences. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1968.

36. Pauling L., Corey R. B., Branson H. R. The structure of proteins: two hydrogen-bonded helical configurations of the polypeptide chain.—Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 37, 1951, p. 205—260.

37. Perutz M. F. Absorption spectra of single crystals of haemoglobin in polarized light.—*Nature*, v. 143, 1939, p. 731—733.

38. Perutz M. F. An X-ray study of horse methaemoglobin II.—Proceedings of the Royal Society, A. v. 195, 1949, p. 474—490.

39. Perutz M. F. Crystal structure of oxyhaemoglobin.—*Nature*, v. 150, 1942, p. 324—326.

40. Perutz M. F. The composition and swelling properties of haemoglobin crystals.—Transactions of the Faraday Society, v. 42, B. 1946, p. 187—202.

41. Perutz M. F. X-ray analysis of haemoglobin.—*Nature*, 149, 1942, p. 491—492.

42. Perutz M. F., Muirhead H., Cox J. M. e. a. Three dimensional Fourier synthesis of horse oxyhaemoglobin at 2, 8 Å resolution.—*Nature*, v. 219, 1968, p. 29, 131.

43. Price D. J. de S. Little science, big science. N. Y., Columbia Univ. Press, 1963 (русский перевод: Прайс Д. Дж. Большая наука, малая наука.—В кн.: «Наука о науке». М., «Прогресс», 1966, с. 281—334).

44. Robertson J. M. Vector maps and heavy atoms in crystal analysis and the insulin structure.—*Nature*, v. 143, 1939, p. 75—76.

45. Svedberg T. Discussion on the protein molecule.—*Proceedings of the Royal Society. A.*, v. 170, 1939, p. 46—50.

46. Waddington C. H. Some European contributions to the prehistory of molecular biology.—*Nature*, v. 221, 1969, p. 318—322.

Физики и биологи работают в условиях острой конкуренции в своей специальности. Каждый из них стремится первым опубликовать результаты оригинальных открытий и боится, что его опередят другие. За некоторыми немаловажными исключениями [36; 37; 45; 47], сами ученые считают конкурентное поведение морально недостойным или по крайней мере социально малозначимым.

Роберт Мертон [26; 28; 31] проанализировал амбивалентные ориентации ученых в вопросах приоритета, заставляющие их принижать конкурентное поведение, и показал, что анализ этой амбивалентности помогает объяснить важность таких цепностей, как оригинальность и скромность, в нормативной структуре науки. Роберт Мертон и Майкл Поляни [34; 35] доказали также, что конкурентная борьба за признание между независимыми учеными способствует лучшему распределению усилий по проблемам. Другие функциональные аспекты конкуренции в науке рассматривались в теоретическом очерке Коллинза [10]. Проблемы, которые ставит конкуренция перед отдельными учеными, обсуждались Мертоном, Рейфом и в статье Рейфа и Страусса [37].

За некоторыми исключениями [14; 15; 16; 1], большая часть прежних исследований конкурентного поведения ученых основывалась на исторических материалах, случайных наблюдениях и нестандартизированных интервью с несистематической выборкой ученых. Моя собственная работа этого типа [18] суммировала результаты прежних

* Hagstrom W. O Competition in Science.—*American Sociological Review*, v. 39, 1974, № 1, p. 1—18.—Перевод Л. А. Седова.

исследований и послужила основанием для большинства гипотез, проверенных с помощью обследования, описанного в данной статье.

МЕТОДИКА

Представленные здесь данные получены на основе обследования вероятностных выборок математиков и статистиков, физиков, химиков и биологов, работающих в американских университетах, имеющих право присуждения ученых степеней по этим специальностям. Разосланные по почте анкеты и последующие телефонные интервью, проведенные весной 1966 года, позволили получить 89 процентов ответов из общей выборки 1947 человек. (У математиков количество ответов было существенно ниже — 83 процента.) Анализ ответов, полученных от химиков, показал, что количество ответов обратно пропорционально университетскому рангу и находится в криволинейной зависимости от числа публикаций и ученой степени. Так, из химиков, не опубликовавших в предыдущие 2 года ни одной статьи, ответило 90,3 процента, из опубликовавших 4 статьи — 96,2 процента, шестнадцать и более статей — только 75,9 процента. Средний возраст биологов больше, чем в случае других специальностей, главным образом за счет ошибки выборки, обусловленной особенностями положенных в ее основу списков, но частично проистекает из наблюдаемой у биологов тенденции в более позднем возрасте становиться членами колледжей и преподавателями. Если пренебречь этими ошибками, выборка будет представительной в отношении более широких совокупностей ученых этих четырех специальностей. В некоторых из приводимых ниже таблиц ученые этих четырех областей рассматриваются вместе; в этих случаях взвешивание не производилось. (Взвешивание не смогло бы дать неискаженных значений относительно всех ученых, занятых на исследовательской работе в этих областях, так как совокупность не учитывает иностранных ученых, младших научных сотрудников и ученых в государственных учреждениях; в любом случае взвешивание не повлияло бы на по-

лученные ниже выводы.) Точно так же приводимые ниже исчисления корреляционной значимости были получены по формуле для простой случайной выборки и не корректировались процедурой получения многоступенчатой выборки (стратифицированной по дисциплинам, сгруппированной по факультетам, случайной внутри факультетов) или на сравнительно большой фракции от конечных совокупностей (величина фракций в выборке колебалась от 0,11 для биологии до 0,21 для химии). В статье учтены только те 89 процентов выборки, которые сообщили, что они заняты исследовательской деятельностью в момент обследования. Не все вопросы были заданы в телефонных интервью, так что некоторые из данных относятся только к 72 процентам исследователей, заполнивших анкеты. Дополнительные данные о научной деятельности респондентов и цитируемости их работ были взяты из справочников «American Men of Science» и «Science Citation Index».

В первой части анализа сообщается дескриптивная статистика и приводятся кросс-табулярные данные для отдельных ученых. Но многие интересные в теоретическом смысле аспекты конкуренции выявляются в первую очередь на уровне групп, поэтому вторая часть анализа основывается на корреляциях характеристик 35 специальностей. Группировка по специальностям была получена путем агрегирования индивидуальных ответов ученых об их специальности.

РАЗМЕРЫ КОНКУРЕНЦИИ И ЕЕ ОСТРОТА

Как для самих ученых, так и для тех, кто наблюдает за их деятельностью, конкуренция проявляется в ситуациях опережения одними учеными других в смысле представления результатов исследований в том, что одни, грубо говоря, «обстаивают» других. Это случается, когда один ученый начал исследование проблемы и, возможно, в существенных чертах завершил его, а другой в это время уже опубликовал свое решение проблемы. Размерами конкуренции можно считать частоту, с которой случаются подобные вещи. Респондентам был задан вопрос: «Некото-

рых ученых иногда опережают другие в представлении результатов исследований, то есть после того, как некоторые ученые уже начали работу над проблемой, другой выступает с публикацией ее решения. Как часто вы сталкивались с этим в вашей деятельности? (Пожалуйста, исключите случаи, когда публикация результатов имела место *до того*, как вы начали вашу работу по этой теме.)» Данные табл. 1 показывают, что в такой ситуации побывали $\frac{3}{5}$ респондентов, а 17 процентов из них более чем дважды. Это по необходимости грубые результаты, не могущие служить основанием для определения вероятности быть опереженным другими в любом конкретном исследовательском начинании. Респондентам задавался вопрос о случаях опережения на протяжении всей карьеры, а не в какой-то ограниченный период времени, да и само явление опережения не может быть точно определено. В результате, как мы увидим ниже, некоторые из респондентов могли быть опережены, но не знали об этом, зато другие преувеличивали свои переживания на почве конкуренции и считали опережением такие случаи, когда у них просто была какая-то идея, они еще не успели как следует ею заняться и вдруг обнаружили ее разработку в какой-нибудь из ранее опубликованных работ [29, с. 23—25], хотя вопрос был сформулирован так, чтобы исключить подобные интерпретации. Тем не менее доверие к нашим результатам укрепляется их сходством с распределением ответов на подобные же вопросы в других обследованиях. Результаты двух независимых друг от друга обследований английских ученых показаны в части В табл. 1. У английских физиков опережение случается реже, чем у американцев, хотя это различие может быть объяснено тем, что выборка Гастона касалась только физиков высоких энергий. Интересно отметить, что его респонденты чаще оказывались в ситуации опережения в тех случаях, когда их работы проводились под основным влиянием американских ученых, а не ученых континентальной Европы.

Барбер и его коллеги [1; 44] опубликовали результаты, сходные с теми, что приведены в табл. 1, и полученные при обследовании биомедицинских исследовательских

Таблица 1

Частота опережения в научном открытии на протяжении всей научной карьеры и по отдельным специальностям (в %)

А. 1718 американских ученых из университетов и колледжей

| Число случаев опережения | Математики | Физики-теоретики | Физики-экспериментаторы | Химики | Биологи-экспериментаторы | Другие биологич.* | Всего |
|--------------------------|------------|------------------|-------------------------|--------|--------------------------|-------------------|--------|
| Ни одного | 46,5 | 36,1 | 39,2 | 32,3 | 32,6 | 45,2 | 37,4 |
| 1 или 2 раза | 40,5 | 42,6 | 46,7 | 49,5 | 48,4 | 43,2 | 46,2 |
| От 3 до 5 раз | 10,2 | 16,8 | 11,3 | 14,5 | 16,1 | 9,7 | 13,3 |
| От 6 до 10 раз | 2,5 | 3,9 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 0,6 | 2,2 |
| Более 10 раз | 0,4 | 0,6 | 0,7 | 1,6 | 0,6 | 1,3 | 0,9 |
| Всего | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| (Число случаев) | (284) | (155) | (291) | (517) | (316) | (155) | (1718) |

Хи-квадрат (после сложения рядов) = 28,5, 10 df, P = 0,0015

* Экспериментальная биология включает ученых, работающих на факультетах молекулярной биологии, бактериологии, прикладной микробиологии, генетики и физиологии растений. В группу других биологов включены факультеты ботаники, зоологии, анатомии, экологии и несколько представителей клинических специальностей.

В. Английские ученые

| Число случаев опережения | Физика высоких энергий | | Академическая химия*** |
|--------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|
| | Теоретики** | Экспериментаторы** | |
| Ни одного | 37 | 35 | 30 |
| 1 или 2 раза | 51 | 57 | 53 |
| 3 и более раз | 13 | 8 | 16 |
| Всего | 100 | 100 | 100 |
| (Число случаев) | (71) | (131) | (около 1500) |

** Из 20 университетов и 3 исследовательских лабораторий в Великобритании [14, с. 200].

*** Со всех химических факультетов Великобритании [42].

учреждений США. 54 процента их респондентов было опережено по крайней мере один раз, в то время как в нашем обследовании это произошло с 64 процентами биологов. Разница, возможно, проистекает из того обстоятель-

ств, что в их выборках было больше лиц, чья исследовательская деятельность незначительна по сравнению с общинской.

Конкуренция может считаться острой в том случае, когда опережение влечет за собой полную или почти полную утрату признания за проделанную работу. Неострая конкуренция имеет место, когда работа все же может получить признание, будучи несколько отличной от первичного открытия или же его повторением. Индикатор остроты — это публикация или непубликация работы, которая оказалась опереженной. Данные табл. 2, часть А, показывают, что большая часть работ публикуется и после опережения, хотя это реже случается в математике и теоретической физике — областях, для которых экспериментальное дублирование результатов едва ли является нужным.

Озабоченность тем, что тебя могут опередить, — это субъективное состояние, хотя оно и имеет объективные

Таблица 2

Последствия опережения для публикации и степень озабоченности в связи с возможностью быть опереженными, по специальности; взяты ученые, занимающиеся исследовательской работой (в %).

| А. «Когда Вас опередили в последний раз, опубликовали ли Вы или соби- раетесь опубликовать Ваши результаты, независимо на это?» | Мате- мати- ки | Физи- ки-те- орети- ки | Физики- экспери- мента- торы | Хими- ки | Биологи- экспери- ментато- ры | Другие био- логи |
|--|----------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------|--|------------------------|
| Нет | 59 | 50 | 26 | 32 | 22 | 22 |
| Да, так как моя ра- бота отличается | 30 | 37 | 48 | 51 | 55 | 49 |
| Да, так как полезно повторить работу | 1 | 5 | 8 | 3 | 8 | 7 |
| Да, комбинация при- чин, указанных выше, и других | 10 | 8 | 19 | 15 | 14 | 22 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| (Число опереженных и ответивших уче- ных) | (145) | (99) | (176) | (347) | (208) | (83) |

Хи-квадрат (с поправкой на непрерывность) = 83,7, 15 df, P меньше чем 0,0001.

Продолжение табл. 2

| В. «Насколько Вы озабочены тем, что Вас могут опередить в работе, которую Вы сейчас делаете?» | Математики | Физики-теоретики | Физики-экспериментаторы | Химики | Биологи-экспериментаторы | Другие биологи |
|---|------------|------------------|-------------------------|--------|--------------------------|----------------|
| Меня уже опередили | 2 | 2 | 1 | 1 | 0,3 | 2 |
| Очень озабочен | 3 | 6 | 4 | 8 | 6 | 5 |
| Умеренно озабочен | 20 | 24 | 32 | 36 | 23 | 14 |
| Слегка озабочен | 36 | 37 | 31 | 34 | 34 | 31 |
| Совсем не озабочен | 39 | 31 | 32 | 22 | 37 | 48 |
| Всего: | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| (Число респондентов) | (281) | (154) | (290) | (519) | (317) | (155) |
| Хи-квадрат (первые два столбца объединены) = 78,6, 15 df, P менее 0,0001. | | | | | | |

причины и следствия. Отвечая на вопрос «Насколько Вы озабочены тем, что Вас могут опередить в работе, которую Вы сейчас делаете?», около $\frac{1}{3}$ респондентов ответило, что они умеренно или сильно озабочены, и 1 процент ответил, что их уже опередили (см. табл. 2, часть В).

Дисциплинарные различия

В своей более ранней работе [18] я доказывал, что конкуренция более явно выражена в случаях, когда ученые могут согласиться по поводу относительной важности проблем в их области науки и когда решение этих проблем доступно многим. Отсюда, по-видимому, должно следовать, что явление опережения чаще встречается в дисциплинах, которые характеризуются наличием логически строгих эмпирических теорий и широким распространением исследовательского оборудования и исследовательских навыков. В математике нет того контакта с реальностью, который позволяет выделить какие-то из исследовательских проблем как решающие; возможно существование и конструирование бесконечного множества математических систем и критерии для определения того,

какне из этих систем более важны, чем другие, а значит, и того, какие проблемы более важны, неопределенны и необязательны (ср. обсуждение социальных характеристик работы математиков в [12; 20]). Биологи-неэкспериментаторы, возможно, тоже не без труда договорились бы об относительной важности их проблем, но по другой причине: у них недостаточно обобщающих и строгих теорий, которые могут порождать критические гипотезы. По тем же причинам конкуренция, видимо, еще менее интенсивна в таких областях, как социология, где теоретические и методологические проблемы таковы, что трудно решить, предвосхищает ли вообще одна работа другую или нет. Фактор технического оснащения явно выступает на первый план при сравнении экспериментальной физики и химии. Редкая дорогая аппаратура более важна для физиков, поэтому в физике чаще, чем в химии, возникают ситуации олигополии, снижающие уровень конкуренции в физике по сравнению с химией.

Данные табл. 1 мало подкрепляют эти рассуждения. Хотя наименьшая конкуренция отмечается в математике и неэкспериментальной биологии, наибольшая — в теоретической физике, а в химии конкуренция больше, чем в экспериментальной физике, различия эти невелики. Если придать постоянный вес научной продуктивности в различных областях (см. ниже), эти различия становятся еще меньшими, приближаясь к пулю. (Правда, такого рода статистический контроль может быть теоретически не оправданным, поскольку те же особенности данной дисциплины, которые делают конкуренцию в ней менее интенсивной, могут затруднять и достижение высокого уровня публикуемости и цитируемости.)

В своей упомянутой работе я также высказывал предположение, что озабоченность возможностью опережения прямо пропорциональна остроте конкуренции. Следовательно, математики и физики-теоретики, менее склонные публиковать работы, которые были опережены, должны больше опасаться опережения. Данные табл. 2 не подтверждают этой гипотезы. Дальнейший анализ с учетом научной продуктивности и профессионального стажа обнаружил устойчивой тенденции к большей озабоченно-

сти по поводу возможности быть опереженным в текущей работе у тех, кто был опережен и отказался от публикации, по сравнению с остальными опереженными. Джерри Гастон [14, с. 236—244] высказал предположение, что гипотеза не подтверждается потому, что физики-теоретики и по тем же причинам математики верят в свою способность сохранять свои работы в тайне вплоть до их готовности к опубликованию.

Предпосылки конкуренции: индивидуальные свойства

Поскольку в нашем обследовании респондентам задавался вопрос об опережении на протяжении всей их научной деятельности, число случаев опережения должно быть связано с продолжительностью карьеры ученых. Такая корреляция существует, но она невелика ($r=0,16$ между числом опережений, представленным в виде пятипозиционной порядковой шкалы, и логарифмом числа лет, прошедших с момента присуждения ученой степени), и те, кто стал докторами перед 1940 годом, как правило, реже дают показания о том, что их когда-либо опережали, чем ставшие докторами в период с 1940 по 1960 год. Данные не позволяют точно сказать, имеет ли здесь место действительное свойство данных когорт или просто с возрастом меняется определение того, что можно назвать «быть опереженным». Большие корреляции существуют между мерами исследовательской продуктивности и частоты опережения. Очевидно, что те, кто малопродуктивен или публикует работы, вызывающие незначительный интерес, должны реже быть опережаемы, чем те, кто дает много вызывающей большой интерес научной продукции. Величина корреляции нулевого порядка между моей пятипозиционной порядковой шкалой числа опережений и логарифмом указанного респондентами числа статей за пять лет, предшествующих обследованию, составила 0,288; величина корреляции между опережениями и логарифмом числа ссылок на работы данного ученого, указанных в «Science Citation Index» за 1966 год, — 0,266. После регрессии числа опережений по отношению к обоим этим мерам продуктивности, стажу работы в звании доктора

и двойным переменным для четырех дисциплин обе корреляции остаются существенными, причем на долю количества статей приходится большая часть вариации, чем на долю количества цитат¹. Барбер с соавторами [4, с. 69] и Салливан [44] приводят данные, показывающие положительные корреляции нулевого порядка между числом опережений и числом статей и цитат, по отдельности. Их результаты дают также основания полагать, что число статей и число цитат взаимодействуют в своем влиянии на число опережений таким образом, что воздействие числа статей уменьшается в случае обильно цитируемых ученых. Иными словами, ученые, стремящиеся довести свои работы до совершенства и потому мало публикующиеся, но много цитируемые, так же часто попадают в ситуацию, когда их опережают, как и много цитируемые, но и много публикующие исследователи. Приводимые здесь данные можно использовать и для того, чтобы показать, что зависимости остаются теми же, если статьи и цитирования дихотомизировать по средней величине, а число опережений дихотомизировать на «никогда» и «по крайней мере один раз». Однако, если число опережений дихотомизировать между двумя и тремя разами, зависимость изменится и число статей будет возрастать вместе с возрастанием числа цитирований. Это же произойдет, если произведение логарифма числа статей и логарифма числа цитирований ввести в множественную регрессию для отображения их взаимодействия (табл. 3). Нестандартизованная кривизна возрастания числа статей по частоте опережений в два с лишним раза больше у тех, на кого имеется 100 ссылок, чем у тех, кого вовсе не цитируют. Таким образом, объем выполняемой исследовательской работы более тесно связан с частотой попадания в опереженные у тех ученых, чья работа интересует других, показателем чего является частота, с которой их цитируют.

Как отмечалось выше, озабоченность в связи с возможностью быть опереженными и отказ от публикаций в связи

¹ Гастон [45] показывает, что и у английских специалистов по физике высоких энергий число опережений также положительно коррелирует с возрастом и научной продуктивностью.

Таблица 3

Регистрация частоты попадания в ситуацию опереженности по научной продуктивности, докторскому стажу и дисциплине; данные о 1724 ученых-исследователях

Зависимая переменная: частота попадания в ситуацию опереженности за все годы научной деятельности *

| Независимая переменная | Модель 1 | | Модель 2 | |
|---|------------|-----------|------------|-----------|
| | в | бета | в | бета |
| Постоянная | 0,0906 | | 0,1577 | |
| Число научных статей, опубликованных в 1961—1966 (log) | 0,3763 | 0,207 | 0,2812 | 0,155 |
| Число цитирований в 1966 (log) | 0,1344 | 0,119 | -0,0135*** | -0,012*** |
| Число лет со времени присуждения докторской степени (log) | 0,2972 | 0,112 | 0,2832 | 0,107 |
| Физика ** | 0,0440*** | 0,024*** | 0,0566*** | 0,031*** |
| Химия ** | 0,0446*** | 0,025*** | 0,0154*** | 0,026*** |
| Биология ** | -0,0668*** | -0,037*** | -0,0558*** | -0,031*** |
| Log (статей) × Log (цитирований) | | | 0,2832 | 0,107 |

Коэффициент определения R² 0,110

0,115

* Пятипозиционная ранжированная переменная, номера от 0 до 4 соответствуют рядам в части А табл. 1.

** Бинарные переменные, определенные относительно математики.

*** Близко к 0 на уровне 5 процентов.

в — коэффициент частной регрессии.

бета — стандартизованный коэффициент частной регрессии.

с опережением не связаны явным образом. Нет явной зависимости и между этой озабоченностью и продуктивностью. Данные Барбера с коллегами [1, с. 70] продемонстрировали сильную взаимозависимость между цитированием и статьями в их отношении к озабоченности перспективой опережения; влияние числа статей уменьшается по мере увеличения числа цитирований. В моих данных эта взаимозависимость не прослеживается. Однако озабоченность возможностью опережения в сильной степени соотносена как с докторским стажем, так и с количеством уже случившихся в прошлом опережений. Эта взаимозависимость показана в табл. 4. Только 9 процентов тех, кого раньше никогда не опережали и кто получил доктор-

ские звания до 1940 года, испытывали умеренную или сильную озабоченность, в то время как ее испытывали (69) процентов тех, кого опережали по меньшей мере 3 раза и кто получил степень доктора после 1960 года. Прошлый опыт опережения ведет к тому, что ученые в их нынешней работе чувствуют озабоченность. Негативная взаимосвязь между озабоченностью и возрастом, возможно, объясняется тем, что маргинальная ценность каждого открытия выше для более молодых, и тем, что старшие ученые по опыту знают, что вероятность быть опереженными невелика и что это не обязательно ведет к потере признания своих работ. Гастон [15] описал воздействие возрастного фактора на публикации после опережения у английских физиков высоких энергий: те, кто моложе, реже публикуют свои работы после того, как их опередили. Возможность того, что среди молодых ученых существует много подобных Яношу Больяй, который был настолько сокрушен, узнав, что Гаусс опередил его в создании неевклидовой геометрии, что совсем перестал публиковать работы по математике, интересна. Однако в моей выборке

Таблица 4

Озабоченность возможностью быть опереженными по частоте прошлых опережений и докторскому стажу; 1711 ученых-исследователей.

| Докторский стаж (от присуждения степени) | Процент сильно или умеренно озабоченных возможностью быть опереженными в их нынешней деятельности или уже опереженных (в скобках число случаев) | | | Всего |
|--|---|-------------------|----------------|----------|
| | Частота, с которой случаи опережения уже имели место | | | |
| | Ни разу | Один или два раза | Более трех раз | |
| 1939 и ранее | 9(82) | 27(93) | 36(47) | 22(222) |
| 1940—1949 | 15(89) | 21(153) | 39(62) | 23(309) |
| 1950—1953 | 18(80) | 29(117) | 41(54) | 28(252) |
| 1954—1957 | 25(105) | 42(114) | 62(45) | 38(265) |
| 1958—1960 | 25(80) | 52(119) | 65(26) | 44(226) |
| 1961—1966 | 40(164) | 51(159) | 69(26) | 47(349) |
| Всего: | 24(639) | 37(790) | 49(282) | 34(1711) |

Хи-квадрат (всего столбца)=123,2, 15df, P меньше чем 0,0001.
Хи-квадрат (всей строки)=75,3, 6df, P меньше чем 0,0001.

возраст и готовность публиковаться в ситуации опереженности почти независимы. Мне удалось повторить обнаруженную Гастоном закономерность, согласно которой ученые с большим количеством публикаций выпускают в свет опереженные работы чаще, чем ученые мало публикующиеся. 73 процента тех, кто имел в предшествующие 5 лет более чем 5 статей, публиковались и после того, как их опережали, для тех же, у кого было 5 и менее статей, этот процент составляет лишь 57. Возможно, это тривиальный результат: те, кто склонен публиковаться, публикуются; но, возможно, он указывает и на действие эффекта Матфея [30]: более известные ученые легче находят возможность выпустить работу в свет, даже если они опережены.

Последствия конкуренции

Конкуренция может иметь для науки как функциональные, так и дисфункциональные последствия. Мысль о том, что конкуренция благоприятно отражается на распределении научных усилий, убежденно выражал Майкл Поляни [34; 35]. Поскольку наибольшее признание получают открытия, связанные с проблемами, считающимися научным сообществом наиболее важными, и поскольку ученые ищут признания², они склонны пытаться быть первыми в разрешении этих проблем. Они спешат опубликовать частичные результаты, не дожидаясь возможности обрушить на головы своих пораженных коллег бомбу полного решения проблемы³. Таким образом, конкуренция указывает на то, что важные проблемы получают надлежащее внимание. Косвенное тому свидетельство — большое влияние на частоту опережения частоты цитирования

² Разумеется, желание получить признание не является единственной мотивацией ученых, см. [13].

³ В периоды, когда наука еще не институционализировалась, и в тех областях, где не институционализировалось научное сообщество, общественное признание открытий может и не ожидаться и меньше вероятности того, что исследователи будут работать над проблемами, считающимися важными, и что они будут публиковать результаты своей работы. О секретности, присущей науке раннего Ренессанса, см., например, [39].

из прежних публикаций независимо от числа публикаций. Дополнительные свидетельства будут обсуждены ниже, где единицами анализа будут выступать отдельно взятые специалисты.

В то же время конкуренция вынуждает отдельных ученых братья за менее важные проблемы, а также толкает некоторых ученых на поиски новых путей решения важных проблем вместо уже проторенных и очевидных (этнографические данные можно найти в [18, с. 81—85; 15]). В данном обследовании респондентам был задан вопрос: «Размышляли ли Вы над возможностью поиска проблем для исследования в иной специальности, чем Ваша, считая, что в Вашей области и так работает слишком большое число исследователей?» Шесть процентов ответили, что они уже поменяли специальность по этой причине. Из оставшихся среди сильно или умеренно озабоченных проблемой опережения над возможностью перемены специальности задумывалось 26 процентов, а среди совсем не озабоченных — только 10 процентов (проценты эти стандартизованы в отношении докторского стажа, но и нестандартизованные данные почти идентичны) ⁴.

Аргументы в пользу функциональности конкуренции среди независимых ученых аналогичны аргументам о роли конкуренции для экономического рынка. Дисфункции, характерные для конкуренции на рынках в экономике, могут также иметь место и в науке. Конкуренция может повлечь за собой дублирование усилий, как об этом будет сказано ниже, и может мешать сотрудничеству. Конкурентное окружение создает у многих ученых стрессовые

⁴ Лемэи с коллегами [24] получили сходные результаты, обследовав около 200 ученых в нескольких главных французских лабораториях. Респондентов спрашивали о том, каковы, по их наблюдениям, реакции других ученых в ситуациях, когда они «низко расценивают свои шансы на приоритет». 56 процентов отметили, что они наблюдали видоизменение или полную перемену предмета исследования; 63 процента наблюдали интенсификацию усилий, а 52 процента — поспешность с опубликованием работ. С другой стороны, 19 процентов сообщило о своем собственном изменении или видоизменении темы из-за возможности опережения, 18 процентов — об интенсификации своих усилий и только 1,3 процента — о стремлении быстрее опубликоваться.

ситуации. Некоторые для достижения приоритета прибегают к незаконным средствам. Барбер и др. [1, гл. 4] в своем обследовании экспериментальной медицины обнаружили, что ученые, относительно неудачливые в своей конкуренции с другими, но все же стремящиеся добиться успеха, чаще других пускаются в этически сомнительные эксперименты на людях. Другие впадают в искушение получения приемлемых результатов путем подтасовки данных (см. [46]), но общественный характер науки, возможно, сдерживает такого рода деяния [18, с. 85]. С другой стороны, хорошо известны случаи, когда идеи или даже данные присваиваются без упоминания оригинальных источников. Такая кража идей носит различные формы — от прямого плагиата до попыток, выведав программу исследований другого ученого, работать быстро и скрытно, с тем чтобы получить результаты первым (см. обсуждение этих проблем в [26; 28; 29; 18, с. 86; 15]). Непризнание исследовательских достижений другого ученого в соответствии с его ожиданиями служит источником споров о приоритете. Как отмечает Мертон [27; 28], в последние десятилетия наблюдается уменьшение частоты или по крайней мере остроты таких споров. Важные открытия быстро сообщаются всему миру, журналы педантично отмечают день и час получения рукописи, и большинство ученых добросовестно указывают, чем они обязаны другим. И все равно значительная часть моих респондентов сообщает о своем участии в спорах по поводу приоритета. Им был предложен следующий наводящий вопрос, облегчающий возможность утвердительного ответа: «Со времени Галилея и по сей день ученые время от времени оказываются вовлеченными в споры о приоритете в научных открытиях. Случалось ли, что другой ученый обвинял Вас в том, что Вы в своих статьях не отметили предшествующую работу?» Среди исследователей такое обвинение предъявлялось 12 процентам (от 10 процентов в математике и экспериментальной физике до 17 процентов в теоретической физике и неэкспериментальной биологии). Еще большее число утвердительно ответило на вопрос: «Случалось ли Вам обнаружить, что другой ученый воспользовался опубликованными Вами ранее результатами, не со-

справившись иа Вашу работу?» Большинство исследователей, 53 процента, ответило, что такие случаи имели место, и табл. 5 показывает, что этот процент возрастает вместе с продуктивностью ученых. 44 процента самых продуктивных считают, что другие позволяли себе не сослаться должным образом на их работы, хотя и знали о них. Эти результаты говорят о чувствительности ученых к должному признанию их заслуг и заставляют предполагать наличие в современной науке большого потенциала для споров о приоритете. Резонно допустить, что все эти противоречия не проходят бесследно, и в частности влияют на назначения на должности в университетах и на присуждение формальных наград.

Поскольку большинство ученых по крайней мере несколько озабочено возможностью быть опереженными и поскольку все они знают, что идеи, касающиеся исследовательских гипотез, методов и т. п., могут присваиваться конкурентами, многие из них держат свои работы в секрете вплоть до публикации результатов. Это согласуется с результатами экспериментов в малых группах, показывающих, что в конкурентных ситуациях коммуникация слабее, чем в ситуациях сотрудничества (см., например, [21, с. 35]). В нашем обследовании ученых спрашивали: «Чувствуете ли Вы себя в полной безопасности, обсуждая вопросы Вашей текущей работы с другими лицами, проводящими сходные исследования в других учреждениях?» Хотя большинство респондентов ответило, что чувствует себя в безопасности со всеми другими, доля таких ответов заметно сокращалась у тех, кто более озабочен возможностью быть опереженным (см. табл. 6); среди последних более чем одна пятая чувствует себя в безопасности при обсуждении своей работы только с «немногими, которым я могу доверять».

Корреляция, демонстрируемая табл. 6, соответствует коэффициенту корреляции для произведения моментов, равному примерно 0,32. Помимо ненадежности измерения, можно предполагать наличие и других оснований для объяснения незначительной величины коэффициента.

Стремление держать работу в тайне порождается не только конкуренцией. Гастон [15] и Фишер [13] выдвигают

Отсутствие должного признания опубликованных работ в соотношении с научной продуктивностью;
1309 ученых-исследователей*

| «Случалось ли Вам обнаружить, что другой ученый воспользовался опубликованными Вами ранее результатами, не сославшись на Вашу работу?» | Число научных статей, опубликованных в 1961—1966 годах (в %) | | | | | | | | Всего |
|--|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 0 | 1 | 2-3 | 4-5 | 6-8 | 9-12 | 13-17 | 18+ | |
| Да, но, возможно, он не знал о моей работе | 17 | 10 | 14 | 28 | 33 | 28 | 32 | 36 | 27 |
| Да, и, возможно, он знал о моей работе** | 5 | 11 | 11 | 20 | 23 | 34 | 37 | 44 | 25 |
| Нет | 78 | 79 | 75 | 52 | 44 | 39 | 31 | 19 | 48 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| (Число случаев) | (65) | (81) | (204) | (225) | (217) | (197) | (119) | (201) | (1309) |

Хи-квadrat = 219,5, 14 df, P меньше 0,0001.

* Вопрос не задавался в интервью по телефону.

** Включено 3,5 процента респондентов, которые считают, что бывали случаи, когда ученые, поступившие образом, знали и когда они не знали об их работе.

Таблица 6

Стремление держать работу в секрете в сопоставлении с озабоченностью возможностью опережения; 1710 ученых-исследователей (в %)

| «Чувствуете ли Вы себя в полной безопасности, обсуждая вопросы Вашей текущей работы с другими лицами, проводящими сходные исследования в других учреждениях?» | Озабоченность быть опереженными в своей нынешней работе | | | |
|---|---|-------------------|-----------------|--------------------|
| | Уже опережен или очень озабочен | Умеренно озабочен | Слегка озабочен | Совсем не озабочен |
| Чувствую себя в безопасности со всеми другими | 23 | 28 | 46 | 68 |
| Чувствую себя в безопасности с большинством других | 56 | 62 | 49 | 29 |
| Чувствую себя в безопасности только с теми, которым я могу доверять | 21 | 10 | 5 | 3 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 |
| (Число случаев) | (114) | (468) | (581) | (547) |

Хи-квадрат (два нижних ряда суммированы) = 193,8, 3 df, P меньше 0,0001.

нули предположение, что некоторые ученые не решаются обсуждать свои результаты с другими, пока не убедятся в их достоверности (см. также [18, с. 89]).

Гастон предлагает в этих случаях пользоваться не словом «скрытность», а словом «сдержанность». Различие социальных контекстов, в которых протекают исследования, также влияет на степень скрытности ученых. В таких областях, как химия, где профессор, как правило, работает только с группой аспирантов, легче сохранять секреты, чем в экспериментальной физике высоких энергий, где более вероятно сотрудничество между занимающими одинаковое положение на факультете преподавателями.

Поскольку скрытному поведению одного подражают другие, в химии скорее, чем в физике, может возникнуть особая самовоспроизводящаяся культура, в которой скрыт-

ность является всеобщей. К тому же причинная связь между конкуренцией и скрытым поведением не односторонняя. Гастон [14] указал на то, что в физике высоких энергий те, кто наиболее скрытны, могут быть наименее озабочены возможным опережением, так как они уверены в уникальности своих идей и в своей способности сохранить их в тайне.

Скрытое поведение несет в себе как личные, так и общественные издержки. Оно ведет к изоляции отдельного ученого. Оно отнимает у науки часть ее привлекательности и может снижать продуктивность, препятствуя полезной обратной связи с другими учеными на ранних стадиях исследования⁵. Эта личная издержка — снижение продуктивности — является одновременно и общественной. Другие общественные издержки могут включать дублирование усилий и ослабление солидарности научного сообщества. Ученые могут пытаться избежать этих издержек, кооперируясь со своими конкурентами на основе «разделения проблемы». Это бывает возможно, когда специальность немногочисленна. Научные организации пытаются избежать таких издержек, позволяя ученым «застолбить» открытие путем публикации тезисов. (Это, возможно, одна из латентных функций публикации тезисов.) Например, математик может просто наметить доказательство теоремы в «Заметках» Американского математического общества. Однако в такой поспешной публикации есть свои негативные стороны [18, с. 92—98]. Поскольку достоверность таких результатов не может быть полностью оценена, они зачастую получают распространение, не будучи подвергнуты полезной и в некоторых случаях опровергающей проверке. Более чем 38 процентов респондентов в нашем исследовании считают, что поспешные публикации представляют собой в их специальности серьезную проблему; в теоретической физике и экспериментальной биологии так считают более чем 46 процентов.

⁵ Дональд Пельц и Фрэнк Эндрюс [33, с. 248—256] обнаружили, что конкуренция и скрытность соотносятся прямо пропорционально в самых различных исследовательских ситуациях. Что же касается скрытности и научной производительности, то значимая обратная пропорциональная зависимость имеет место лишь в случае молодых исследовательских коллективов.

КОНКУРЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 35 НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Многие гипотезы относительно конкуренции в науке не могут быть адекватно проверены, если за единицу анализа принимать отдельного ученого. Например, я показал, что ученые, которых часто опережали в прошлом, более, чем другие, озабочены такой возможностью в своей нынешней работе. Возможно, что отчасти эта корреляция существует потому, что эти ученые продолжают работать в высококонкурентных областях. Однако равно правдоподобно, что другие работающие в этих областях ученые, которых никогда в прошлом не опережали, тоже испытывают озабоченность перед перспективой опережения. Такого рода соображения побудили меня попытаться охарактеризовать с точки зрения конкуренции ряд научных специальностей.

Совокупность ученых внутри какой-либо дисциплины, ведущих исследования сходного типа, может быть названа научной специальностью. Большинство конкурирующих между собой ученых бывают членами одной специальности, в то же время внутри специальностей наиболее часто и интенсивно осуществляется коммуникация ученых между собой. Специальности в этом смысле есть нечетко очерченные группы с четкими социальными ярлыками (см. работы о коммуникациях в науке [32; 17; 11]). Более того, самой сутью научной работы является изменение интеллектуальных границ и связанных с ними социальных категорий [25, с. 12—16]. Поэтому однозначная классификация ученых является трудным делом, и многие респонденты сопротивлялись помещению их в определенную «специальность». Так же трудно измерить относительную степень специализации внутри научного сообщества [20]. Несмотря на эти трудности, специальности реально существуют и резко отличаются друг от друга в тех аспектах, которые представляют интерес для социолога науки.

Опрашиваемых в нашем обследовании просили назвать свои исследовательские специальности. К анкете был приложен контрольный перечень, и данные в анкетах или

в интервью ответы кодировались в соответствии с категориями перечня. Предварительно категории брались из списков Национального научного фонда и разбивок на категории в реферативных журналах, что дало сотни различных специальностей. Большинство из них включало очень немногих ученых, поэтому тесно связанные немногочисленные категории были объединены, чтобы сделать категории достаточно большими для осмысленного описания. Малочисленность специальностей — это не просто результат выборки, она является неотъемлемым свойством самого процесса научной специализации. Например, сначала я поделил математиков на 53 специальности, и средний размер каждой из них (если взять всех математиков на американских факультетах, готовящих аспирантов) составил около 43 человек, что совпадает с данными других источников [19; 18, с. 162—163; 11]. Наше укрупнение дало 46 специальностей, из которых 11 были исключены из анализа по причине их чрезвычайной гетерогенности.

По каждой из специальностей на основе агрегирования данных от отдельных респондентов было исчислено множество среднеарифметических, среднегеометрических и процентных показателей.

Принимая во внимание серьезные недостатки использованного подхода, описываемые ниже статистические результаты можно считать хорошими.

1. Схема классификации специальностей во многих отношениях произвольна, и другие схемы могли бы дать другие результаты. Например, биолог может особенно интересоваться новой аналитической техникой изучения пищеварительной системы печеночных двуусток. Его «специальность» может быть обозначена как раздел паразитологии, физиологии пищеварения или исследовательской техники. Его работа может иметь также некоторые прикладные аспекты. При этом окончательно сконструированные специальности сильно варьируют по степени гетерогенности, несмотря на исключение из анализа наиболее гетерогенных (например, на правах сопоставимых единиц в классификацию входят органическая химия гетероциклических соединений и вся биохимия).

2. Хотя каждая специальность характеризуется в нашем исследовании (за исключением одной переменной) на основе данных тех, для кого эта специальность является основной, на самом деле вклады в эту специальность делаются и очень многими другими учеными. Большинство ученых сообщают о работе в нескольких различных специальностях; среднее их число для одного исследователя — 2,7 при проверяемом максимуме в 5. В некоторых научных специальностях почти все исследования проводятся теми, для кого эта специальность не основная [17].

3. При том что ученые, как правило, работают в более чем одной специальности и часто их меняют (более чем одна четверть выборки сменила основную специальность за период в 5 лет, предшествовавших опросу), характеристика отдельного ученого не может безоговорочно считаться характеристикой специальности. Например, могут цитироваться те исследования ученого, которые относятся к иной специальности, нежели его основная специальность; или его могли опередить в представлении результатов исследований в работе, выполненной ранее в какой-то другой специальности.

4. Число случаев в некоторых специальностях очень мало, и полученные характеристики могут быть ненадежными. Например, мое описание специальности «гетероциклические соединения» в органической химии основывается на показаниях самое большее 20 респондентов, некоторые же средние показатели могут быть основаны на менее чем 20 случаях, если вопросы оставались без ответа или были неприемлемыми для респондента.

5. Используемые аналитические процедуры страдают всеми недостатками, характерными для любых экологических корреляций. Хотя агрегированные меры по специальностям гораздо более надежны, чем измерения для отдельных ученых, на которых они основаны (см., например, [41]), что ведет к меньшему ослаблению корреляций по причине ненадежности, все же путем группировки единиц на основании близости специализации могут быть получены и искусственно завышенные корреляции. Блэлок ([6, с. 97—114]; см также [48, с 310—315]) указал,

что в подобных ситуациях влияние независимой переменной на зависимую может смешиваться с влиянием других переменных, измеренных или неизмеренных, которые не коррелируют с независимой переменной, но коррелируют с зависимой переменной на уровне мельчайших единиц анализа. Приняв положение, что использование специальностей как единиц анализа теоретически оправданно, следовало бы в то же время измерить и проконтролировать как можно больше этих примешиваемых переменных. В данном случае, принимая во внимание малую величину выборки специальностей и множественность взаимных линейных зависимостей между переменными, это трудно сделать.

Несмотря на все эти проблемы, рассмотрение специальностей как микросред, подлежащих исследованию, как часто пересекаемых регионов на расплывчатой карте науки может дать лучшую основу для проверки некоторых гипотез относительно конкурентного поведения, чем рассмотрение только индивидов. Приводимые ниже результаты в целом согласуются с теоретическими ожиданиями.

*Предпосылки конкуренции:
характеристики специальностей*

В табл. 7 даются произведения моментов корреляции для 14 переменных, характеризующих специальности. Первые две переменные измеряют размеры опережения и озабоченности по его поводу среди представителей данной специальности; следующие пять переменных измеряют ожидаемые последствия конкуренции, а остальные измеряют ожидаемые предпосылки конкуренции и возможные средства ее обуздания.

Функциональная теория постулирует, что конкуренция и озабоченность в связи с ней должны быть больше в специальностях, в которых видят большую важность для будущего развития науки, поскольку отношение числа компетентных ученых к числу известных исследовательских проблем здесь наибольшее. Чтобы измерить важность специальности в глазах ученых, я задавал вопрос: «Как большинство ученых Вашей дисциплины относятся

к Вашей главной специальности с точки зрения ее важности для будущего развития дисциплины в целом?» — и определял долю тех, кто отвечал, что она более важна, чем большинство других специальностей. Лучше было бы, по-видимому, сделать это с выборкой внешних по отношению к данной специальности судей, но у нас не было такой возможности. Наше измерение важности коррелируется с частотой опережения на уровне 0,37, не очень высоком, но в ожидаемом направлении. Бóльшая корреляция в ожидаемом направлении отмечается со средним числом цитирований (0,49) и со средней оценкой качества факультетов, на которых работают специалисты (0,58).

Важность специальности должна, согласно ожиданиям, влиять на конкуренцию, привлекая к этой специальности исследователей и тем самым увеличивая то, что может быть названо, если воспользоваться словами Дюркгейма, ее «моральной плотностью». Эта плотность не есть просто число исследователей в данной специальности, поскольку специальности сильно отличаются друг от друга количеством охватываемых ими исследовательских проблем. Не располагая точными измерениями широты охвата специальностей, я просто ранжировал их на семь категорий в порядке возрастания охвата, пользуясь своим знанием этих областей науки. В результате такие специальности, как ядерный магнитный резонанс в экспериментальной физике, получили индекс 1, а более широкие специальности, как, например, физиология, получили индекс 6. «Плотность» исчислялась как частное от деления общего числа ученых, назвавших ее своей (безразлично, основной или нет), на эту меру широты охвата. Как видно из табл. 7, она коррелирует на уровне 0,26 с наличием конкуренции, что немного, но имеет ожидаемое направление. Однако ее корреляция с важностью в глазах ученых составляет всего 0,04. Поскольку ожидалось, что воспринимаемая важность специальности влияет на размеры конкуренции в целом, воздействуя на плотность, результат этот представляется ненормальным. Возникают серьезные сомнения относительно адекватности примененной здесь теории или измерительных процедур. Теоретически имеются веские основания ожидать, что корреляция между

Произведения моментов корреляции для конкурентных характеристик 35 научных специальностей*

| Переменные | Переменные | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 1. Средняя частота опережения ^а | — | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Средняя озабоченность в связи с возможностью опережения ^а | 47 | — | | | | | | | | | | | | |
| 3. Средняя степень скрытого поведения ^а | 31 | 44 | — | | | | | | | | | | | |
| 4. Доля тех, кто задумывается над сменой специальности ввиду конкуренции | 41 | 69 | 35 | — | | | | | | | | | | |
| 5. Доля тех, чьи прежние работы не получали должного признания ^б | 52 | —04 | —09 | 24 | — | | | | | | | | | |
| 6. Средний уровень публикации тезисов ^в | —04 | —13 | —22 | 13 | —06 | — | | | | | | | | |
| 7. Средний уровень уверенности в том, что поспешность публикации представляет собой проблему для данной специальности ^г | 45 | 15 | 15 | 48 | 48 | 07 | — | | | | | | | |
| 8. Среднее мнение относительно важности специальности для всей дисциплины ^д | 37 | 27 | +06 | 41 | 35 | 10 | 62 | — | | | | | | |
| 9. Геометрическое среднее число научных статей в 1962—1966 ^е | 49 | 09 | 11 | 11 | 58 | —26 | 51 | 52 | — | | | | | |
| 10. Геометрическое среднее число цитирований в 1966 ^ж | 53 | 21 | 21 | 25 | 52 | —22 | 53 | 49 | 78 | — | | | | |
| 11. Среднее число лет со времени присуждения докторской степени | —06 | —54 | —20 | —37 | 25 | 14 | 01 | —20 | 29 | 19 | — | | | |
| 12. Плотность специальности ^з | 26 | 24 | 31 | 20 | 13 | —24 | 12 | 04 | 22 | 34 | +14 | — | | |
| 13. Среднее число представителей данной специальности на одном факультете | 03 | —20 | 52 | 11 | 20 | 55 | 25 | 07 | —09 | —12 | +13 | —26 | — | |
| 14. Средняя оценка качества факультетских кафедр ^и | 11 | —04 | 01 | 20 | 25 | 28 | 43 | 58 | 31 | 36 | 01 | —02 | 16 | |

* Опущены запятые в десятичных дробях и знаки плюс.

^а Средняя на основе категорий ответов от 3-й до 5-й согласно табл. 1 и 2.^б Доля тех, кто ответил «да» на вопрос: «Случалось ли Вам обнаружить, что другой ученый воспользовался опубликованными Вами ранее результатами, не сославшись на Вашу работу?»

плотностью и важностью окажется меньше единицы, поскольку некоторые важные специальности могут требовать личных способностей и умений, которыми владеют немногие ученые. Но ведь при этом такая пониженная корреляция должна вести к еще более низкой корреляции между важностью специальностей и размерами конкуренции внутри них. С методологической точки зрения очень трудно измерить и «важность», и «плотность». Возможно, что частота опережения может служить лучшим показателем моральной плотности научной специальности, чем любая другая мера. Но чтобы использовать ее таким образом, необходимо заранее допустить истинность предлагаемой теории. С другой стороны, более объективным показателем может быть частота, с которой работы по этой специальности цитируются в научной литературе. Среднее число ссылок на работы ученых некоторой специальности коррелирует на уровнях 0,53 с частотой опережений, 0,49 с важностью специальности и 0,34 с ее плотностью. Возможно, самым объективным показателем важности было бы число цитирований работ данной специальности учеными различных специальностей [19, с. 168—176], однако у меня не было возможности провести разграничение

Примечания к табл. 7:

^В Усредненный по 4 категориям ответ на вопрос: «Публикуете ли Вы и если да, то как часто тезисы или рефераты о Ваших исследованиях до того, как Вы приготовили соответствующие окончательные статьи на эту тему?»

^Г Усредненный по 4 категориям ответ на вопрос: «Иногда ученые жалеют, что слишком многие работы публикуются поспешно, прежде чем их авторы действительно утвердились в своих результатах и представили достаточно подробные данные, которые позволили бы читателям критически оценить эти результаты. Считаете ли Вы, что по этой причине в Ваших собственных специальностях существует проблема поспешных публикаций?»

^Д Доля тех, кто считает свою основную специальность более важной, чем другие специальности, «с точки зрения ее важности для будущего развития дисциплины в целом».

^С На основе ответов в анкете.

^Ж Среднее геометрическое подсчетов по справочнику «Science Citation Index» за 1966 год.

^З Число ученых, указавших эту специальность среди любого числа до 5 включительно как специальность, в которой они работают, поделенное на индекс, варьирующий от 1 до 7 и оценивающий многочисленность специальности.

^И Из Карттера [7]; «биология» получала среднюю для университета оценку, полученную на основе отдельных оценок различных биологических факультетов.

внешнего цитирования и цитирования другими учеными той же специальности. В любом случае можно утверждать, что высокая корреляция средней частоты цитирования с остальными переменными коренится в процессах, происходящих на уровне индивидуальных ученых. Если бы даже индивидуальные ученые были бы произвольно разбиты на 35 групп, на групповом уровне сохранилась бы довольно высокая корреляция между средней частотой цитирования и средней частотой опережения на уровне группы. Малые размеры выборок затрудняют проведение анализа ковариантности, необходимого для того, чтобы исследовать эту возможность⁶.

Средняя степень озабоченности возможным опережением в текущей работе сильно коррелирует со средней частотой опережения (0,47) и со средним стажем со дня защиты докторской диссертации (-0,54). Последняя корреляция, возможно, возникает на описанном выше индивидуальном уровне. Негативная связь между озабоченностью и средним объемом коллективной работы с коллегами на кафедре (-0,20), по-видимому, подтверждает гипотезу Мертона [28, с. 278—289] о том, что «институционально стимулируемая озабоченность вопросами приоритета отходит на задний план перед структурно стимулируемой озабоченностью распределением доверия среди участников совместной работы».

Последствия конкуренции: характеристики специальностей

Конкуренция способствует дифференциации. Когда научные работники сильно озабочены перспективой быть опереженными, они склонны искать новые направления

⁶ Относительно связи между характеристиками специальности и количеством ссылок см. [8], где доказывалось, что размеры специальности или области науки не обязательно связаны с частотой цитирования, и [25], где приводятся данные, указывающие на то, что «не размеры, а рост (специальности) определяют частоту цитирования». По этому поводу см. также [11]. Мои попытки измерить в данном исследовании рост специальностей не привели к устойчивым результатам.

исследований. Корреляция между средней озабоченностью и степенью склонности к перемене специальности составляет 0,69; она лишь немногим меньше при контролируемом докторском стаже, который негативно коррелирует с обеими переменными.

В некоторых отношениях конкуренция дисфункциональна. Она порождает споры относительно приоритета; доля ученых, заявляющих о том, что их работа не всегда была должным образом отмечена, коррелирует на уровне 0,52 со средней частотой опережения. Более серьезной дисфункцией является, пожалуй, скрытное поведение; его средняя степень коррелирует с озабоченностью возможным опережением на уровне 0,44. Скрытность в значительной мере погашается, когда исследования ведутся в более крупных группах; мера скрытного поведения коррелирует на уровне 0,52 со средней степенью внутрифакультетского сотрудничества членов кафедр в проведении исследований. Этот эффект в основном прямой, не опосредованный озабоченностью по поводу перспективы быть опереженным. Возможно, когда работа ведется в больших группах, сохранение ее в тайне делается немислимым.

Отдельные ученые могут приспособливаться к конкуренции, публикуя тезисы и делая заявку на открытие, однако результаты по специальностям не подтверждают представления, что предоставление возможности публиковать тезисы — это реакция на проблемы конкуренции со стороны научных организаций. Уровень публикации тезисов негативно связан как с частотой прошлых опережений, так и с озабоченностью такой возможностью в будущем. Публикация тезисов не коррелирует с усмотрением проблемы в поспешности опубликования ($r=0,07$), и ее малая негативная корреляция со степенью скрытности ($r=0,22$) может быть результатом зависимости обеих переменных от среднего числа сотрудничающих ученых кафедры. Так что если, возможно, в физике публикация рефератов в «Physical Review Letters» и стимулируется отчасти напряженной конкуренцией, то наличие аналогичных журналов в экспериментальной биологии и в математике и почти полное отсутствие их в химии может

быть и не связано причинно с конкурентным давлением в этих науках [19, с. 92—98].

Степень осознания поспешности опубликования как проблемы связана в ожидаемом направлении с опережением в прошлом ($r=0,45$), но ее корреляция с озабоченностью мала ($r=0,16$). При постоянных среднем числе опубликованных статей и среднем числе сотрудничающих ученых кафедры частная корреляция между степенью поспешных публикаций и частотой опережения резко уменьшается и становится статистически незначительной. Эти данные, следовательно, не подтверждают гипотезу о том, что борьба за приоритет является главной причиной поспешности публикации.

Многомерный корреляционный анализ

Пользуясь обсужденными выше гипотезами о характере причинных связей, я сделал несколько попыток определить совместное воздействие нескольких переменных на другие, от них зависящие. Малый размер выборки и высокая корреляция между некоторыми независимыми переменными затруднили получение статистически значимых результатов при регрессии каждой из зависимых переменных по более чем двум независимым переменным. Анализ с помощью путевой модели, изображенной на рис. 1, представляет собой, таким образом, сильно уплотненную модель изложенной выше теории. Все коэффициенты связей приближаются к удвоенной величине их стандартных ошибок; если добавляются другие предшествующие переменные, их коэффициенты связей имеют значение меньшее, чем удвоенная стандартная ошибка. Диаграмма позволяет предположить, что большая часть воздействия предшествующих переменных на скрытное поведение и намерения сменить специальность опосредована озабоченностью в связи с перспективой быть опереженным. Коллективная работа, измеряемая средним числом сотрудничающих ученых, непосредственно влияет на скрытность поведения, а недостаточное признание прежних работ — на тенденцию менять специальность. Озабоченность опережением зависит от опережений в прошлом

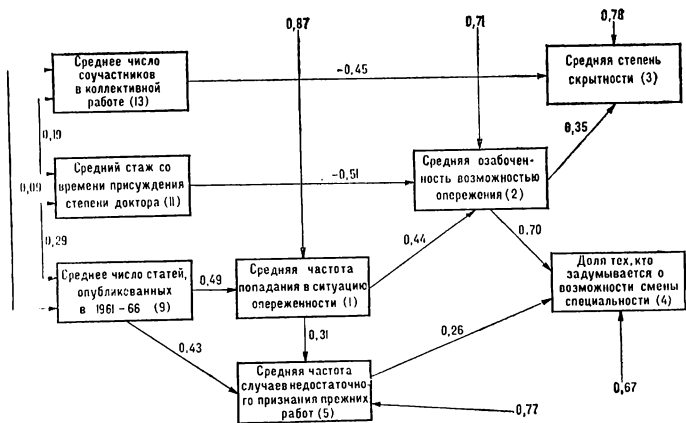


Рис. 1. Путьевая модель конкурентных характеристик 35 научных специальностей (номера переменных из табл. 7).

и от докторского стажа. Большая часть вариации четырех зависимых переменных в правой части диаграммы определяется влиянием ограниченного числа включенных в схему независимых переменных. Главным недостатком модели является ее неспособность объяснить вариации в средней частоте попадания в ситуацию опереженности. Чтобы исправить этот недостаток, необходимо лучше определить и измерить такие переменные, как моральная плотность и темпы роста научных областей.

ОБСУЖДЕНИЕ: КОНКУРЕНЦИЯ, ИЗБЫТОЧНОСТЬ И НОВАТОРСТВО В НАУКЕ

Приведенные данные могут быть истолкованы как свидетельство распространенного в современном научном мире расточительного дублирования усилий. Большинство ученых рано или поздно бывают опереженными; в таких случаях их усилия оказываются ненужными для прогресса науки. Примерно один из каждых пятнадцати ученых уже опережен в том, чем он занимается в настоящий момент, или очень озабочен тем, что это произойдет; еще

одна четверть испытывает умеренную озабоченность. И такое мнение часто бывает правильным, если подразумевать, что научное открытие было бы сделано и в том случае, если бы данный ученый прекратил над ним работать. Можно на этом основании прийти к выводу, что научное сообщество работает неэффективно, и заняться вопросом о преимуществах рационального планирования исследовательской работы с целью избежать дублирования.

Как указал Роберт Мертон [28, с. 244—248; 30, с. 60], такая интерпретация может быть и ошибочной, поскольку она игнорирует функции избыточности, путая два значения этого понятия: избыточный — излишний и избыточный — обильный. Конкуренция, ведущая к опережениям, и случаи независимого осуществления одних и тех же открытий функциональны, поскольку создают гарантию того, что важные для развития науки открытия так или иначе будут сделаны. Кроме того, они обеспечивают включение открытий в сумму накопленных научных знаний и сокращают время, требуемое для такого включения. Конкурирующие ученые редко обнаруживают совершенно одинаковый подход к проблеме, а когда открытие сделано, те, кого опередили, могут увидеть в нем иные, нежели сами авторы, применения и выходы для будущей работы. Мертон, Г. Стент [43] и Т. Кун [22, гл. 6] показали, что по видимости одинаковые открытия отличаются в очень важных аспектах, так что в каждом из них есть элемент уникальности. Посмотрим как на крайний пример независимого одновременного открытия (если не конкуренции) на открытие первого закона термодинамики. Не будь он независимо открыт учеными в совершенно различных областях науки [22], его роль для решения проблем в этих различных областях, возможно, не была бы обнаружена так быстро. Конкуренция способствует также распространению новых идей, стимулируя усиленную работу и заставляя не откладывать в долгий ящик публикации. Мир мог бы еще много лет дожидаться работы Чарлза Дарвина об естественном отборе, не поторопись он опубликовать ее в 1859 году под давлением конкуренции со стороны Альфреда Рассела Уоллеса.

Процессы конкуренции неизбежны в системе, в которой ученые работают автономно и ожидают, что общественное признание будет получено теми, кто сделает важные открытия. Из мертоновской работы о независимых одновременных открытиях следует, что конкуренция не стала более интенсивной после того, как число людей, занятых в науке, увеличилось во много раз, а от ученых в их работе стало требоваться наличие большого объема специальных знаний и способностей. И наоборот, сокращение финансирования науки и числа ученых вряд ли привело бы к уменьшению частоты независимых одновременных открытий или опережений, если неизменной останется организация науки. Поэтому важно различать избыточность научных открытий, которую мы обсудили выше, и избыточность ученых. Дж. и С. Коулы [8] высказались против последней исходя из наблюдаемого неравенства в продуктивности отдельных ученых. Справедливо или нет их суждение, оно не относится к избыточности открытий. Как раз наиболее продуктивные ученые чаще бывают опереженными, и, как замечают Коулы, наиболее великие ученые чаще всего оказываются в ситуации независимого участия в одновременном открытии.

С другой стороны, конкурентные характеристики науки вполне могут изменяться, если изменится социальная организация науки. Большая наука, например, требует таких огромных ассигнований со стороны общества, что автономия отдельных ученых почти неизбежно ограничивается. Хотя конкуренция между коллективами различных лабораторий физики высоких энергий все еще интенсивна (см. примеры в [15]), можно ожидать значительно большего уровня планирования в таких областях, как исследование дна океана и астрономические исследования с помощью спутников. Процессы конкуренции в таких разновидностях большой науки заслуживают пристального внимания социологов науки.

Избыточность выполняет отмеченные выше функции только в активно развивающихся областях науки (и, возможно, в гуманитарных знаниях). Можно представить себе относительно стерильные области, где все как будто бы известно и где открытия скорее завершают определен-

ные направления исследований, нежели открывают новые. Случается слышать про области, в которых аспиранты с трудом находят еще не решенные проблемы для диссертаций. Было бы опрометчиво, не имея достаточно подробных сведений, приводить примеры таких областей; эксперты в таких отраслях, как термодинамика, английская литература XVIII века, могут видеть в этих областях жизненно важные проблемы, недоступные постороннему наблюдателю. В любом случае конкуренция в науке функциональна именно в таких областях, так как вынуждает стремиться к новизне и дифференциации. Одна из наиболее сильных среди описанных выше зависимостей касалась озабоченности возможностью быть опереженным и тенденции менять специальность, и эта последняя зависящая переменная лишь маленькая составляющая в сложном комплексе поисковых форм поведения ученых в остроконкурентных ситуациях.

Таким образом, конкуренция в науке связана с новаторством и дифференциацией на уровне отдельных ученых. Есть убедительные свидетельства и в пользу того, что конкуренция стимулирует новаторство и дифференциацию на институциональном уровне. Бен-Дэвид [2; 3] и он же совместно со Злоцвером [4] показали, что большая степень конкуренции в системе американских, а ранее немецких университетов в известной мере объясняет их большую научную продуктивность и большую гибкость по сравнению с университетскими системами во Франции и в Великобритании. Рисмен [38] рассмотрел вопрос о том, как конкуренция между американскими университетами связана с новаторством и поддержанием на высоком уровне академических стандартов. Связующее звено между конкуренцией на индивидуальном и институциональном уровнях следует искать в карьере ученых. Индивидуальная конкуренция может вести к серьезным сдвигам в карьере только в том случае, если институты достаточно гибки, чтобы предоставить ученым новые виды должностей, а институциональная конкуренция приобретает важное значение, когда достаточно большое число ученых стремится сменить специальность из-за конкуренции вокруг должностей в областях, в которых они работают. Так, например, развитие психологии было облегчено институ-

циональной гибкостью немецкой и американской университетских систем и сильной конкуренцией внутри ранее сформировавшихся родственных психологии академических дисциплин [5].

По сравнению с этими позитивными функциями конкуренции в науке дисфункции выглядят явно менее значительными. Конкуренция в науке не есть партия в игре с нулевой суммой, хотя некоторым ученым она и может таковой представляться (см., например, [13, с. 1114—1116]). Уместно вспомнить изречение, приписываемое Сократу: «Я полагаю, что полон смысла стих Гомера: «Двум совокупно идущим, один пред другим вымышляет», потому что все мы, люди, вместе как-то способнее ко всякому делу, слову и мысли. А «один же, хотя бы и мыслил», сейчас же озирается в поисках, кому бы сообщить свою мысль и у кого бы найти ей подтверждение»⁷.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barber B., Lally J. J., Makarushka J. L., Sullivan D. Research on human subjects: problems of social control in medical experimentation. N. Y., Sage, 1973.
2. Ben-David J. Scientific productivity and academic organization in nineteenth-century medicine.—*American Sociological Review*, v. 25, 1960, p. 828—843.
3. Ben-David J. The scientist's role in society: a comparative study. N. Y., Prentice-Hall, 1971.
4. Ben-David J., Zloczower A. Universities and academic systems in modern societies.—*European Journal of Sociology*, v. 3, 1962, p. 45—84.
5. Ben-David J., Collins R. Social factors in the origins of a new science: the case of psychology.—*American Sociological Review*, v. 31, 1966, p. 451—465.
6. Blalock H. M. Jr. Causal inferences in nonexperimental research. Chapel Hill, University of North Carolina Press, 1961.
7. Cartter A. M. An assessment of quality in graduate education. Wash., American Council of Education, 1966.
8. Cole J. R., Cole S. Measuring the quality of sociological research: problems in the use of the Science Citation Index.—*The American Sociologist*, v. 6, 1971, p. 2—9.
9. Cole J. R., Cole S. The Ortega hypothesis.—*Science*, v. 178, 1972, p. 368—375.
10. Collins R. Competition and social control in science: an

⁷ П л а т о н. Избр. диалоги. М., 1965, с. 98.

essay in theory construction.—*Sociology of Education*, v. 41, 1968, p. 123—140.

11. Crane D. Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago, University of Chicago Press, 1972.

12. Fisher C. S. The last invariant theorists.—*European Journal of Sociology*, v. 8, p. 216—244.

13. Fisher C. S. Some social characteristics of mathematicians and their work.—*American Journal of Sociology*, v. 78, 1970, p. 1094—1118.

14. Gaston J. C. Big science in Britain: a sociological study of high energy physics community. Unpublished Ph. D. Dissertation. Yale University, 1969.

15. Gaston J. C. Secretiveness and competition for priority of discovery in physics.—*Minerva*, v. 9, 1971, p. 472—492.

16. Gaston J. C. Originality and competition in science. Chicago, University of Chicago Press, 1973.

17. Griffith B. C., Miller A. J. Networks of informal communication among scientifically productive scientists.—In: *Communication Among Scientists and Engineers*. Lexington (Mass.), D. C. Heath, 1970; p. 125—140 (русский перевод в кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 155—182).

18. Hagstrom W. O. The scientific community. N. Y., Basic Books, 1965.

19. Hagstrom W. O. Competition and teamwork in science. Final Report to the NSF for research grant GS-657, mimeographed. University of Wisconsin, Madison, 1967.

20. Hargens L. L. The social contexts of scientific research. Unpublished Ph. D. Dissertation. University of Wisconsin, Madison, 1971.

21. Klein J. The study of groups. L., 1956.

22. Kuhn Th. S. Energy conservations as an example of simultaneous discovery.—In: *Critical Problems in the History of Science*. Madison, University of Wisconsin Press, 1962, p. 321—356.

23. Kuhn Th. S. The structure of scientific revolutions. 2nd ed. Chicago, University of Chicago Press, 1970 (русский перевод: Кун Т. Структура научных революций. М., «Прогресс», 1975).

24. Lemaine G., Matalon B., Provansal B. La lutte pour la vie dans la cité scientifique.—*Revue Française de Sociologie*, v. 10, 1969, p. 139—165.

25. Menard H. W. Science: growth and change. Cambridge, Harvard University Press, 1971.

26. Merton R. K. Priorities in scientific discovery: a chapter in the sociology of science.—*American Sociological Review*, v. 22, 1957, p. 635—659.

27. Merton R. K. Singletons and multiplets in scientific discovery: a chapter in the sociology of science.—*Proceedings of the American Philosophical Society*, v. 105, p. 471—586.

28. Merton R. K. Resistance to the systematic study of multiple discoveries in science.—*European Journal of Sociology*, v. 4, 1963, p. 237—282.

29. Merton R. K. The ambivalence of scientists.—In: *Science and Society*. Chicago, Rand McNally, 1965, p. 112—132.
30. Merton R. K. The Matthew effect in science.—*Science*, v. 159, 1968, p. 56—63.
31. Merton R. K. On the shoulders of giants: a Shandean postscript. N. Y., Free Press, 1969.
32. Mullins N. C. The distribution of social and cultural properties in informal communications networks among biological scientists.—*American Sociological Review*, v. 33, 1968, p. 786—797 (русский перевод в кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 239—263).
33. Pelz D. C., Andrews F. Scientists in organizations: productive climates for research and development. N. Y., Wiley, 1966 (русский перевод: Пельц Д., Эндрюс Ф. Ученые в организациях. М., «Прогресс», 1973).
34. Polanyi M. The logic of liberty. L., Routledge and Kegan Paul, 1951.
35. Polanyi M. Pure and applied science and their appropriate forms of organisation.—In: *Congress for Cultural Freedom, Science and Freedom*. L., Martin Secker and Warburg, 1955, p. 39—49.
36. Reif F. The competitive world of the pure scientist. *Science*, v. 134, 1961, p. 1957—1962.
37. Reif F., Strauss A. The impact of rapid discovery upon the scientist's career.—*Social Problems*, v. 12, 1965, p. 297—311.
38. Riesman D. Constraint and variety in American education. N. Y., Doubleday Anchor, 1958.
39. Sarton G. Six wings: men of science in the Renaissance. Bloomington, Indiana University Press, 1957.
40. Science Citation Index. Philadelphia, Institute for Scientific Information, 1966.
41. Shaycoft M. F. The statistical characteristics of school means.—In: *Project Talent: Studies of the American High School*. Chapter 5. Pittsburgh, University of Pittsburgh, mimeogr., 1962.
42. Sinclair R. Private communication from Univ. of Technology, Loughborough, Leicestershire, England, 1971.
43. Stent G. Prematurity and uniqueness in scientific discovery.—*Scientific American*, v. 227, 1972, p. 84—93.
44. Sullivan D. Competition in biomedical sciences: extent, structure and consequences. Unpublished paper. Carleton College, Northfield, Minnesota.
45. Watson J. D. The double helix. N. Y., Atheneum, 1968 (русский перевод: Уотсон Дж. Д. Двойная спираль. М., «Мир», 1969).
46. Wesfall B. S. Newton and the fudge factor.—*Science*, v. 179, 1973, p. 751—758.
47. Wiener N. I am a Mathematician. N. Y., Doubleday, 1956 (русский перевод: Винер Н. Я—математик. М., 1965).
48. Yule G. U., Kendall M. G. An introduction to the theory of statistics, 14th edition. N. Y., Hafner, 1950.

ПРОБЛЕМА СТРУКТУРЫ ОДНОЙ
ИЗ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ:
ОТСУТСТВИЕ КРИТИЧЕСКОЙ МАССЫ
В НАУКЕ О МАССОВОМ ПОВЕДЕНИИ *

Исследование массового поведения — одна из старейших социологических специальностей. С тех пор как Парк и Берджес в своей классической работе [34] дали науке это название и очертили границы ее предмета, она входит неизменной составной частью в дисциплинарные учебники и общие обзоры [15; 13; 41]. В последние примерно десять лет студенческие беспорядки и городские волнения на Западе, равно как и кризисные ситуации в государствах «третьего мира», обусловили все возрастающее внимание к этой специальности и в практическом, и в теоретическом аспектах. Почти одновременно в невиданных доселе, хотя и во все еще скромных, масштабах стали появляться теоретические разработки, концептуальные схемы и отчеты об эмпирических исследованиях в области массового поведения¹.

Интерес социологов к массовому поведению не удивителен, поскольку с ним связаны в высшей мере любопытные и с теоретической точки зрения центральные аспекты общественной жизни — характеристики ее динамики и развития, в понимании которых социологи так остро нуждаются. Мы уже подробно обсудили важность этой области и ее значимость для социологии в целом в

* Quarantelli E. L., Weller J. M. The structural problem of a sociological speciality: collective behavior's lack of a critical mass.—*The American Sociologist*, 1974, vol. 9, № 2, p. 59—68.—Перевод Л. А. Седова.

¹ Хорошей библиографии по массовому поведению не существует, но в качестве примера можно назвать несколько теоретических работ, иногда выступающих в облике учебных пособий [21; 39; 45; 19; 20; 46; 27], ряд антологий [12; 37; 38] и специальных эмпирических исследований, разобщенных, но относящихся к ключевым концептуальным вопросам этой области [17; 24; 14; 35].

другой нашей работе [47], поэтому не будем возвращаться к этой теме, а займемся разбором часто высказываемых критических замечаний в адрес этой специальности.

То ли вопреки, то ли благодаря давности ее существования как социологической специальности, ее выдвижению на передний план в беспокойные времена и теоретической значимости никогда не прекращались жалобы на ее несостоятельность. Сомнения относительно ее возможностей, высказанные три десятилетия назад [22; 43], и еще более явно выраженное недовольство в 60-е годы [45; 4; 18; 3; 40; 10] переросли в сокрушительную критику со стороны пынешних специалистов, занимающихся проблемами массового поведения [9; 25; 28; 11; 6; 31].

Однако до сих пор не предпринималось систематических попыток документировать утверждения о серьезных пробелах и недостатках в этой области знания путем изучения массового поведения самих специалистов по массовому поведению. И объяснения состояния дел до сих пор не опирались на анализ данных относительно мнений специалистов и их реальной деятельности. Как социологи, считающие себя специалистами по массовому поведению, относятся к своей специальности? Что они делают как специалисты? Если положение их области проблематично, в чем состоит проблема? Чем определяется современный уровень развития данной области? Для того чтобы получить фактически обоснованные ответы на подобные вопросы, мы провели обследование специалистов в области массового поведения². Полученная информация позволяет

² В 1971 году мы предприняли попытку взять на заметку всех социологов, занимающихся массовым поведением. Каждому лицу, значившемуся под рубрикой «массовое поведение и массовые коммуникации» в адресных книгах Американской и Канадской социологических ассоциаций, была послана анкета. Такие же анкеты были посланы всем, кто в последнее десятилетие представлял доклады и тезисы по этому разделу на ежегодных собраниях Американской социологической ассоциации. После рассылки и повторной рассылки почти 500 анкет мы получили обратно около 80 процентов, причем большинство ответивших отрицало, что массовое поведение является основным объектом их профессионального интереса. Мы полагаем, что 124 человека (20 процентов из них —

нарисовать облик этой социологической специальности и рискнуть предложить социологическую интерпретацию условий, определяющих ее нынешнее состояние и пути развития.

ОБЛИК ОДНОЙ ИЗ СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ³

Мы сгруппировали ответы в наших анкетах в соответствии с пятью основными аспектами профессионального участия в жизни специальности: пополнение специальности и специальная подготовка; преподавание; профессиональные коммуникации; исследовательская деятельность и мнения относительно ученых и научных работ в данной области.

Выбор специальности и подготовка. Формальная подготовка специалистов по массовому поведению развита слабо. Профессиональная специализация через аспирант-

женщины), назвавшие себя специалистами в этой области, в это время представляли собой почти всех американских и канадских социологов, которых можно считать профессионально приверженными области исследования массового поведения. Наше личное знание специалистов и литературы подсказало нам только четырех ученых, которые не ответили на нашу анкету, но вполне могли бы быть причислены к 12 $\frac{1}{2}$ ответившим.

³ Социологическая специальность, такая, как массовое поведение, может быть описана под разными углами зрения: под углом зрения опубликованных идей и исследований, которые все специалисты или определенные подгруппы специалистов признают содержащими знания, составляющие данную область; под углом зрения методов исследования; под углом зрения социальных явлений и событий, которыми она занимается, и т. д. Мы избрали описание с точки зрения деятельности и мнений социологов, относящее себя к этой области социологии как к главной сфере их профессионального интереса. Такой выбор не универсален в смысле изучения любых аспектов состояния дел в данной области и не безупречен в отношении определения ее границ. К примеру, наш способ отбора специалистов вполне может отсеять некоторых ученых, занимавшихся теоретическими и эмпирическими разработками или преподававшими в данной области. Однако ввиду чрезвычайной трудности разыскания тех, кто не попал в нашу сеть, мы будем считать принятую нами процедуру удовлетворяющей нашим целям и задачам.

ские курсы и соответствующие диссертационные исследования по тематике массового поведения встречается редко. Хотя докторские диссертации по массовому поведению защищало 39 процентов опрошенных, только 11 процентов защищали магистерские дипломы в этой же области, и только 10 человек (8 процентов всей совокупности) защищали и диплом, и диссертацию по этой специальности. Более половины (54 процента) специалистов, избравших массовое поведение своей основной профессией, не писали в этой области ни докторской, ни магистерской работы (более четырех пятых опрошенных имеют докторскую степень). Одна треть наших 124 специалистов не слушала никаких курсов по этому разделу на аспирантском уровне. И что, пожалуй, самое примечательное — одна пятая специалистов в данной области, считающих себя таковыми, и не слушала соответствующих курсов, и не готовила соответствующих дипломов и диссертаций.

В деле вовлечения специалистов в рассматриваемую область прослеживается давнее и мощное влияние Чикагского университета. Из 34 специалистов, писавших докторские диссертации на темы массового поведения, 41 процент делал это либо в Чикагском университете, либо под руководством социолога, получившего свою докторскую степень в Чикаго. Но даже и это скорее отражает имевшую место в прошлом ситуацию, нежели теперешнее положение дел, при котором не существует каких-либо основных признанных центров социологической подготовки в области массового поведения. Половина специалистов не смогла ответить на просьбу перечислить пять факультетов, на которых ныне можно получить наилучшую подготовку в этой области. Из тех, кто ответил, многие добавляют, что их ответ — просто догадка, что по-настоящему не существует университета, где массовое поведение является серьезной отраслью аспирантской подготовки, или вместо названия факультета приводят одно или два имени известных ученых, работающих там. Из 38 упомянутых учебных заведений только 5 (в порядке числа упоминаемых: университеты Беркли, штата Огайо, Калифорнийский, Лос-Анджелеса, Стоуни-Брук, Чикагский) были упомянуты по крайней мере 10 процентами специалистов.

Более двух третей других учебных заведений были названы не более одного раза. Такая конфигурация ответов примечательна в отношении неохотности, с которой назывались факультеты, отсутствия согласия по поводу неохотно названных факультетов и выявления того факта, что некогда доминирующее положение в этой области Чикагского университета резко изменилось.

Преподавание. Как видно из табл. 1, многие из 112 специалистов, имевших опыт преподавания, почти не преподавали курс массового поведения. Одна четверть никогда не преподавала курс массового поведения студентам, а 54 процента не преподавало этот предмет аспирантам. Более того, если судить только лишь по названиям, то у некоторых преподававшихся ими курсы, видимо, относятся к периферии интересующей нас области, хотя знание академических прав позволяет нам предположить, что такие курсы, как «меньшинства» или «криминология», вполне могут вестись на основе теоретического аппарата из области массового поведения. В учебном году, предшествовавшем нашему обследованию, только немногим более половины респондентов преподавало массовое поведение студентам и около четверти — аспирантам. Очень немногие указывают, что в этом академическом году они преподавали более чем два курса на обоих этих уровнях. Как выясняется, во всей Северной Америке в 1970/71 учебном году было, видимо, лишь два социолога, преподававших более чем три курса по массовому поведению. Не только многие из специалистов не преподают в своей области, но и среди тех, кто преподает, лишь горстка уделяет этой области основную часть своих преподавательских усилий.

В последнее время наблюдается небольшой прирост количества преподающих специалистов. Большинство из них вело курсы по массовому поведению в последние 5 лет и даже в предшествовавшем обследованию учебном году. Однако этот рост не связан с каким-либо притоком в учебные заведения социологов, имеющих преимущественный интерес к массовому поведению. Детальный анализ того, кто из преподавателей вел какие курсы, показывает, например, что специалисты, получившие степени в

Таблица 1

Процент специалистов по массовому поведению, занятых преподаванием в этой области (N=112)

| | Курсы для студентов | Курсы для аспирантов |
|---------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Преподавало в прошедшем учебном году | 54 | 27 |
| Преподавало в течение последних 5 лет | 46 | 21 |
| Преподавало более чем 5 лет назад | 28 | 13 |
| Никогда не преподавало | 27 | 46 |

1966 году и позже, не отличаются существенным образом от специалистов более ранних выпусков в смысле преподавания студентам (естественно, что специалисты выпуска 1966 года и позже вели существенно меньше аспирантских курсов). Если массовое поведение и преподается в большем объеме, то и абсолютно, и относительно это делается в основном более старшими, ранее получившими образование или каким-либо иным образом раньше определившимися специалистами, чем их вновь рекрутируемы-

Таблица 2

Процент специалистов по массовому поведению, писавших на темы из этой области (N=115)

| | |
|---|----|
| Написало: | |
| книгу | 18 |
| монографию | 10 |
| статью | 52 |
| другие публикации | 13 |
| неопубликованную рукопись | 40 |
| Написало: | |
| по крайней мере одну из перечисленных работ | 66 |
| только неопубликованную рукопись | 17 |
| только по крайней мере одну опубликованную работу | 50 |

ми коллегами по специальности. Другими словами, новые специалисты еще меньше вовлечены в преподавание массового поведения, чем их старшие коллеги.

Профессиональная коммуникация. Профессиональная коммуникация может быть формальной — через опубликованные работы и отклики на них и неформальной — в дискуссиях и неопубликованных работах. Большинство респондентов сообщают об участии в обоих типах коммуникации. Данные табл. 2 отражают довольно высокий уровень профессиональной коммуникации среди специалистов. Если исключить из рассмотрения курсы лекций и диссертации, окажется, что около двух третей опрошенных писали на темы массового поведения и почти половина имела по меньшей мере одну публикацию в этой области. У нас есть данные и относительно частоты других видов профессиональной коммуникации, помимо письменных работ, в год, предшествовавший обследованию. Во всех этих видах, как видно из табл. 3, наши специалисты демонстрировали среднюю или высокую активность.

Предпринятый нами анализ не подтвердил предположения, что специалисты выпуска 1966 года и позже, ме-

Таблица 3

Процент специалистов по массовому поведению, вовлеченных в профессиональные коммуникации на темы из данной области
($N = 124$)

| | |
|---|----|
| Присутствовало на профессиональных собраниях в секциях по массовому поведению | 47 |
| Запрашивало оттиски статей по массовому поведению | 66 |
| Получало незатребованные оттиски статей по массовому поведению | 40 |
| Читало неопубликованные рукописи по массовому поведению | 53 |
| Часто вело неформальное обсуждение вопросов, связанных с массовым поведением, с социологами своего факультета | 56 |
| Часто вело неформальное обсуждение тех же вопросов с социологами с других факультетов | 43 |

ние вовлеченные в преподавание, возможно, компенсируют это за счет других видов профессиональной деятельности. Скорее недавно пришедшие специалисты выполняют меньший объем исследовательской работы, чем старшие коллеги. Однако в год, предшествовавший обследованию, они значительно активнее старших участвовали в профессиональных коммуникациях. Особенно это касается посещения секций по массовому поведению на собраниях профессионалов и неформальных обсуждений этих проблем.

Исследовательская работа. На первый взгляд, специалисты по массовому поведению в высокой степени вовлечены в исследовательскую работу. Из наших 124 респондентов 77 процентов сообщают об исследованиях в этой области, не связанных с дипломными и диссертационными работами. Однако 62 процента не проводило исследований в год, предшествовавший обследованию. На отсутствие непрерывности исследовательских усилий указывает и тот факт, что только 25 процентов специалистов (исключая аспирантов и тех, кто получил докторскую степень в пределах пяти лет до нашего обследования) указали, что они проводили эмпирические исследования в данной области более чем пять лет назад. На деле не более четверти наших респондентов отличается относительно последовательными исследовательскими усилиями в области массового поведения. В абсолютном выражении это означает, что такие последовательные исследования проводят не более чем три-четыре десятка специалистов.

Те, кто занят исследованиями, сообщают об использовании самых разнообразных данных и методов исследования, одинаковых с теми, что используются в большинстве социологических специальностей. Однако типовые схемы исследования в пределах этого разнообразия могут отличаться от других разделов социологии. Специалисты, которые занимались эмпирическими исследованиями когда-либо в период за пять лет до обследования, следующим образом характеризуют источники в порядке их значимости: включенное наблюдение, опросные (стандартизованные) интервью, газеты и массовые журналы, исторические документы и нестандартизованные или глубинные интер-

вью. Наименее употребительны лабораторные наблюдения и данные переписей. Эти данные не противоречат тому впечатлению, что исследования в области массового поведения носят преимущественно качественный или описательный характер.

Но эта «мягкая» сторона большинства исследований массового поведения не была специально отмечена нашими респондентами, хотя они признали, что многие другие широко обсуждаемые препятствия, мешающие прогрессу в данной области, по-видимому, действительно существуют. 65 процентов из 124 респондентов согласились с тем, что развитие специальности тормозилось отсутствием четко определенных исследовательских проблем. Другие считали, что недостаточное развитие обусловлено, говоря их словами, «неадекватностью теории». Обе эти группы респондентов видят главную проблему своей специальности в недостатках содержательного порядка. Около половины специалистов усматривает помехи развитию специальности в двух внешних факторах: в политической щекотливости исследуемых вопросов и в недостаточном финансировании исследований. Большинство указавших на один из этих факторов указало одновременно и на второй. Другие факторы отмечались как лишь немногим менее важные. Около 39 процентов считает, что эта область менее престижна в среде их коллег, чем другие социологические специальности. 30 процентов согласились также с утверждением о том, что сфера массового поведения имеет относительно меньший рынок сбыта публикаций, чем другие специальности. Открытый вопрос относительно других основных помех дал упоминания таких факторов, как особые методологические трудности, тяготение социологов к «твердым» данным и функциональному анализу, невозможность постановки экспериментов и т. п.

Мнения об ученых и научных работах. За исключением одного или двух случаев, в которых мнения опрошенных совпали, в отношении наиболее выдающихся ученых и научных работ в области массового поведения наблюдалось довольно мало согласия. Так, 23 процента специалистов не захотело или не смогло назвать 5 наиболее важных классиков (то есть ныне умерших ученых). Только Лебон

собрал большинство голосов (58 процентов опрошенных). Парк был упомянут 38 процентами. Из 77 представленных в анкетах имен только Карл Маркс, Тард, Дюркгейм, Вебер, Росс, Фрейд и Мак-Дугалл (в порядке по числу упоминаний) упомянуты более чем 10 процентами респондентов. Судя по числу незаполненных граф и по многочисленным пояснительным замечаниям относительно трудности выбора, многие респонденты испытывали сильное замешательство перед необходимостью назвать других, помимо Лебона, исторически важных в сфере коллективного поведения авторов⁴.

Еще меньшее согласие имело место в вопросе о пяти самых важных для этой специальности работах. Имея возможность назвать любую работу, давнюю или современную, 77 процентов опрошенных не назвали ни одной. Большинство из тех 23 процентов, которые ответили на этот вопрос, назвало лишь одну работу. Из 28 названных работ больше других упоминалась «Толпа» Лебона, но она была названа только в 7 процентах анкет.

Несколько большее согласие наблюдалось при оценке наиболее важных современных ученых. 57 процентов назвало Блумера. Смелсер и Тернер были упомянуты в половине анкет, а Киллиан — в 36 процентах. Больше 10 процентов голосов получили один или оба Лэнга, Карантелли и Шибутани. Было названо много других имен, в общей сложности 104, что приближается к общему числу специалистов в данной области, считающих себя таковыми! По несколько упоминаний пришлось на долю социологов, обычно не считающихся причастными к данной области (например, Дарендорф, Лазарсфельд, Дэниэл Белл). Некоторые активные исследователи и авторы, имеющие важные публикации по массовому поведению, получили мало упоминаний (например, Рьюд, Гасфилд, Клэпп). В некоторых случаях основой для упоминания в числе современных ученых служило авторство какого-либо текста. Это

⁴ История науки (см. [5, с. 53]) допускает возможность считать «отцом» изучения массового поведения Зигеля с таким же успехом, как и Лебона, однако он был упомянут только четырьмя респондентами, и никто не назвал Росси (о важности его работ см. [1, с. 1008]).

видно из того, как приводятся некоторые имена, например «Лэнги» или «Тернер и Киллиан».

Только в соотношении с почти полной неспособностью назвать классические работы можно говорить о большем согласии в отношении наиболее важных работ последнего десятилетия (1960—1970). «Теория массового поведения» Смелсера (1963) была отмечена как наиболее важная современная работа 28 процентами респондентов. Статья Тернера в «Руководстве по современной социологии» под редакцией Фэриса упомянута в 8 процентах ответов. Ни одна из остальных публикаций не содержалась в ответах более чем трех респондентов. В целом было названо лишь 32 публикации, и почти треть специалистов не записала в анкеты ни одной работы, причем некоторые из них отметили, что не существует важных современных произведений в этой области. Поразительно также то, что не было упомянуто практически ни одного эмпирического исследования.

Наконец, большие разногласия имеются в отношении формального определения массового поведения и места этой области внутри социологии. Наша анкета включала открытый вопрос с предложением определить одной фразой массовое поведение. Хотя некоторые из респондентов уклонились от ответа, ссылаясь на трудности или возможные искажения смысла, связанные с краткостью формулировки, 76 процентов прислали свои ответы. В них содержатся крайне несхожие определения: от, но сути, приравнивания предмета массового поведения ко всей социологии до его узкого ограничения некоторыми аспектами поведения толпы. Контент-анализ не обнаружил связывающей эти определения общей нити, за исключением тенденции употреблять такие слова, как «неструктурированный» и «неинституционализированный». Около половины определений перефразировало или копировало определения, которые даются в самых разных текстах ⁵.

⁵ Это трудно продемонстрировать на конкретных примерах, но временами даже одинаковые слова употреблялись в, по-видимому, существенно различных смыслах (например, «неструктурированный» иногда означало полное отсутствие человеческих или социокультурных рамок, в других же случаях — только недостаток традиционных социальных норм).

Мало согласия отмечалось и в вопросе о том, соответствует ли сфера массового поведения общим образцам социологических специальностей. Ровно половина респондентов считает массовое поведение частью социальной психологии. (В этом представлении прослеживается окружение или влияние Чикагского университета.) С другой стороны, 57 процентов подвергнутых опросу видят в массовом поведении часть области «социальное изменение», причем 27 процентов относят свою специальность и к социальной психологии, и к социальному изменению. Другие респонденты, однако, в своих замечаниях отвергли принадлежность массового поведения к любой из этих областей. Немногим более одной пятой специалистов видит в массовом поведении независимый подраздел социологии. В другом открытом вопросе о месте массового поведения внутри социологии некоторые из ответивших видят в нем один из возможных подходов к изучению социальных явлений, другие — особый предмет со своими собственными объектами изучения. Есть и такие, кто признают свое замешательство в отношении места их специальности, но лишь очень немногие считают этот вопрос не имеющим значения.

Полученное таким образом изображение сферы массового поведения специалистов впервые фиксирует наиболее характерные черты данной специальности. В целом специалисты в этой области подбираются случайно, и у них нет интенсивной формальной подготовки по данному предмету. Они ведут мало курсов; лишь о единицах можно сказать, что их преподавательские усилия сосредоточены в области массового поведения. Существует очень немного, если вообще существует, социологических факультетов, которые являются признанными центрами специальной подготовки в этой области. Специалисты общаются о довольно значительном числе публикаций и высоком уровне профессиональной коммуникации, но их коммуникация друг с другом представляется слабой, так как наблюдается незначительное согласие по важным содержательным вопросам. Многие вовсе не отмечают или отмечают очень мало выдающихся работ или ученых как в прошлом, так и в настоящем. Нет согласия и в вопросах

формального определения массового поведения или места этого предмета внутри социологии. Сравнительно редко наблюдается непрерывность и последовательность работы в этой области. В итоге создается ясная картина. Имеется немного считающих себя таковыми специалистов по массовому поведению как в абсолютном, так и в относительном выражении. Для современных социологов специализация в области массового поведения просто не представляется важной сферой осуществления профессиональной карьеры. И даже в пределах этого небольшого круга специалистов основной объем преподавания аспирантам и исследований выполняется небольшой их частью на очень немногих факультетах, где готовится всего лишь горстка новых специалистов.

ПРОБЛЕМА КРИТИЧЕСКОЙ МАССЫ

Данные обследования указывают на неблагополучие в области изучения массового поведения. Приведенные результаты и другие замечания из анкет, помещенные в статье, подтверждают, что многие из специалистов видят в своей специальности серьезные недостатки. В той мере, в какой они вообще выдвигают объяснения этому положению, большинство из них склонно критиковать содержание предмета — его теорию, методы и данные. Мы согласны с большей частью этой содержательной критики и сами предлагали некоторые пути совершенствования содержания предмета в одной из наших статей [47]. Однако мы думаем, что данные обследования выявляют другую существенную трудность, испытываемую этой специальностью, и эта трудность несодержательного характера. Нам представляется, что некоторые изъяны в этой области можно отнести за счет того, в чем социологи обычно ищут объяснения социальных проблем, то есть за счет свойств социальных структур, в которых эти проблемы возникают. Обследование наводит на мысль, что действительные недостатки теории, методов и данных обостряются и переходят в хроническую форму в силу

проблемы *структуры* — отсутствия требуемой «критической массы» специалистов по массовому поведению.

Как коллективное начинание эта специальность лишена одной из решающих черт, присущих продуктивным научным отраслям, то есть того, что Лазарсфельд обозначил термином «критическая масса», определяемая им как «...число людей, достаточное для того, чтобы поддерживать интересы друг друга, образуя референтную группу друг для друга» [23, с. 764]. Мы считаем, что вялое развитие изучения массового поведения как области социологии объясняется тем, что специалисты в этой области не объединены в жизнеспособную научную социальную единицу. У проблемы критической массы есть две стороны. Первая — это количественный аспект: число специалистов и объем их усилий; вторая — качественный аспект: характер социальных связей и взаимодействий между специалистами.

Самый простой способ понимания употребленного по аналогии Лазарсфельдом физического понятия «критическая масса» — это количественное его истолкование. Для того чтобы процесс происходил, должно быть достаточно того-то и того-то. Число специалистов по массовому поведению очень мало. Наше обследование установило наличие только 124 специалистов, считающих себя таковыми. Однако 124 полностью занятых профессионалов могло быть достаточно, если бы более благоприятными были другие условия. Число активно работающих специалистов во вполне жизнедеятельных разделах физики и биологии выглядит довольно-таки незначительным.

Ближе к сути дела находится другая сторона количественного аспекта, а именно, какую часть своих усилий может большинство специалистов посвятить данной области. Наши данные решительным образом указывают на то, что лишь немногие из них уделяют исследуемой специальности существенную долю своих усилий. Специалисты ведут незначительное количество курсов по массовому поведению, и немногие из получивших эту специализацию студентов заинтересованы в том, чтобы продолжить исследования в этой области. Невелико число вступающих в эту область новых специалистов, а те, кто

вступает, обнаруживают те же недостатки в распределении усилий, что и специалисты с большим стажем. Следовательно, важная часть количественного определения проблемы критической массы в области массового поведения состоит в отсутствии достаточно весомых и последовательных усилий со стороны специалистов, причисляющих себя к этой области.

Это подводит нас к более тонким «качественным» аспектам проблемы критической массы. В наличии должно иметься не только достаточное число действительно работающих специалистов, но они должны быть объединены в устойчивую референтную группу. Наши респонденты показывают вполне внушительный уровень научной коммуникации через опубликованные работы и неформальные каналы. Однако вся эта коммуникация, по-видимому, не приводит к образованию устойчивой группы. Отсутствует то, что Диана Крейн [8] называет «невидимым колледжем», то есть небольшая группа высокопродуктивных ученых, которые, помимо того, что они разделяют общие интересы, достаточно много общаются друг с другом для того, чтобы обеспечить рост научных знаний в своей области. Ее исследования показывают, что такого типа группы, своего рода ядра критической массы, необходимы для привлечения и подготовки студентов, определения направлений исследования и преобразования несхожих взглядов и ориентаций в новые понятия и теории, в результате чего и наблюдаются периоды экспоненциального роста публикаций и числа специалистов в данной области науки.

Специалисты по массовому поведению, если прибегнуть к традиционной социологической терминологии, являются скорее членами категории, а не группы. Если бы у них были интенсивные социальные связи и сознание групповой принадлежности, можно было бы ожидать, в частности, большего знания и согласия относительно классических работ наиболее значительных ученых прошлого и современных исследователей и самых важных теоретических и эмпирических работ. Возможно, мы имеем дело с ситуацией научной аномии [16]. Практические нормы, регулирующие деятельность специалиста по массовому поведению, туманны. Слабо развиты социальные механизмы

вовлечения специалистов в плодотворное взаимодействие и общение. Молодые специалисты в этой области и те, кто могут стать таковыми, почти не видят перед собой ролевых образцов, они обнаруживают, что перспективы преподавательской и исследовательской карьеры жестко ограничены, как ограничено и число центров изучения массового поведения, к которым они могли бы примкнуть в поисках профессиональной социализации.

В последнем утверждении содержится намек на то, что проблема структуры специальности «массовое поведение» выходит за рамки взаимоотношений внутри этой специальности. Возможно, более фундаментальная проблема — это взаимоотношения между специальностью и дисциплиной в целом. Разумеется, эти отношения опосредствованы целой сетью разнообразных академических и профессиональных организаций, с которыми пересекаются как специальность, так и дисциплина. Бел-Дэвид [2] показал, что создание и закрепление продуктивных научных ролей зависит от такого рода институциональной структуры. Обершолл [31] различает два вида влияния институтов: спрос на специализированные роли и предложение претендентов, способных к исполнению этих ролей. В том, что касается массового поведения, социологические факультеты и сама дисциплина слабо действуют как в том, так и в другом направлении. Они готовят мало специалистов⁶. Спрос на преподавателей невелик⁷. На различных профессиональных конференциях не всегда организуются секции по массовому поведению, а ведущие специальные журналы публикуют мало статей на эту тему.

⁷ Рейд и Бейтс [36] установили, что учебный курс по массовому поведению предлагается лишь в 17 процентах из обследованных ими 537 колледжей и университетов (и лишь в 7,2 процентах четырехгодичных учебных программ колледжей).

⁶ Например, всего 15 из наших респондентов когда-либо были научными руководителями диссертантов в области массового поведения. (И только пятеро из них во время нашего обследования работали в университетах, выпускающих большое число докторов-социологов.) Это означает, что 45 из 60 специалистов, когда-либо на протяжении их научной карьеры преподававших аспирантам, никогда не имели хотя бы одного аспиранта, работающего под их руководством над диссертацией в области массового поведения.

ВЫВОДЫ

Каким же образом можно вдохнуть жизнь в сферу изучения массового поведения? Для извлечения всех вытекающих из нашего исследования практических выводов понадобилась бы отдельная статья, однако необходим какой-то изначальный импульс, чтобы стронуть дело с мертвой точки, поэтому уже здесь можно наметить отправные пункты и предложить несколько иллюстрирующих примеров. Если признать за всем, что мы описали и проанализировали, хоть какую-то ценность, становится ясно, что усилия по улучшению нынешнего положения дел в области массового поведения должны быть направлены на изменение структурных условий, от которых это положение дел зависит. Прежде всего нужно создать критическую массу специалистов и укрепить эту массу как в количественном, так и в качественном отношениях.

Первым шагом могло бы стать создание секции массового поведения в Американской социологической ассоциации, и в пользу такого шага высказалось 75 процентов опрошенных специалистов⁸. Создание такой секции породило бы новые профессиональные взаимоотношения и облегчило бы развитие других интегративных механизмов, способных сплотить специалистов в устойчивую референтную группу. Секция почти наверняка извлекала бы на поверхность специалистов, работающих в условиях профессиональной изоляции, тех, чьи интересы лежат в области массового поведения, но которые пребывают в состоянии «плюралистического неведения» относительно таких же специалистов в других местах⁹. Находящаяся

⁸ После того как на конференции Американской социологической ассоциации в 1972 году был представлен данный доклад, была предпринята попытка учредить подсекцию массового поведения и социальных движений в рамках вновь организованной секции социальной психологии. Мы считаем, что эта попытка таит в себе неоднозначные следствия для оживления деятельности в области массового поведения.

⁹ Ричард Уилснэк обратил наше внимание на возможность того, что в исследуемой области имеет место быстрое транзитное движение специалистов; лишь немногие остаются в ней надолго, большинство же уходит в более многочисленные и известные отрасли науки.

на виду группа специалистов помогла бы если не привлечь новых, то, во всяком случае, установить связи между уже работающими исследователями, которые в известном смысле не подозревают, что они работают в области массового поведения. Например, несмотря на свое европейское происхождение, массовое поведение как специализированная отрасль знаний, кажется, почти не существует, и, уж во всяком случае, под таким названием — нигде, кроме США и Канады, хотя некоторые из исследований (скажем, исследование французского ученого Морена о слухах, см. [29]), видимо, целиком ориентированы в сторону анализа в рамках предмета «массовое поведение».

Знание о существовании секции поощрило бы социологов, которые имеют выраженные интересы в других специальных отраслях, но только скрытый интерес к изучению массового поведения, переместиться в эту область. Некоторые, например, последние объемистые монографии о гражданских беспорядках и проблемах окружающей среды явным образом используют понятия и теоретические ориентации, связанные с массовым поведением [33; 30; 42], однако в огромном их большинстве это не делается, хотя часто в них и затрагиваются вопросы, относящиеся к массовому поведению. Секция могла бы помочь привлечь внимание к уже существующим интеллектуальным и научным ресурсам, созданным для решения определенного круга социологических вопросов и проблем. Как недавно признал социолог, не специализирующийся в массовом поведении, эта область исследует «некоторые из наиболее важных для всего мира социологических проблем» [7, с. 105].

Наряду с учреждением секции по массовому поведению в Американской социологической ассоциации можно было бы предусмотреть и поощрить другие структурные изменения. Например, из-за беспокойства нынешних времен и студенты, и администрация считают учебные курсы по этому предмету особенно «релевантными». Этим можно воспользоваться. Если верить обследованию Рейда и Бейтса [36], курс массового поведения может быть введен еще в программу 83 процентов из 537 колледжей и университетов США. Имеющиеся специалисты могли бы

не только приложить усилия к тому, чтобы создать большее число курсов, но и содействовать проведению диссертационных исследований по этой теме. Последняя задача была бы сильно облегчена, если бы некоторые факультеты сознательно пошли бы на то, чтобы стать центрами аспирантской подготовки и исследовательской работы в области массового поведения.

Такого рода структурные изменения¹⁰ наряду с другими, уже осуществленными (например, появление информационного бюллетеня «Critical Mass Bulletin»¹¹, перевод работ с английского на другие языки, такие, как итальянский и японский, и, наоборот, с французского и немецкого на английский и т. д.) или обсуждаемыми (например, создание банка данных по массовому поведению; систематический контроль специалистов за тем, чтобы секции массового поведения предусматривались на всех профессиональных конференциях и т. д.), были бы шагами в правильном направлении — к созданию критической мас-

¹⁰ Подчеркивая структурные факторы, мы несколько не хотим преуменьшить необходимость параллельных усилий, направленных на улучшение теории, исследовательских методов и техники сбора данных в области массового поведения. Существует потребность в создании большего числа критических обобщающих обзоров, подобных недавно написанному Мэннингом [25]. Ценной представляется попытка использования аппарата массового поведения в таких областях, которые ранее почти не исследовались под этим углом зрения (например, спорт, международные отношения, наука, включая саму социологию). В высшей степени желательным было бы следование недавним новым начинаниям в области сбора данных, таким, как применение фотографии и кино съемки для регистрации ускользающих от других средств явлений (Кларк Макфейл с коллегами, Университет штата Иллинойс), использование бригад включенных наблюдателей для систематического изучения процесса возникновения социальных организаций (Центр исследования бедственных ситуаций, Университет штата Огайо) или использование архивов и других документов, как это было сделано Чарлзом Тилли в Мичиганском университете и его коллегами в других местах.

¹¹ Этот информационный бюллетень был основан в октябре 1973 года профессором университета Теннесси Томасом Худом и профессором Вирджинского университета Чарлзом Грином.

сы специалистов¹². От этого выиграла бы не только область массового поведения, но, что еще важнее, и вся дисциплина социологии в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barnes H. E., Becker H. Social thought from lore to science. 2nd edition. Wash. D. C., Harren, 1952.
2. Ben-David J. The scientist's role in society. N. Y., Prentice-Hall, 1971.
3. Blumer H. The justice of the crowd.—*Transaction*, v. 2, p. 44.
4. Bolton C. D. For the strengthening of collective behavior research.—*American Sociological Review*, v. 27, 1962, p. 903—995.
5. Bramson L. The political context of sociology. N. Y., Princeton, 1961.
6. Brown M. E., Goldin A. Collective behavior. Pacific Palisades (Calif.), Goodyear, 1973.
7. Coleman J. S. The methods of sociology.—In: A Design for sociology. Philadelphia, American Academy of Political and Social Sciences, 1969.
8. Crane D. Invisible colleges: diffusion of knowledge in scientific communities. Chicago, University of Chicago Press, 1972.
9. Currie E., Skolnick J. A critical note on conceptions of collective behavior.—*Annals American Academy of Political and Social Sciences*, v. 391, 1970, p. 34—35.
10. Dynes R., Quarantelli E. L. Group behavior under stress: a required convergence of organizational and collective behavior perspectives.—*Sociology and Social Research*, v. 52, 1968, p. 416—429.
11. Elsenner H. Jr. (ed.). Robert E. Park. The crowd and the public and other essays. Chicago, University of Chicago Press, 1972.
12. Evans R. R. Readings in Collective behavior. Chicago, Rand McNally, 1964.
13. Faris R. E. (ed.). Handbook of modern sociology. Chicago, Rand McNally, 1964.
14. Forrest T. Needs and group emergence.—*American Behavioral Scientist*, v. 16, 1973, p. 413—425.

¹² Несколько читателей черновых вариантов этой статьи замечали, что многие другие подразделы социологии, возможно, также лишены критической массы. Они полагают, что, если бы сходным образом был описан облик других социологических специальностей, картина не слишком отличалась бы от вышеописанной. Мы склонны с этим согласиться, хоть это и грустное утверждение, но точные данные имеются только в исследованной нами области, и, пока такие же исследования не проделаны в других областях, мы можем высказывать лишь догадки.

15. Gittler J. (ed.). Review of sociology. Analysis of a Decade. N. Y., Wiley, 1957.

16. Hagstrom W. Anomy in scientific communities.—*Social Problems*, v. 12, 1964, p. 186—195.

17. Heirich M. The spiral of conflict. N. Y., Columbia, 1971.

18. Janowitz M. Converging theoretical perspectives.—*Sociological Quarterly*, v. 5, 1964, p. 113—116.

19. Klapp O. Collective search for identity. N. Y., Holt, Rinehart and Winston, 1969.

20. Klapp O. Currents of unrest: an introduction to collective behavior. N. Y., Holt, Rinehart and Winston, 1972.

21. Lang K., Lang G. Collective dynamics. N. Y., Crowell, 1961.

22. La Pierre R. T. Collective behavior. N. Y., McGraw, 1938.

23. Lazarsfeld P. The sociology of empirical social research.—*American Sociological Review*, v. 17, 1962, p. 757—767.

24. Lewis J. A study of the Kent State incident using Smelser's theory of collective behavior.—*Sociological Inquiry*, v. 42, 1972, p. 87—96.

25. Manning R. Sociological and non-sociological collective behavior. Unpublished dissertation. New York University, 1970.

26. Manning R. Fifteen years of collective behavior.—*Sociological Quarterly*, v. 14, 1973, 279—286.

27. McCarthy J., Zald M. The trend of social movements in America. Morristown, N. Y., General Learning Press, 1973.

28. McPhail C. Civil disorder participation: a critical examination of recent research.—*American Sociological Review*, v. 36, 1971, p. 1058—1073.

29. Morin E. Rumor on Orleans. N. Y., Pantheon, 1971.

30. Morisson D. Some notes toward theory on relative deprivation, social movements and social change.—*American Behavioral Scientist*, v. 14, 1972, p. 675—690.

31. Oberschall A. The establishment of empirical sociology. N. Y., Harper and Row, 1972.

32. Oberschall A. Social conflict and social movements. N. Y., Prentice-Hall, 1973.

33. Oppenheimer M. The urban guerilla. Chicago, Quadrangle Books, 1969.

34. Park R., Burgess E. Introduction to the science of sociology. Chicago, University of Chicago Press, 1924.

35. Quarantelli E. L., Wenger D. A voice from the thirteenth century: the characteristics and conditions for the emergence of a ouija board cult.—*Urban Life and Culture*, v. 2, 1973, p. 379—400.

36. Reid S., Bates A. P. Undergraduate sociology programs in accredited colleges and universities.—*American Sociologist*, v. 6, 1971, p. 165—175.

37. Shibutani T. (ed.). Human nature and collective behavior: papers in honour of Herbert Blumer. N. Y., Prentice-Hall, 1970.

38. Short J. F., Wolfgang M. E. (eds). Collective violence. Chicago, Aldine-Atherton, 1972.

39. Smelser N. Theory of collective behavior. N. Y., Free Press, 1963.
40. Smelser N. Some personal thoughts on the pursuit of sociological problems.—*Sociological Inquiry*, v. 39, 1969, p. 155—167.
41. Smelser N., Davis J. A. (eds.). Sociology. N. Y., Prentice-Hall, 1969.
42. Stallings R. A. Patterns of belief in social movements.—*Sociological Quarterly*, v. 14, 1973, p. 465—480.
43. Strauss A. Research in collective behavior: neglect and need.—*American Sociological Review*, v. 12, 1947, p. 352—354.
44. Turner R. Needed research in collective behavior.—*Sociology and Social Research*, v. 42, 1958, p. 461—465.
45. Turner R. Collective behavior. In: [13, p. 382—425].
46. Turner R., Killian L. Collective behavior. 2nd edition. N. Y., Prentice-Hall, 1972.
47. Weller J., Quarantelli E. L. Neglected characteristics of collective behavior.—*American Journal of Sociology*, v. 79, 1973, p. 665—685.

ЗНАНИЕ И СТРУКТУРЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
(ЗАМЕРЫ ПРОБЛЕМНОЙ ОБЛАСТИ
В ОНКОЛОГИИ) *

ВВЕДЕНИЕ

Если наука в своей основе есть когнитивный процесс, целью которого является познание ее предмета, то любой социальный анализ роста науки должен прежде всего ориентироваться на «рациональность» ее когнитивных единиц, то есть проблемных областей¹. В таком утверждении, однако, содержится предположение, что рациональность или научная содержательность² могут быть без труда измерены. Это допущение, хотя оно, возможно, и излишне, упрощает реальную картину. Попытки социологов измерить так называемую

* Chubin D. E., Studer K. E. Knowledge and structures of scientific growth: measurement of a cancer problem domain.—*Scientometrics*, vol. 1, № 2, 1979, p. 171—193.—Перевод М. К. Петрова.

¹ «Проблемные области» мы определяем как когнитивные регионы, к которым интеллектуально тяготеют ученые и в которых, как об этом свидетельствуют публикации по специфическим для региона проблемам, они работают. Мы предполагаем, что эти области, как правило, живут меньше и охватывают меньшее число ученых, чем так называемые научные специальности [6]. В литературе по социологии науки наиболее близкими понятиями к «проблемной области» представляются «исследовательская область» [72] и «коммуникационная сеть» [19]. Сеть, к сожалению, подчеркивает социальные качества, которые слишком уж легко истолковываются как критерии идентификации жизнеспособной области. Мы не отождествляем сеть с областью. Скорее, мы рассматриваем область как связанную совокупность сетей, через которые идет поток идей, причем эти сети часто связаны усилиями сплоченных групп исследователей, обосновавшихся в определенных учреждениях. А главное то, что научная область — сущность интеллектуальная, клубок исследовательских интересов. Мы не принимаем никаких посылок относительно социальной структуры этих интересов.

² Эти термины включают то, что другие обозначают как «когнитивные и технические нормы» [42], «предпосылочное знание» [19; 47], «внутренняя логика совокупности научных проблем» [3; 44; 57].

когнитивную структуру сосредоточены на подсчете ссылок и на вычислении их концентрации [14; 18; 23] или же на идентификации гнезд часто цитируемых совместно документов (то есть документов, связанных совместным цитированием в одной работе; в русском языке используется также термин «проспективная связь». — *Ред.*) и их авторов [44; 57]. Тем самым имплицитно, если не эксплицитно, задача анализа научного содержания остается на долю историков идей [3].

До самого недавнего времени комментаторы по «социальным исследованиям науки» не шли дальше жалоб по поводу наличия дисциплинарных барьеров, препятствующих измерению содержания и структуры в науке. Теперь Блюм говорит: «Разочарование в некогда плодотворной парадигме Мертона... выразилось в появлении множества... исследовательских программ» [2, с. 13]. В частности: «Экстерналистская перспектива... фокусируется на институционализации, на социальных отношениях, на социальных функциях науки... Когнитивная перспектива, напротив, интересуется главным образом внутренней структурой и развитием научного знания... В первом случае в центре внимания оказываются отношения между внутренними и внешними структурными факторами, тогда как во втором случае — отношения между внутренней структурой и когнитивными факторами» [2, с. 12].

В созвучии с этим мотивом изменения теоретического подхода³ Шпигель-Резинг замечает: «В изучении науки, техники и общества существует отчетливо различимая тенденция к отказу от упрощений как методологического, так и концептуального характера. Эта тенденция выявляется по крайней мере в трех различных направлениях: (а) отход от идей «черного ящика» [71]; (б) сильно ощущаемая нужда в соединении до сих пор разобщенных подходов и (в) неудовлетворенность содержательно-линейными одиофакторно поляризованными моделями объяснения... По моему мнению, наиболее желательная альтернатива... состояла бы в разрушении границ между изучением когнитивных и социополитических феноменов

³ Сходные утверждения высказываются также в [29; 32; 35; 37].

в сфере социального изучения науки... Эти исследования должны отображать историческую природу исследуемых явлений, включая и историческую природу самого подхода... и сосредоточиться непосредственно на проблемах, конфликтах и противоречиях, которые возникают из новых целей науки» [59].

Таким образом, из заявлений Блюма и Шпигель-Резинг вытекает не только множественность программ изменения *теоретического* подхода, но и множественность методологических подходов, которые связывают различные направления социального исследования науки.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМЫ

В пределах требования «наводить мосты» мы ищем место проблемы измерений, возникающей сразу, как только это требование применяется к некоторой конкретной проблемной области. В такой постановке эта проблема выступает как проблема интерпретации явлений формирования, роста и структуры исследовательских сообществ, обсуждаемых в литературе по «невидимым колледжам», сетям и специальностям [17; 20; 27; 43; 49]. Изучение таких сообществ редко затрагивает прикладную науку или тематически ориентированные и подчиненные целям определенной политики исследовательские центры [41; 67], и именно в этом пункте экстерналистская и когнитивная перспективы никак не согласуются.

Место, которое мы выбрали для изучения, в определенном смысле выбрало нас — оно привлекло наше внимание в силу неустойчивости интеллектуальной позиции в проводящейся в США кампании против опасной болезни⁴. Эта болезнь — рак, а бастионом исследовательской кампании стал Национальный институт раковых заболеваний. Доступность как научной, так и популярной литературы наряду с недостаточностью социальных исследований политической стороны биомедицинской науки [12; 26; 28; 33; 53], особенно в духе описанного выше «наведения

⁴ Об истории этой кампании см. [60].

мостов», побудила нас взяться за изучение «сосредоточенной на раке» проблемной области.

Проблемная область, которую мы определили⁵ как объект исследования, возникла с открытием обратной транскриптазы (ОТ) — фермента, который обеспечивает поток генетической информации от РНК к ДНК и который считался одно время имеющим прямое отношение к лечению или (и) к предотвращению рака у человека⁶.

Как показано на рис. 1, литература по ОТ⁷, которая приобрела растущую важность в связи с принятием в

⁵ С. Уолгар [74] показал, что исследовательские сообщества или «коллективы» не обладают неотъемлемыми «врожденными» границами: их не столько идентифицируют, сколько *определяют* с помощью достаточно условного указания на пределы описываемого объекта и выбора представляющей его литературы. Наши предыдущие исследования [11; 63] убедили нас в том, что категоризация биомедицинской литературы особенно затруднительна (см. примечание 7). Совместное участие эзимиолога, вирусолога, цитолога, биохимика, иммунолога в разработке проблемы обусловлено, видимо, тем, что исследование данной проблемы требует слияния этих различных направлений.

⁶ В обзорной статье 1972 года Х. Темин и Д. Балтимор [66] констатируют: «Сразу же после открытия полимераз ДНК в вирионах вирусов РНК многими выражалась надежда на то, что это открытие может повести к решению вопроса об участии в неявной форме опухолевых вирусов РНК в «спонтанных» или в химических, вызываемых канцерогенами опухолях, особенно у человека. Пока имеется мало свидетельств в подтверждение гипотезы о том, что вирусы, подобные опухолевым вирусам РНК животных, имеют отношение к новообразованиям у человека» [66, с. 172]. Три года спустя, заканчивая свою нобелевскую лекцию, Темин вновь вернулся к этому пункту: «Я не верю, что инфекционные вирусы вызывают большинство видов рака у человека, но я убежден в том, что вирусы дают модели процессов, имеющих место в этиологии рака у человека» [65, с. 1080].

⁷ Три источника, использованными для формирования выборки статей по ОТ, были: “Index medicus (MEDLARS)”, “Biological Abstracts” и “Source Index of the Science Citation Index”. Эта выборка насчитывала 656 статей.

Наше определение относящейся к исследованию литературы в значительной степени зависело от тех, кто индексирует статьи и определяет ключевые слова в статьях. Поскольку 80 процентов нашего набора статей было извлечено из «Index medicus» (22 процента этих статей были затем обнаружены в одном или в двух других источниках), мы опирались на ту систему классификации, которой пользуются сами биологи. Постоянный пересмотр этой

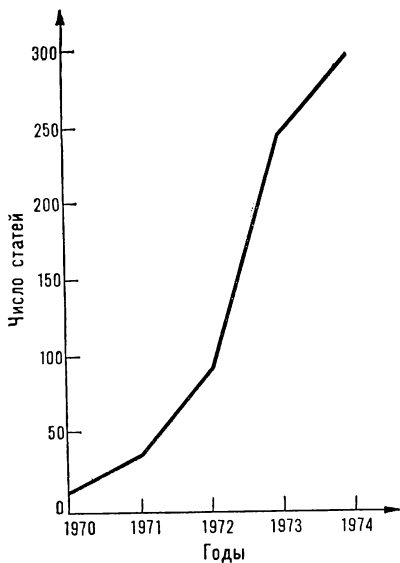


Рис. 1. Распределение по годам частоты появлений статей по ОТ (общее число статей $N = 656$).

1971 году Национального акта о раке, демонстрирует знакомые контуры логистического роста. Как раз в этом месте политически обусловленной когнитивной инновации мы и пытаемся: 1) отличить рост знания от разрастания научной литературы; 2) показать, как меры формальной коммуникации, полученные без использования «исторических»

иерархической системы ключевых слов — свидетельство сдвигов в категориях, которые вызываются развитием биомедицинских исследований. Определяя значительный сегмент нашей рабочей выборки в соответствии с такой «когнитивной» системой и, таким образом, опираясь на нее, мы в то же время признаем трудности использования такой системы, а также и анализа ключевых слов как содержательной переменной. К тому же мы примирились с необходимостью работать с целевой выборкой статей по ОТ из статистически «неизвестной» популяции. Это, однако, не следует понимать как артефакт или как недостаток [21], но как реалистическую оценку предмета, как еще один довод в пользу принятия стратегии множественных измерений предмета, его «триангуляции».

или «когнитивных» данных⁸, могут прояснять или искажать социологические интерпретации инновации и роста в рамках биомедицинской проблемной области (но они остаются в силе и для других сообществ в прикладных исследованиях).

ДАННЫЕ И НАХОДКИ

Независимое открытие в 1970 году Балтимором, а также Теминым и Мицетани РНК — зависимой полимеразы ДНК, фермента «обратной транскриптазы» (ОТ) — модифицировало «центральную догму» молекулярной биологии: ДНК → РНК → белок. По иронии судьбы в тот же самый год, когда Уотсон, повторяя Крика, еще раз заявил: «РНК никогда не действует как матрица для ДНК» [68, с. 331], было окончательно установлено, что дела обстоят совсем не так. С открытием ОТ разработка идей, поддерживавшихся финансированием и текущими исследовательскими программами Национального института раковых заболеваний, выделилась в особую область. Возникновение этой области уходит корнями в предшествующие направления мысли, доминировавшие в других регионах биомедицины и оказавшиеся в ретроспективе связанными с самим открытием.

Сравнение этих направлений мышления до и после открытия может быть произведено измерением двух коммуникационных переменных — авторства и цитирования. Используя публичные документы, особенно профессиональные журналы, мы восстановили «титულную» информацию о каждой статье по ОТ, включая имя автора, место его работы во время присылки рукописи или публикации, выражения признательности в сносках, особенно агент-

⁸ Исторические источники включают прежде всего исходные статьи, исследовательские отчеты, отчеты о заседаниях конференций, а также обзорные статьи, аннотации научной литературы и непосредственные воспоминания участников, такие, как нобелевские лекции, статьи в юбилейных сборниках и еще один важный источник, который здесь не учитывается, — интервью. О важности интервью для изучения науки см. [29; 46; 75; 76].

ствам, предоставившим финансовую поддержку, и коллегам, оказавшим редакционную или техническую помощь в подготовке рукописи [7; 43]. Кодировались также полные библиографические ссылки в каждой статье и в статьях, взятых из «Index medicus», — ключевые слова, или дескрипторы, присвоенные каждой из них⁹.

Поскольку наша задача состоит главным образом в выявлении отношений формальной коммуникации, с тем чтобы обнаружить тонкие структуры, лежащие в основе этой проблемной области, мы будем использовать два средства для описания и наглядного изображения связей. Этими средствами являются, во-первых, представления о «сети» элементов [4; 45] и, во-вторых, социотирование [25; 55; 56], алгоритм которого применим и к другим «со-отношениям» таким, как соавторство, что дает пространственные конфигурации элементов, соединенных в сеть, причем каждая сеть соответствует некоторому типу отношений или некоторому подмножеству этого типа. Социометрическая практика и техника многомерного шкалирования, переводящие «социальные дистанции» между элементами в метрику¹⁰, весьма удобны для графического представления соотношений, наблюдаемых в области ОТ.

Место работы автора и выражения признательности

Первый вопрос, который мы формулируем, относится к виду участия в проблемной области: кто является основными исследователями, где они находятся и каковы основные источники их финансирования?

Таблица 1 представляет «титულную» информацию о содержании рефератов «Index medicus», относящихся к

⁹ Обсуждение вопросов о неформальной коммуникации, например образцов «доверительной экспертизы», см. [8; 61; 73].

¹⁰ К примеру, см. [7]. Трудность многомерного шкалирования состоит в том, что необходимо удержать в геометрическом представлении по возможности большую информацию при наименьшем числе измерений. Добротность или пригодность информации в измерениях называют «стрессом», минимальное значение которого равно нулю. Во всех приведенных ниже цифрах значение стресса сравнительно низко — менее 0,37, так что двумерное представление оказывается достаточно адекватным.

кривой роста литературы об ОТ, как она показана на рис. 1. Таблица 1 показывает, как авторы распределены по местам работы, какие программы и агентства выступали инициаторами указанных исследований. В этих скелетных данных не обнаруживается и намек на структуру, но, как мы увидим ниже, модели институционального соавторства для видимого подмножества исследователей подтверждают центральное положение этой темы в проблемной области Национального института раковых заболеваний и его «лабораторий-спутников».

Таблица 1

Распределение авторов по ОТ по местам работы и по агентствам, которым они выразили признательность за финансовую поддержку*

| Место работы | Число | Процент** |
|---|-------|-----------|
| Кафедра или лаборатория университета | 202 | 39,0 |
| Клиника или медицинский факультет | 154 | 29,7 |
| Правительственные институты | 180 | 34,7 |
| Частные компании | 148 | 28,6 |
| За рубежом | 158 | 30,5 |
| Агентства, оказывающие поддержку | | |
| Программа по вирусной онкологии | 104 | 20,1 |
| Национальный институт раковых заболеваний | 255 | 49,2 |
| Национальные институты здоровья | 178 | 34,4 |
| Национальная служба здравоохранения*** | 95 | 18,3 |
| Другие федеральные организации | 42 | 8,1 |
| Американское раковое общество | 53 | 10,2 |
| Другие фонды | 53 | 10,2 |
| Зарубежные источники | 59 | 11,4 |

* Данные относятся только к подвыборке из «Index medicus» (число 518, 80 процентов общей выборки).

** Проценты не составляют в сумме сто, поскольку кодировалось местоположение каждого автора (среднее количество авторов — 3,5 на статью) и обычно оказывалось несколько источников финансирования.

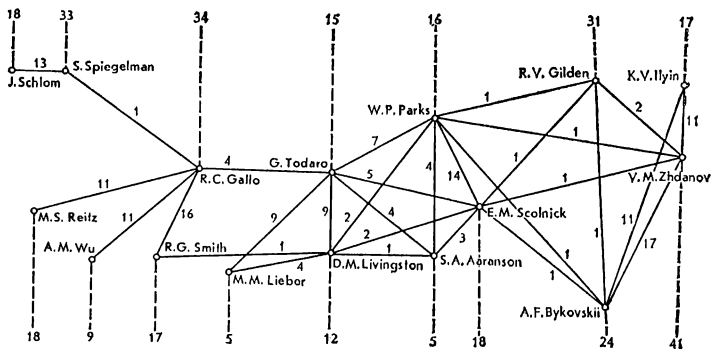
*** Три агентства, упомянутые перед Национальной службой здравоохранения, суть уровни, входящие в ее состав, а именно специальная программа Национального института раковых заболеваний, который в свою очередь является одним из одиннадцати институтов, входящих в Национальные институты здоровья. По-видимому, среди получателей фондов от агентства Национальной службы здравоохранения нет установленной формы обозначения финансирующей организации.

Авторство и соавторство

Прайс и Бивер [50] первыми показали, что в любой области основные исследователи видимы друг для друга, но образуют для внешних наблюдателей, если они *не находятся* на исследовательском фронте, «невидимый колледж». Чтобы идентифицировать продуктивных исследователей ОТ и их сотрудников, мы просмотрели авторство и соавторство в области (рассматривая отдельные годы короткого периода ее существования) и были поражены следующим обстоятельством: из 1088 авторов только 23 (2,1 процента) опубликовали по крайней мере 10 статей по ОТ, что в два или более раза превышает стандартное отклонение от среднего значения числа статей на автора. И однако, 16 из этих авторов оказались связанными в одну сеть соавторства (рис. 2). Исключительность этой сети как с точки зрения продуктивности¹¹, так и с точки зрения принадлежности большинства этих авторов к лабораториям Национального института раковых заболеваний побудила нас назвать эту сеть «домашней», или внутренней. Существование подобной сети свидетельствует о функционировании где-либо на переднем крае исследований различной социальной структуры, хотя не обязательно на всем переднем крае данной проблемной области.

Природа отношений соавторства, однако, совсем не так проста, как это может показаться с первого взгляда. Что, собственно, означает «авторство»? Оно может указывать на интеллектуальные вклады, на техническую помощь, на статус руководителя исследований, на принадлежность к определенной лаборатории и т. п. Словом, соавторство есть нечто более сложное и запутанное, чем предполагалось до сих пор. Хотя узлы сети, или авторы, при таком анализе известны, однако эти связи определяются на множестве различных отношений. Связность в подобных ситуациях требует адекватной декомпозиции, с тем чтобы выявить отношения, приводящие к соавторству и выражаемые через него. К примеру, вполне возможно, что наш крите-

¹¹ 12 процентов статей (77 из 656) написаны в соавторстве с этими 16 исследователями.



Р и с. 2. «Внутренняя» сеть (соавторы по ОТ, 1970—1974 гг.).

рий включения в «домашнюю» сеть привел к выдвижению на передний план группы исследователей, занимающих главенствующие позиции в крупных лабораториях. Коротко говоря, эти исследователи могут представляться фиксированными точками, вокруг которых вращаются многочисленные менее продуктивные (с точки зрения числа случаев соавторства) исследователи. Соблюдение принципа «положение обязывает» в порядке расположения имен соавторов [76, с. 258] не закрывает от нас отношений типа «и другие» (показанных на рис. 2 числом соавторов на концах штриховых линий), которые снижают паглядность сети, но в то же время заставляют ставить вопросы о «структурах руководства», встроенных в «домашнюю», или внутреннюю, сеть.

Чтобы исследовать этот вопрос, мы составили табл. 2. Эта структура характеристик авторства для 23 наиболее продуктивных исследователей, 7 из которых не связаны с «домашней» сетью (наиболее выдающиеся из них — работники университетов, соавторы открытия ОТ Балтимора и Темина), показывает эффекты крупных лабораторий и их «старших» директоров — Гилдена из лабораторий Флоу, Галло из Национального института раковых заболеваний, Шпигельмана из Колумбийского университета, которые опубликовали много статей в соавторстве, но

Число статей, порядок имен и соавторство среди продуктивных авторов по ОТ*

| Автор | Общее число статей | Число статей в соавторстве | Число первых имен в списке соавторов | Процент первых имен | Число различных соавторов |
|------------------|--------------------|----------------------------|--------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Ааронсон С. А. | 17 | 15 | 2 | 13,3 | 8 |
| Балтимор Д. | 13 | 12 | 1 | 8,3 | 17 |
| Быковский А. Ф. | 17 | 17 | 2 | 11,3 | 26 |
| Галло Р. К. | 55 | 49 | 7 | 14,3 | 40 |
| Гилден Р. В. | 18 | 18 | 0 | 0,0 | 34 |
| Грин М. | 19 | 19 | 5 | 26,3 | 21 |
| Ильин К. В. | 11 | 11 | 2 | 18,2 | 18 |
| Либер М. М. | 10 | 10 | 3 | 30,0 | 7 |
| Ливингстон Д. М. | 14 | 13 | 4 | 30,8 | 18 |
| Мозер К. | 11 | 11 | 1 | 9,1 | 9 |
| Паркс У. П. | 19 | 17 | 4 | 23,5 | 22 |
| Пол Дж. | 11 | 11 | 1 | 9,1 | 13 |
| Рейнер Г. | 11 | 11 | 8 | 72,7 | 10 |
| Рейц М. С. | 11 | 11 | 3 | 27,3 | 21 |
| Шлом Дж. | 18 | 18 | 7 | 38,9 | 14 |
| Скольник Е. М. | 23 | 22 | 6 | 27,3 | 23 |
| Смит Р. Г. | 19 | 19 | 5 | 26,3 | 21 |
| Шпигельман С. | 50 | 49 | 6 | 12,2 | 37 |
| Темин Х. М. | 16 | 11 | 3 | 27,3 | 4 |
| Тодаро Г. Дж. | 32 | 31 | 7 | 22,6 | 21 |
| Верма И. М. | 13 | 11 | 8 | 72,7 | 13 |
| Ву А. М. | 12 | 12 | 9 | 75,0 | 12 |
| Жданов В. М. | 24 | 24 | 12 | 50,0 | 44 |

* Эта таблица составлена на основе всей выборки данных по ОТ, покрывающей все годы после открытия фермента.

лишь в небольшой их доле занимают первое место в списке авторов. Этот факт ведет к дальнейшему расчленению «домашней», или внутренней, сети.

В большинстве сетей генератор связей, например отношения дружбы или родства, достаточно гомогенен, так что идентифицировать связанную группу обычно не так уж сложно. Но здесь мы имеем дело с гетерогенным генератором сети — с авторством, что порождает структурную неоднозначность в области. Поэтому мы решили

прошкалировать (см. ниже) отношение соавторства для всей области, используя для этой цели годовые слои выборки статей. Хотя год может оказаться и не таким уж подходящим интервалом для графического изображения структуры конкретной области, этот интервал уменьшает общую потенциальную плотность связей, очерчиваемых на меньшем числе статей, и в конечном счете задает последовательность сетей соавторства. Этим способом мы получаем возможность наблюдать изменения в конфигурации данного отношения.

Единственным критерием, на который мы опирались в реконструкции отношения соавторства в области, был тот, где соавторская группа, то есть «расчлененное подмножество», была связана четырьмя или большим числом статей, опубликованных за любой данный год. Более того, поскольку соавтор только *одной* статьи не в состоянии связать других индивидов в подмножество или стать посредником между ними, такие индивиды менее интересны в структурном отношении, чем те, кто участвовал в двух или в большем числе соавторств, и в наших графах не указываются их имена (на последующих рисунках они представлены черными точками)¹².

Поскольку появившаяся в 1970—1971 годы после открытия ОТ литература касалась в основном обнаружения фермента в вирусах, отличных от муринового вируса лейкемии Раушера (Балтимор) и от вируса саркомы Русса (Темин), исследования концентрировались в крупных лабораториях, которые могли быстро мобилизовать исследовательские усилия, как, например, работы Галло в Лаборатории клеточной биологии опухолей в Национальном институте раковых заболеваний. Литература, отражающая эту начальную стадию, не только слишком малочисленна для структурного анализа, но и к тому же по сравнению с сетями 1972—1974 годов мало что позволяет попятить. Есть

¹² Это селекционное предубеждение. Такая направленность выборки равносильна исключению так называемых периферийных участников со «слабыми связями» с сетью [22]. Данное наблюдение имеет и методологические следствия, относящиеся к пониманию источников научной инновации внутри области и процесса сближения новаторов, см. [6; 38].

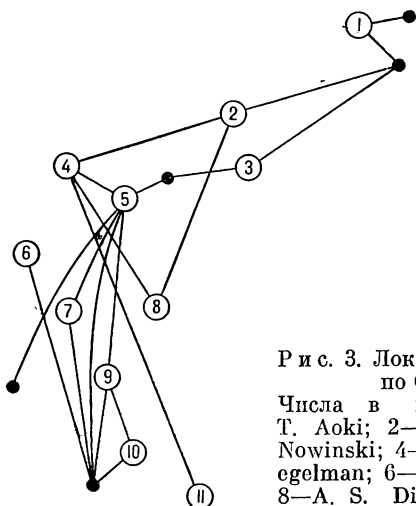
основания утверждать, что отсутствие в этот начальный период области соавторства, перекрывающего сеть, отражает вопреки возможному первому впечатлению интеллектуальное единство. Поднятые открытием проблемы стали теперь очевидны для исследователей, которые годами работали в соседних областях (гипотеза о присутствии провируса была предложена Теминым в 1964 году, но подтверждающих свидетельств не было до открытия 1970 года)¹³. Каждая исследовательская группа сочла заманчивым, если можно так сказать, спрятаться в собственной лаборатории и там формулировать или переформулировать программу, позволяющую извлечь выгоду из открытия, и работала над возникающими в связи с открытием загадками.

Шпигельман, к примеру, через несколько недель после открытия переориентировал свою команду в Институте раковых исследований при Колумбийском университете на распутывание загадок механизма ОТ [58]. Эта группа оказалась настолько «интровертной», сосредоточенной на самой себе и самодовлеющей, что продолжала формировать свою сеть соавторства, независимую от основной сети, до 1974 года¹⁴. «Локальные» сети соавторства Шпигельмана для 1972 и 1973 годов представлены на рис. 3 и 4.

На этом микроуровне институциональные связи соавторов не столь уж однородны, как это можно было бы предположить. Сфера влияния распространялась предположительно благодаря мобильности аспирантов, защитивших диссертации коллег, приглашенных ученых, благодаря межлабораторным исследованиям, правительственным кон-

¹³ По Темину, «еще более убедительным свидетельством в пользу существования ДНК провируса была демонстрация (сначала Хиллом и Хилловой в 1972 году) инфекционной ДНК для вируса саркомы» [65, с. 1077—1078].

¹⁴ Число авторов и статей, как они прослеживаются по основной сети, составляет в 1973 году соответственно 50 и 113. Чтобы уяснить степень редукции данных, которая скрывается за этими цифрами, следует учитывать, что в 1973 году из 215 статей 173 (80 процентов) были написаны в соавторстве 460 различными людьми, которые входят в 71 взаимно не пересекающееся подмножество, причем 5 из них опубликовало четыре или более статей в течение года.



Р и с. 3. Локальная сеть соавторства по ОТ в 1972 г.

Числа в кружках — авторы: 1—Т. Aoki; 2—N. H. Sarker; 3—R. C. Nowinski; 4—D. H. Moore; 5—S. Spiegelman; 6—S. C. Gulati; 7—R. Axel; 8—A. S. Dion; 9—W. Baxt; 10—R. Hehlman; 11—J. Schlom.

Характеристики сети. Число опубликованных статей—10. Среднее число ссылок на статью—8, 9. Места работы авторов: Слоан-Кеттеринг; лаборатория Макардла в Висконсинском университете; Колледж физиологии и хирургии Колумбийского университета; Институт патологической анатомии Падуанского университета, Италия; Отдел вирусной лейкемии Национального института раковых заболеваний; Институт медицинских исследований, Кэмден (штат Нью-Йорк). Признанные источники финансирования: Специальная программа вирусной онкологии Национального института раковых заболеваний; Национальный институт раковых заболеваний, штат Нью-Йорк. Номера субсидий (число статей, в которых указывается на каждую из них) и фамилия руководителя субсидируемого исследования: SA-02332 (4) С. Шпигельман; 702049 (4) С. Шпигельман; семь прочих (1).

трактам и субсидиям. Однако вряд ли может вызывать сомнение, что субсидии Шпигельмана (особенно 70-1049 1973 года на 0,4 млн. долларов и СП-33258 1973 года на 0,6 млн. долларов) оказались сильным магнитом для привлечения студентов и исследователей. Его работа имела большой размах, и концентрация соавторов Шпигельмана вокруг этих трех субсидий и контрактов столь же красноречива, как и признательность ему этих соавторов, выражающаяся в том, что они делали его соавтором своих статей.

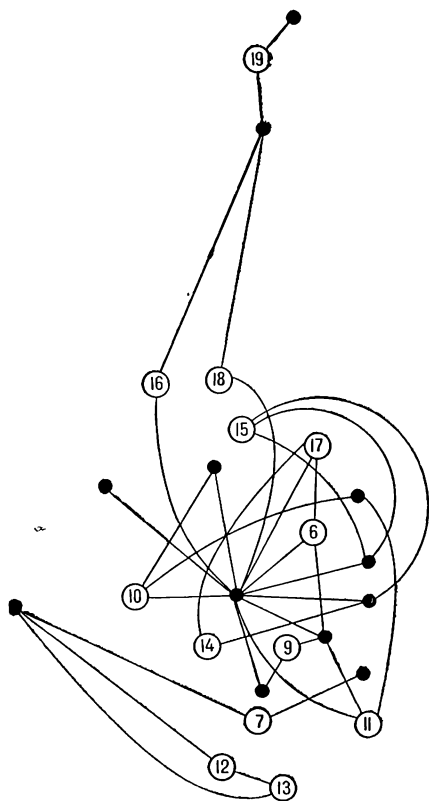


Рис. 4. Локальная сеть соавторства по ОТ в 1973 г.

Числа в кружках—авторы: 12—А. Банк; 13—Р. А. Маркс; 7—Р. Аксел; 11—Д. Шлом; 14—А. Бурни; 10—Р. Хейлманн; 9—В. Баст; 5—С. Шпигельман; 6—С. С. Гулати; 15—Н. Гудман; 16—Р. Рамirez; 17—А. Янив; 18—Д. Кufe; 19—Р. Дeинhardt.

Характеристики сети. Число опубликованных статей—16. Среднее число ссылок на статью — 3, 4. Места работы авторов: Колледж физиологии и хирургии Колумбийского университета; Пресвитерианский госпиталь, Чикаго; Медицинский центр Иллинойского университета; Пресвитерианский госпиталь, Нью-Йорк; Институт раковых заболеваний, Уганда; Лаборатория молекулярной биологии Национального института артритов и обменных заболеваний. Признанные источники финансирования: Специальная программа вирусной онкологии Национального института раковых заболеваний; Национальный институт неврологических и коммуникативных расстройств; Национальные институты здоровья; Национальная служба здравоохранения; Национальный научный фонд; Американское раковое общество. Номера субсидий (число статей, в которых указывается на каждую из них) и фамилия руководителя субсидируемого исследования: SA-02332 (10) С. Шпигельман; 702049 (8) С. Шпигельман; CP-33258 (3) С. Шпигельман; SM-14552 (2) П. А. Маркс; PP-05477 (2) Н. Н. Лепфер; 11 прочих (1).

К 1973 году были, похоже, полностью мобилизованы и две другие университетские группы — Институт молекулярной вирусологии при медицинском факультете Университета Сан-Луи и группа в клинике ветеранов при Калифорнийском университете в Сан-Франциско. Группа Университета Сан-Луи опубликовала пять статей по ОТ, насчитывающих 14 различных авторов. Имя Мориса Грина присутствует в каждой из этих статей, но из остальных исследователей только Градженнет появляется дважды. Ясно, что лабораторная структура кристаллизовалась здесь вокруг Грина, тогда как остальные исследователи формировали более подвижную, типичную, возможно, для академической науки сеть соавторов, окружающих руководителя их последиссертационных исследований.

С другой стороны, группа из Сан-Франциско оказалась менее сконцентрированной в «индивидуальном» фокусе. Она опубликовала шесть статей, на титулах которых перечислено 12 авторов. Левисоп (4 статьи) возглавляет список наибольшего соавторства, за ним следуют Бишоп (3), Фарас (3), Вармус (3) и Хаазе (2). Более диффузная природа соавторства в этой группе связана с тем, что ее участники работали как одна команда в нескольких исследовательских проектах. Их исследования, таким образом, опирались скорее на общий познавательный интерес, чем на единое направление исследований, как это было с лабораторией Грина, где все исследование вращалось вокруг одного соавтора. Очевидно, в исследованиях по ОТ 1973 года, которые проводились группами в университетах Сан-Луи и Сан-Франциско, функционировали различные организационные структуры. Остается лишь выяснить, насколько точно модели соавторства отражают структуру авторитета и организацию лидерства в лабораториях¹⁵.

¹⁵ Наши предположения требуют дополнительных структурных уточнений (анализа цитирования, который представлен ниже), но вместе с тем они недостаточно подкреплены другими типами данных. По этой причине мы в настоящее время посещаем ряд раковых институтов и университетских лабораторий и интервьюируем отдельных директоров и членов исследовательских групп, принимавших участие в событиях и публикациях, последовавших после открытия ОТ.

В 1974 году 8 из 87 подмножеств соавторов были не тривиальными — опубликовали по четыре и более статьи, причем на долю самого крупного подмножества, содержащего сеть из 123 исследователей, приходится 59 статей (рисунок не приводится). Группа Шпигельмана вошла в эту сеть, заняв в ней довольно видное положение. Бросается в глаза также доминирующее место исследователей из Национального института раковых заболеваний в «домашней» сети, причем сплоченные группы здесь формируются лабораториями института, например отделом онкогенных вирусных опухолей, отделами вирусной лейкемии и лимфомы, а также квазиправительственными лабораториями типа «Litton—Bionetics». В этой сети 1974 года не проявляется интернациональность области, которая представлена в «домашней» сети именами советских ученых — Жданова, Быковского, Ильина и их сотрудников в Институте вирусологии им. Д. И. Ивановского и в Институте эпидемиологии и микробиологии им. Н. Р. Гамалеи. То, что эта международная кооперация в рамках лабораторий исчезает, пусть даже она была побочной или внешней для области, поднимает вопросы об интенсивности американской войны против рака, поддержанной как национальной политикой, так и эволюцией исследовательских программ в самой области изучения. Поскольку одно лишь отношение соавторства не в состоянии дать ответа на эти вопросы, мы обращаемся к другому отношению — к цитированию, а затем и к выявлению сети более высокого порядка — к соцированию.

Но прежде чем приступить к такому анализу, нам следует отметить, что весьма красноречиво отсутствие в основной сети соавторства имен открывателей — Балтимора и Темна. Оба они, конечно же, сохранили свои группы (Балтимор в Массачусетском технологическом институте, Темин — в Висконсинском университете). Но их исследования, видимо, были организованы на началах, которые более типичны для академического окружения. Количество потенциальных соавторов из академических учреждений, особенно в случае с Темным, представляется весьма незначительным по сравнению с людскими ресурсами крупных лабораторий Национального института

раковых заболеваний. Открытие ОТ произошло в такой рабочей обстановке, которая существенно отличается от широко освещаемых программ, ответственных за проведение дальнейших исследований по ОТ¹⁶. Так или иначе, но лаборатории Национального института раковых заболеваний располагают ресурсами, которые в состоянии значительно усилить их возможности в проблемной области. В этом, видимо, и состоит дело. Ибо в той мере, в какой финансирование может стимулировать организационное развитие, мы обнаруживаем, что структура исследовательских организаций, прослеженная по соавторству, особенно по соавторству среди исследователей Национального института раковых заболеваний, привлекает внимание к «большой биологии» [69] самого недавнего периода войны против рака. Мы обращаемся теперь к еще одному отношению, которое может дать дополнительную информацию для понимания этой любопытной ситуации.

Цитирование и социтирование

Цитирование можно рассматривать как формальное коммуникационное отношение, которое фиксирует интеллектуальный долг или же полезность как мотив выбора цитируемой литературы. Мы скептически относимся к такому допущению [10; 30], но вместе с тем все же подозреваем, что в цитировании существует некий этикет или некая норма поведения, которые сообщают цитированию некоторую научную достоверность и систематическую существенность [13; 48; 51; 52].

Исходя из этого, мы выделили личностную (индивид—индивид) матрицу цитирования для 16 членов «домашней» сети соавторства и соответственно членов их групп.

¹⁶ Если быть до конца откровенным, то следовало бы задуматься и над тем, что преобладающая, видимо, в некоторых раковых лабораториях медицинская ориентация более благоприятна для иммунологических и эпидемиологических исследований онкогенных вирусов, а не для более фундаментальных генетических и вирусологических экспериментов, которые привели к открытию управляемого РНК синтеза ДНК Темным и Балтимором (оба они доктора философии, а не медицины — последнее типично для раковых институтов).

Обнаружилось, что сотрудники в лабораториях следуют весьма схожим профилям цитирования. Иными словами, трудно выделить сотрудника из лаборатории (как совокупности сотрудников), поскольку внутрिलाбораторное соавторство создает в матрице цитирования автокорреляцию¹⁷. Через соавторство индивид становится частью *целого*. Этим способом «домашние» соавторы могут сделать большее, чем просто объединить исследовательские программы своих лабораторий и создать организационное ядро области. За счет внутрिलाбораторного самоцитирования авторы, по-видимому, преувеличивают важность «домашней» структуры. Размер этих лабораторий, изобилие публикаций и обширное цитирование работ своих соавторов сглаживают индивидуальные различия в профилях цитирования.

Это не значит, что подобными ссылками нельзя с пользой оперировать в анализе, но означает скорее то, что действовать с ними и интерпретировать их следует с осторожностью. Мы решили провести анализ социтирования по ссылкам ($N=16772$), зафиксированным в статьях по ОТ. С отмеченной выше оговоркой мы можем идентифицировать статьи, которые «выглядят» как существенные для прогресса (библиографического) проблемной области.

Действительное плотное группирование статей в матрице социтирования может быть выявлено методом¹⁸ апа-

¹⁷ Корреляция между числом ссылок, сделанных 16 соавторами, входящими во внутреннюю сеть, и числом ссылок на работы этих лиц, составляет 0,864.

¹⁸ Подобно факторному анализу, анализ собственной структуры основан на решении относительно собственных значений или векторов (называемых также характеристическими или латентными корнями и векторами) данной матрицы [16]. Поскольку этот метод не отличается от того, который используется в практике многомерного шкалирования, анализ собственной структуры дает средства декомпозиции наблюдаемых отношений сети, представленных в шкалированных значениях. Поскольку матрицы сети являются структурными матрицами, анализ соответственно следует интерпретировать в терминах «структурно максимизирующих» свойств собственных значений и собственных векторов, где векторы, ассоциированные с наибольшими собственными значениями, изолируют наиболее важные в структурном отношении черты сетевой системы.

Десять высоко цитируемых (более 25) и социтируемых (более 20 раз) статей по ОТ, которые располагаются на главном собственном векторе

-
- 2.06.1970 Baltimore D. Viral RNA—dependent DNA polimerase.—*Nature*, v. 226, June 27, 1970, p. 1209—1211.
PH=5
ЧЦ=186
СЦ=1387
ВА=0,3845
- Кафедра биологии Массачусетского технологического института. Эта работа финансировалась по субсидиям Национальной службы общественного здравоохранения США и Американского ракового общества и проводилась во время срока исполнения должности, представленной Американским обществом поощрения преподавательских исследований.
-
- 15.06.1970 Temin H. M., Mizutani S. RNA-dependent DNA polymerase in virions of Rous sarcoma virus.—*Nature*, v. 226, June 27, 1970, p. 1211—1213.
PH=6
ЧЦ=194
СЦ=1414
ВА=0,3897
- Лаборатория раковых исследований Макардла, Висконсинский университет, Мэдисон. Эта работа финансировалась исследовательской субсидией Национальной службы общественного здравоохранения США, предоставленной Национальным институтом раковых заболеваний. Темин получил премию для продолжения исследований от Национального института раковых заболеваний.
-
- 30.06.1970. Green M., Rokutanda M., Fujinaga K., Ray R. K., Rokutanda H., Gurgo C. Mechanism of Carcinogenesis by RNA tumor viruses, I. An RNA-dependent DNA polymerase in murin sarcoma viruses.—*Proc. N. A. S.*, v. 67, September 1970, p. 385—393.
PH=7
ЧЦ=36
СЦ=368
ВА=0,1048
- Институт молекулярной вирусологии, медицинский факультет Университета Сан-Луи.
Исследование финансировалось по субсидии AI-01725 и по исследовательскому контракту H-67-629 с Национальным институтом раковых заболеваний, Отдел вирусного карциногенеза, сектор этиологии, Национальные институты здоровья, USPHS, Бетesda. М. Грин получил премию для продолжения исследований от Национальных институтов здоровья (5-K6-AI-4739, PHS).
-
- 10.07.1970. Spigelman S., Burny A., Das M. R., Deydar J., Schlom J., Travnicek M., Watson K. Characterization of the Products of RNA-directed DNA polymerases in oncogenic RNA viruses.—*Nature*, v. 227, August 8, 1970, p. 563—567.
PH=8
ЧЦ=92
СЦ=829
ВА=0,2373

Институт раковых исследований Колумбийского университета и Колледж медицины и хирургии в Нью-Йорке.

Работа финансировалась по контракту со Специальной вирусной раковой программой и по субсидии Национального института раковых заболеваний.

24.08.1970. Spigelman S., Burny A., Das M. R., Keydar J., Schlom J., Travnicek M., Watson K. Synthetic DNA-RNA Hybrids and RNA-DNA duplexes as templates for the polymerases of the oncogenic RNA viruses.—*Nature*, v. 228, October 31, 1970, p. 430—432.

Институт раковых исследований Колумбийского университета, Колледж медицины и хирургии в Нью-Йорке.

Работа финансировалась по контракту со Специальной вирусной раковой программой и по субсидии Национального института раковых заболеваний.

16.11.1970. Gallo R. C., Yang S. S., Ting R. C. RNA dependent DNA polymerase of human acute leukaemic cells.—*Nature*, v. 228, December 5, 1970, p. 927—929.

РН=19

ЧЦ=66

СЦ=677

ВА=0,1863

Галло работал в отделе изучения управляющих механизмов Сектора биологии опухолевых клеток человека Национального института раковых заболеваний Национальных институтов здоровья, Янг и Типп работали в Бионетических исследовательских лабораториях.

Эта работа финансировалась Национальным институтом раковых заболеваний и Бионетическими исследовательскими лабораториями.

26.04.1971. Baltimore D., Smoler D. Primer requirement and template specificity of the DNA polymerase of RNA tumor viruses.—*Proc. N. A. S.*, v. 63, July, 1971, p. 1507—1511.

РН=26

ЧЦ=76

СЦ=706

ВА=0,1866

Кафедра биологии Массачусетского технологического института, Кембридж, Массачусетс.

Финансировалось по субсидии № AI-09368 Национальных институтов здоровья и субсидии № E-512 Американского ракового общества. Балтимор—Лауреат исследовательской премии Американского ракового общества.

30.06.1971. Goodman N., Spiegelman S. Distinguishing reverse transcriptase of an RNA tumor virus from other known DNA polymerases.—*Proc. N. A. S.*, v. 68, September, 1971, p. 2203—2206.

РН=30

ЧЦ=74

СЦ=701

ВА=0,1892

Институт раковых исследований, Колледж медицины и хирургии Колумбийского университета.

Работа финансировалась совместно Национальными институтами здоровья, Национальным институтом раковых заболеваний, Специальной вирусной раковой программой по контракту 70-2043, субсидией для стажировки CA-05011, исследовательской субсидией CA-02332 и субсидией CA-41173.

8.06.1972. Sarngadharan M. G., Sarin P. S., Reitz M. S.
 РН=61 Reverse transcriptase activity of human acute leukemic cells: purification of the enzyme, response to AMV
 ЧЦ=56 70S RNA, and characterization of DNA product.—
 СЦ=550 *Nature New Biology*, v. 240, November 15, 1972,
 ВА=0,1359 p. 87—72.

Кафедра молекулярной биологии, Бионетические исследовательские лаборатории, Бетесда, Лаборатории биологии опухолевых клеток, Национальный институт раковых заболеваний, Национальные институты здоровья.

лиза собственной структуры, который, подобно факторному анализу, обнаруживает латентную структуру, связывающую некоторое множество статей, и делает эту структуру явной. Представленную в виде графа сетевую интерпретацию главного собственного вектора этой структуры можно представить в виде центров информации и их относительной важности¹⁹.

В табл. 3 мы даем аннотированный список 9 статей, которые цитировались 25 раз и более и социтировались по крайней мере 20 раз и которые оказались на главном собственном векторе ОТ. Этот использующий сокращения список²⁰ упорядочен в соответствии с датой *представления в редакцию* статьи, что устанавливает хронологию исследований. Зафиксированы также местонахождение авторов и приведенная в статьях информация об источниках фи-

¹⁹ Не существует достаточно строгого обоснования для попыток интерпретировать взвешенные структурные свойства любого другого вектора, кроме главного собственного вектора сети социирования.

²⁰ По запросу у авторов можно получить полный список 66 статей, удовлетворяющих критериям цитирования и социтирования.

нансирования. Кроме регистрационного хронологического номера (РН), для каждой статьи указывается также полное число цитирований в других статьях (ЧЦ) и — по сети — число социтирований (СЦ), а также и вес, полученный статьей на главном собственном векторе (ВА).

Судя по изменениям главного собственного вектора, институциональное движение совершалось от мест открытий — лаборатории по раковым исследованиям Макардла (табл. 3, РН=6) и кафедры биологии Массачусетского технологического института (табл. 3, РН=5) — к Институту раковых исследований Колумбийского университета (табл. 3, РН=8,30), Отделу биологии опухолевых клеток человека Национального института раковых заболеваний и Бионетической лаборатории Литтона (табл. 3, РН=19), снова к Массачусетскому технологическому институту (табл. 3, РН=26) и к Колумбийскому университету (табл. 3, РН=13) и, наконец, к Бионетической лаборатории Литтона и к отделу биологии опухолевых клеток человека Национального института раковых заболеваний (табл. 3, РН=61). Особенно неожидан здесь второстепенный статус по отношению к главному собственному вектору лаборатории Грина в Сан-Луи. В нашем анализе статус этой лаборатории приобретает двойственное значение, поскольку он подчеркивает наличие разрыва между интеллектуальной историей и методологическими уроками, полученными из манипуляций с цитированием.

Грин с сотрудниками (табл. 3, РН=7) через несколько недель после представления статей об открытии отправляет собственную статью о РНК — зависимой полимеразе ДНК в вирусах муриновой саркомы, — но эта статья может уже квалифицироваться как цитирующая. В ней Грин с сотрудниками ссылаются на открытие Балтимора и на открытие Темина и Мицетани и сообщают, что они получили прецедент работы Шпигельмана о фелиновом вирусе лейкемии. Но помимо того, что сразу бросается в глаза, здесь обнаруживается еще и следующее: Балтимор начинает свою статью об открытии (табл. 3, РН=5) фразой: «ДНК, видимо, играет решающую роль в размножении и трансформирующей способности опухолевых вирусов

РНК» и ссылается на еще не вышедшую статью Грина «Онкогенные вирусы». Группа Грина начинает статью «Формирование вирусных гибридных молекул РНК—ДНК с помощью ДНК-полимеразы вируса саркомы-лейкемии» с заявления: «Мы постулировали, что опухолевые вирусы РНК содержат ДНК-полимеразу, зависимую от вирусной РНК (здесь дается ссылка на обзор Грина по онкогенным вирусам), и несколько лабораторий недавно сообщили, что вирусы лейкемии и саркомы у мышей, цыплят и кошек инкорпорируют радиоактивные дезоксирибонуклеотиды в кислотно нерастворимой форме» [54]. Отсюда следует, что Грин более прямо, чем *кто-либо еще*²¹, постулировал существование ДНК-полимеразы в белковой оболочке, а другие показали это на ряде животных вирусов. Но научное признание, если считать его в баллах цитирования, не сдвинулось сколько-нибудь существенным образом к работе Грина. В самом деле, он получил весьма скромный отклик — 10 ссылок в статьях выборки.

Уже в таком схематическом представлении данные табл. 3 и только что описанная история предупреждают о необходимости соблюдать осмотрительность при интерпретации данных цитирования, даже если эти данные подвергаются довольно сложному сетевому анализу. Вполне может оказаться, что обширное внутригрупповое цитирование искажает и картину *социтирования*. Если в исследовательской области возникают группы интенсивно публикующихся авторов, которые цитируют свою собственную предыдущую работу много чаще, чем работы какого-либо исследователя-пришельца, тогда статьи этой группы оказываются часто цитируемыми и, более того, плотно связанными социтированием. Иными словами, в анализах социтирования обнаруживается тенденция завышать статус крупных лабораторий и исследовательских групп, и

²¹ См. [6]. Грин действительно основывал свое предсказание о капсидном белке *вирусов* на неопубликованных в то время данных микробиолога Национального института раковых заболеваний Дж. Бадера: его исследования по ингибиторам с 1965 года шли параллельно с исследованиями Темина, что дало повод Темину вежливо упомянуть Бадера в сноске нобелевской лекции.

вместе с тем ведущие исследователи в таких лабораториях и группах становятся более заметными в «домашней» сети.

Дальше мы можем продвинуться в этом анализе путем идентификации тех высоко цитируемых статей, которые *предшествовали* открытию ОТ, а также и путем выявления того, какие статьи авторы, работающие в проблемной области ОТ, считали важными в период до открытия. Ясно, что такая постановка вопроса идет против течения исторического развертывания научной области. Но вопрос ставится именно так преднамеренно: такая постановка позволяет четче выделить интеллектуальную подкладку области и более драматически представить природу событий, которые были необходимыми условиями для взрывного роста области после открытия. (Следует напомнить о том, что открытие ОТ было кульминацией *непрерывного накопления* экспериментальных данных в пользу упомянутой выше гипотезы провируса, а не революционной находкой или разрешением кризиса в куновском смысле.)

Выбирая статьи, относящиеся к периоду до открытия, из *всего* множества статей, можно с большей вероятностью выявить структуру литературы, на которую опирается область в целом, а не только ту литературу, которая привела открывателей, как это было в данном случае, к Нобелевской премии. Короче говоря, цель этого анализа — объяснить возникновение исследовательской области и последующих путей исследования. 54 статьи, опубликованные до июня 1970 года и цитировавшиеся 10 раз и чаще, а социтировавшиеся по меньшей мере 20 раз, были обработаны и прошкалированы в духе предшествующего анализа. Ниже приводится сводка результатов такой обработки.

Примечательно, что и гипотеза о провирусе Темина, и «онкогенная теория» Хюбнера и Тодаро имеют высокий ранг (в период до открытия) по главному собственному вектору.

О важности статьи Хюбнера и Тодаро «Онкогенные вирусы РНК как детерминанты рака» Студер пишет: «В ней не следует видеть просто теоретическую статью, умозрительно конструирующую механизм опухолевых ви-

русов РНК. Она функционирует в качестве заявления об ориентации по отношению к раку, в качестве прелюдии к дальнейшим открытиям, таким, как открытие самого фермента ОТ. Статья эта — точка пересечения, сгусток идей, она привлекла фонды для финансирования и позволила сфокусировать прошлые исследования вокруг сужающегося набора проблем. Короче говоря, это комплекс идей и социальных сил, который мог помочь формированию проблемной области» [61, с. 286].

Точно так же в список высоко цитируемых и социотируемых статей, появившихся до открытия, попадает и известная статья Лоури с сотрудниками «Измерение белка с помощью фолин-фенолового реагента» [34], хотя при взвешивании по главному собственному вектору ее ранг оказывается весьма скромным. Студер так объясняет это обстоятельство: «Какими бы специфическими причинами ни объяснять высокое число цитирований этой статьи в области, где анализ белка — рутинна, как это и имеет место в исследованиях по молекулярной биологии ДНК и РНК, статья Лоури с сотрудниками должна рассматриваться нами как убедительный аргумент в пользу кумулятивного роста науки. Распространение подобных методов по всей биологии демонстрирует легкость, с какой такое исследование перекрывает проблемы значительной части биологических наук. Другие работы, такие, как сама работа по обратной транскриптазе, могут иметь более ограниченную область распространения, но и ее рамки также постоянно раздвигаются. Когда с накоплением знания проблемы получают новые формулировки, смещается пространство их релевантности, и эти колебания биологического знания усиливают процесс роста. Работа Лоури с сотрудниками предстает как символ таких исторически значимых открытий, которые дают себя чувствовать, когда многие другие статьи забыты или полностью поглощены специальностью или областью. Поскольку она, подобно теории Дарвина или открытию ДНК, является жизненно важной для всех областей биологии, она продолжает играть интегративную роль для биологов, выходящую далеко за пределы ее кажущегося скромным содержания» [61, с. 316—317].

В общем и целом большинство ссылок в этом множестве из 54 статей, подобно рассмотренным ранее интернациональным структурам цитирования, относятся, видимо, к весьма трудно дающимся экспериментальным достижениям. Возникает такое впечатление, будто эти эксперименты проводятся под воздействием мотива «спрашиваем—отвечаем», в большинстве случаев остающегося не выявленным. Исследователи заняты микробиологией или вирусологией; они, видимо, формулируют свои вопросы, совершенствуя в своих лабораториях исследовательскую методику и экспериментальные процедуры. Для социолога опасность заключается в том, что он не знает, является ли это мифом, порожденным репортерским стилем «технических статей» [40] или же реалистическим описанием роста биомедицинской науки. Еще большую опасность составляет тенденция социологов науки искать парадигматическую структуру специальности и при этом поднимать статьи, в которых рассматривается «онкогенная теория» или «гипотеза провируса», на пьедестал программных заявлений²². Только окончательное признание учеными того, что условия, о которых идет речь в гипотезе, реализованы *in vivo*, наделяет такие гипотезы качеством «пророческих». Это, однако, вовсе не значит, что такие гипотезы действительно направляли усилия исследователей. Совсем напротив, как мы отмечали, многие исследователи Национального института раковых заболеваний вдохновлялись совсем другим и участвовали в других, более медицинских контрактах и программах федерального агентства здравоохранения, ориентированных на предотвращение и лечение рака.

Наконец, из нашего анализа цитирования и социотирования выясняется, что только сила фактов (того, например, что Балтимор, Темин и Мицетани *действительно* независимо открыли ДНК-полимеразу) удерживает более

²² Это противоречит Маллинзу [43], который считает программные заявления необходимым условием научного роста. Частью нашего продолжающегося исследования по ОТ является изучение функции подобных заявлений, но у нас нет допущения, будто развитие области зависит только от них.

крупные, хорошо финансируемые лаборатории Шпигельмана и Национального института раковых заболеваний от затопления всей структуры цитирования. Трудно определить меру таких влияний на структуру сетей²³, но если можно будет продемонстрировать их существование, как мы предполагаем, то придется относиться к выводам анализа социтирования с чрезвычайной осторожностью до тех пор, пока не будут лучше выяснены параметры, создающие впечатление заметности и общеприятности, во многом, видимо, искусственное²⁴. Хотя наш анализ позволяет лучше понять лежащие в основе отношения, выявляемые

²³ Тем не менее в области ОТ деньги (в форме щедрого исследовательского контракта из фонда Специальной программы вирусной онкологии Национального института раковых заболеваний) стимулировали исследование, опирающееся на вирусную этиологию рака, которое породило статьи, в конце концов цитировавшиеся. Все это усилило: а) заметность Национального института раковых заболеваний; б) его позиции в переговорах с Конгрессом относительно продолжения финансирования; в) надежды на «излечение от рака при нашей жизни». Если такой цикл не является надуманным, то не будет ничего удивительного в том, что некоторые внутренние исследования Национального института раковых заболеваний, как и исследования основных его внешних подрядчиков, должны были высоко цитироваться — политизироваться, если угодно, — чтобы помочь легализовать миссию и обозначить «прогресс» (см. [12]).

²⁴ А. Мидоуз и Дж. О'Коннор [36] в своем исследовании литературы по пульсарам дают свидетельство в пользу нашей аргументации. Они утверждают: «На начальных стадиях новой растущей области в исследованиях, вероятно, участвует лишь малое число научных групп. Вначале, таким образом, доступная для цитирования литература в любой группе в значительной степени будет состоять из работ членов той же самой группы. С течением времени, когда большее число ученых будет вовлечено в новую область, доля литературы, произведенной любой данной группой авторов, должна уменьшаться. Таким образом, уровень самоцитирования должен быть сначала выше среднего, а затем постепенно снижаться до нормального уровня области в целом» [36, с. 97]. Но если так и обстоит дело, то социтирование не может приниматься за чистую монету как показатель интеллектуального состояния области, специальности или проблемной области. Стружки социтирования могут попросту изолировать ранние институциональные контексты научного развития, то есть наиболее «сплоченные группы» [24], а позже и большинство заметных «невидимых колледжей».

через сети социотирования, следует помнить о том, что институциональные структуры, в которых возникают идеи, в действительности могут быть и «искажающими» наше восприятие развития науки. Структурная среда проблемных областей настолько консолидирует дискретные события, например индивидуальные цитирования, что, пока не известна структура этой консолидации, нельзя определить и важность или релевантность исследования для текущих программ.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Мы начали эту статью с утверждения, что, поскольку наука по своему существу когнитивный процесс, любой социальный анализ ее роста должен прежде всего охватывать когнитивное содержание. Однако же, измерение этого содержания ставит одну досадную проблему, так что даже среди тех социологов, которые признают взаимодействие социальной и когнитивной структур, лишь немногие действительно пытались «раскрыть» эти структуры, представить их в свете эмпирии и *объяснить*, как они связаны. Это подчеркивает важнейшее различие в операционных подходах. Подходы по единственному индикатору, такому, как анализ социотирования, могут оказаться прекрасными инструментами диагноза, но, чтобы стать эквилибрирующими, они нуждаются в дополнении другими средствами [55; 64].

Иными словами, когнитивная и экстерналистская перспективы и соответственно их методологические аксессуары должны рассматриваться как дополнительные и, следовательно, необходимые для исторических, ориентированных на изучение научной политики социальных исследований научных сообществ.

Множественные измерения или триангуляционные подходы к исследовательским сообществам — специальностям, проблемным областям и т. п. — трансформируют задачу исследования от слепого доверия методике или теории, которая только узаконивает то, что уже найдено, к пониманию эмпирических расхождений, генерируемых триангуляционным измерением. К примеру, в то время

как методика изучения социализации предназначена для выделения «горячих областей» в науке²⁵, наша стратегия состояла в анализе запрошенной через информационные службы литературы, которая соответствовала определенной политике. В то время как обычно определяются статьи, которые затем группируются исследователем для анализа, наше исследование началось с «известного» предмета — с ОТ — и перешло к анализу библиографических отношений, включая структуру социализации, и к анализу исторической документации. Хотя эти два подхода могут оказаться дополнительными, связанные с ними теории и методы могут и не быть совместимыми. Восстановление надлежащих перспектив и мер *в рамках* некоторого исследования является, коротко говоря, только началом восстановления отношений в пределах всей области социальных исследований науки.

В порядке дополнительной иллюстрации отметим, что Маллинз и его соавторы по структурным основаниям (блок-модельный анализ [5; 44; 70]) недавно пришли к выводу: «с начала 1970-х годов работы по ОТ пошли на убыль». Такое заключение может отражать определенную ориентацию в понимании роста науки. Но по данным, полученным с помощью нашей ретроспективной процедуры и анализа, мы не обнаруживаем такого спада литературы по ОТ. Наши данные скорее показывают, что в 1974 году все еще наблюдался огромный центростремительный инте-

²⁵ Влечение исследователей к «горячим» или «модным» проблемным областям (либо же к окружающим их регионам) представляет очевидный интерес для тех, кто определяет политику. Действительно ли ученые идут туда, где предлагаются деньги? Эту проблему можно изучать, реконструируя то, как «ливни активности» превращаются в более устойчивые концентрации идей и людей или совершенно исчезают. Результаты такого исследования могли бы и в самом деле заставить задуматься: если области формируются слиянием идей и людей, то можно ли искусственно вызывать «миграционные потоки» или «цепи миграции» (через выделение в особую строку, скажем, финансирования на подготовку отдельной специальности) с целью ускорить открытия и инновации? Это было бы примером «фонтанного эффекта», когда результаты, полученные на микроуровне, оказываются поучительными для изменения политики, проводимой на макроуровне, например на федеральном уровне.

рес к этой области, поскольку она связана с трансформационными и репликационными способностями фермента. Маллинз, таким образом, изучает исследования по ОТ с опорой только на один специфический метод — анализ цитирования. Этот метод может давать картину спада или даже распада определенных характеристик цитирования, которая наблюдается, если начинать с карт цитирования.

Но не следует принимать этот метод некритически и постулировать конгруэнтность карт (повторяющиеся сгустки цитирования) и содержания исследований, опубликованных в этих сплоченных группах (областях). Действия этого рода представляются нам проявлением «методологического детерминизма» — накладыванием априорных методологических ограничивающих критериев демаркации [9] для объяснения того, как растет и изменяется научное знание и возникающие вокруг него сообщества.

ВЫВОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Примененная нами стратегия объединяет элементы интеллектуальной истории с библиографическим измерением, с тем чтобы «отказаться от упрощений» («desimplify»), используя выражение Шпигель-Резинг) или выявить односторонности, присущие каждому отдельному измерению или перспективе. Почему? Потому, что наша заинтересованность в изучении производства и роста знания в одной из политически определенных областей привлекла наше внимание к ОТ как к одной из «прикладных» сфер исследования. Неизвестно, является ли эта область репрезентативной только для исследовательских программ, связанных с онкологией, или же для биомедицины в целом.

При всем том мы обнаружили, что структурный анализ, отвлекающийся от интеллектуального содержания, не может считаться достаточным для объяснения эволюции исследовательских программ по ОТ. Действительно, последовательный анализ мест проведения исследований по ОТ, мест их финансирования, а затем образцов сотрудни-

чества между авторами и конфигурации лабораторий в срезах цитирования по периодам времени обнаружил ряд черт, которые требуют пояснения с помощью исторических данных.

Если социологи пауки будут *продолжать* придерживаться «негласного разделения труда», отделяя свой подход от подхода специалистов по интеллектуальной истории, то исключительная приверженность к количественным и структурным методам не сможет разрешить тех несостоятельств и искажений, которые накапливаются в ходе использования этих методов. Объединение этих методов многое дает для уточнения обликов сетей. Интеллектуальная история идет в этом направлении много дальше. Дело в том, что именно неустойчивая научная рациональность, «опутанная» национальной политикой и адаптациями к ней местных институтов, переформирует исследовательские программы.

Раз продукты этих программ вошли в связь, они образуют опознаваемые кривые роста литературы. Именно здесь история становится подлинно *социологическим* инструментом для декомпозиции и интерпретации научного роста [62]. И именно здесь начинается наведение мостов между дисциплинами и перспективами в социальных исследованиях науки.

Если наука действительно создается, каким бы способом это ни происходило, на основе своих прошлых результатов, а ученые по крайней мере до некоторой степени остаются реалистами, верящими в то, что их эксперименты и теории имеют контакт с реальным миром биологических и физических феноменов, то эта размерность их поведения должна приниматься как существенная, если не как жизненно важная, для понимания науки, и особенно для понимания роста такого «прикладного» знания, на которое указывает дающая новые ростки литература по раку. Когда, скажем, Шпигельман²⁶ заявляет, что истинная цель войны против рака — помочь лечить лейкемию, а не провести уик-энд в Стокгольме, он, как активный ученый, выражает трения, которые существуют между знанием и

²⁶ Приведено в заметке без подписи «Вирусология опухолей: парижская мода» (*Nature*, v. 228, 14 November, p. 609—610).

формами его социального признания. Нет нужды отрицать значение любого из этих аспектов реальности для разработки социологии роста науки. Если бы мы начали с концентрации усилий на содержании исследований по раку и на таких единицах, как проблемная область, социология, возможно, внесла бы в конечном счете вклад в понимание этого роста и его отношения к формулированию научной политики, а не просто к анализу пути в Стокгольм.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alba R. D., Gutman M. D. SOCK: a sociometric analysis system.—*Behavioral Science*, v. 17, 1972, p. 326.
2. Blume S. S. Sociology of sciences and sociologies of science.—In: *Perspectives in the Sociology of Science*. Chichester, Wiley, 1977, p. 13.
3. Bohme G. Models for the development of science.—In: *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*. Beverly Hills, Sage, 1977, p. 319—352.
4. Bott E. Family and social framework. L., Tavistock, 1957.
5. Breiger R. L. Career attributes and networks structures: a blockmodel study of a biomedical research speciality.—*American Sociological Review*, v. 41, 1976, p. 117—135.
6. Chubin D. E. The conceptualization of scientific specialities.—*Sociological Quarterly*, v. 17, 1976, p. 448—476.
7. Chubin D. E. The journal as a primary data source in the sociology of science: with some observations from sociology.—*Social Science Information*, v. 14, 1975, p. 157—168.
8. Chubin D. E. Trusted assessorship in science: a relation in need of data.—*Social Studies of Science*, v. 5, 1975, p. 362—368.
9. Chubin D. E., Carroll P. T., Studer K. E. Underpinnings and overselling: a comment upon blockmodel studies of citation clusters. Unpublished paper, 1977.
10. Chubin D. E., Moitra S. Content analysis of references: adjunct or alternative to citation counting?—*Social Studies of Science*, v. 5, 1975, p. 423—441.
11. Chubin D. E., Studer K. E. Search and research on scientific specialities: the case of viral cell transformation. Working paper, 1976.
12. Chubin D. E., Studer K. E. The politics of cancer.—*Theory and Society*, v. 6, 1978, p. 55—74.
13. Cole J. R., Cole S. Social stratification in science. Chicago, Univ. of Chicago press, 1973.
14. Cole J. R., Zuckerman H. The emergence of scientific speciality: the self-exemplifying case of the sociology of science.—In: *The Idea of Social Structure: Papers in Honor of Robert K. Merton*.

ton. N. Y., 1975, p. 139—174.

15. Collins H. M. The TEA set: tacit knowledge and scientific networks.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 165—186.

16. Cooley W. W., Lohnes R. Multivariate data analysis. N. Y., Wiley, 1974.

17. Crane D. Invisible colleges. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1972.

18. Edge D. O. Why I am not a co-citationist.—*Newsletter of the Society for Social Studies of Science*, v. 2, 1977, p. 13—19.

19. Edge D. O., Mulkay M. J. Astronomy transformed. N. Y., Wiley, 1976.

20. Gaston J. Originality and competition in science. Chicago, Univ. of Chicago Press, 1973.

21. Granovetter M. S. Network sampling: some first steps.—*American Journal of Sociology*, v. 81, 1976, p. 1287—1303.

22. Granovetter M. S. The strength of weak ties.—*American Journal of Sociology*, v. 78, 1973, p. 1360—1380.

23. Griffith B. C., Drott M. G., Small H. G. On the use of citations in studying scientific achievements and communication.—*Newsletter of the Society for Social Studies of Science*, v. 2, 1977, p. 9—13.

24. Griffith B. C., Mullins N. Ch. Coherent social groups in scientific change.—*Science*, v. 177, 1972, p. 959—964 (русский перевод: Гриффит Б. Ч., Маллииз Н. Ч. Социальные группировки в развитии науки.—В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 131—151).

25. Griffith B. C., Small H. G., Stonehill J. A., Dey D. The structure of scientific literature II: toward a macro- and micro-structure for science.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 339—365.

26. Gustafson T. The controversy over peer review.—*Science*, v. 190, p. 1060—1066.

27. Hagstrom W. O. The scientific community. N. Y., Basic Books, 1965.

28. Hixson J. The Patchwork Mouse. N. Y., Anchor Doubleday, 1976.

29. Johnston R. Contextual knowledge: a model for the overthrow of the internal/external dichotomy in science.—*Australian and New Zealand Journal of Science*, v. 12, 1976, p. 193—203.

30. Kaplan N. The norms of citation behavior: prolegomena to the footnote.—*American Documentation*, v. 16, 1965, p. 174—184.

31. King M. D. Reason, tradition and the progressiveness of science.—*History and Theory*, v. 10, 1971, p. 3—32.

32. Krohn R. Scientific ideology and scientific process: the natural history of a conceptual shift.—In: *The Social Production of Scientific Knowledge*. Boston, Reidel, 1977, p. 69—99.

33. Longo L. D. Some problems facing biomedical research.—*Federation Proceedings*, v. 32, 1973, p. 2078—2085.

34. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J., Protein measurement with the folin phenol reagent.—*Journal of Biological Chemistry*, v. 197, 1951, p. 265—275.

35. Macleod R. Changing perspectives in social history of science.—In: *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*. Beverly Hills, Sage, 1977, p. 149—195.

36. Meadows A. J., O'Connor J. G. Bibliographic statistics as a guide to growth points in science.—*Science Studies*, v. 1, 1971, p. 95—99.

37. Mendelsohn E. The Social construction of scientific knowledge.—In: *The Social Production of Scientific Knowledge*. Boston, Reidel, 1977, p. 3—26.

38. Mulkey M. J. Conceptual displacement and migration in science: a prefatory paper.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 205—234.

39. Mulkey M. J. Methodology in the sociology of science: some reflections on the study of radio astronomy.—*Social Science Information*, v. 13, 1974, p. 107—119.

40. Mulkey M. J. Norms and ideology in science.—*Social Science Information*, v. 15, 1976, p. 637—659.

41. Mulkey M. J. Sociology of the scientific research community.—In: *Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*. Beverly Hills, Sage, 1977.

42. Mulkey M. J. Some aspects of cultural growth in the natural science.—*Social Research*, v. 36, 1969, p. 22—52.

43. Mullins N. Ch. Theory and theory groups in contemporary American sociology. N. Y., Harper and Row, 1973.

44. Mullins N. Ch., Hargens L. L., Hecht P. R., Rick E. L. The group structure of cocitation clusters: a comparative study.—*American Sociological Review*, v. 42, 1977, p. 552—562.

45. Nadel S. F. The theory of social structure. L., Cohen and West, 1957.

46. Olby R. The path to the Double Helix. Seattle, Univ. of Washington Press, 1974.

47. Polanyi M. The tacit dimension. N. Y., Anchor Doubleday, 1967.

48. Price D. J. de S. Citation measures of hard science, soft science, and nonscience.—In: *Communication Among Scientists and Engineers*. Lexington (Mass.), D. C. Heath, 1970, p. 3—22.

49. Price D. J. de S. Little science, big science. N. Y., Columbia Univ. Press, 1963 (русский перевод: Прайс Д. Дж. Малая наука, большая наука.—В кн.: «Наука о науке». М., «Прогресс», 1966, с. 281—384).

50. Price D. J. de S., Beaver D. de B. Collaboration in invisible college.—*American Psychologist*, v. 21, 1966, p. 1011—1014 (русский перевод: Прайс Д. Дж., Бивер Д. де Б. Сотрудничество в «невидимом колледже».—В кн.: «Коммуникация в современной науке». М., «Прогресс», 1976, с. 335—350).

51. Price D. J. de S., Gursev S. Studies in scientometrics. Part I. Transience and continuance in scientific authorship.—*International Forum on Information and Documentation*, v. 1, 1970, p. 17—24.

52. Price D. J. de S., Gursev S. Studies in scientometrics. Part III. The relation between source author and cited author

- lations.—International Forum on Information and Documentation, v. 1, 1970, p. 119—122.
53. Reig R. Cancer crusade: the story of National Cancer Act of 1971, Princeton Univ. Press, 1977.
54. Rokutanda M., Rokutanda H., Green M., Fijinaga K., Y R. K., Gurco C. Formulation of viral RNA-DNA polymers of sarcoma-leukaemia viruses.—*Nature*, v. 227, 1970, p. 1026.
55. Small H. G. A co-citation model of a scientific speciality: a longitudinal of collagen research.—*Social Studies of Science*, v. 7, 1977, p. 139—166.
56. Small H. G. Multiple citation patterns in scientific literature; the circle and hill models.—*Information Storage and Retrieval*, v. 10, 1974, p. 393—402.
57. Small H. G., Griffith B. C. The structure of scientific literatures I: identifying and graphing specialities.—*Science Studies*, v. 4, 1974, p. 17—40.
58. Spigelman S., Burny A., Das M. R., Keydar J., Scholm J., Travnicsek M., Watson K. Characterization on the products of RNA-directed DNA polymerase in oncogenic RNA viruses.—*Nature*, v. 227, 1970, p. 563—567.
59. Spiegel-Rösing I. The study of science, technology and society (SSTS): recent trends and future challenges.—In: Science, Technology and Society: A Cross-Disciplinary Perspective. Beverly Hills, Sage, 1977, p. 24—31.
60. Strickland S. Politics, science and dread disease. Cambridge (Mass.), Harvard Univ. Press, 1972.
61. Studer K. E. Growth and specialization in contemporary biomedicine: the case of reverse transcriptase. Cornell University, Unpublished doctoral dissertation, 1977.
62. Studer K. E. Interpreting scientific growth: a comment on D. Price's "Science since Babylon".—*History of Science*, v. 15, 1977, p. 44—51.
63. Studer K. E., Chubin D. E. Biological "problem domains": the case of cell transformation to mid-twentieth century and its theoretical implication. Cornell University, SASS Working Paper, 1975.
64. Sullivan D., White D. H., Barboni E. J. Co-citation analysis of science: an evaluation.—*Social Studies of Science*, v. 7, 1977, p. 223—240.
65. Temin H. M. The DNA provirus hypothesis.—*Science*, 192, 1976, p. 1075—1080.
66. Temin H. M., Baltimore D. RNA-directed DNA synthesis (Review).—*Advances in virus research*, v. 17, 1972, p. 129—186.
67. Van den Daele W., Krohn W., Weingart P. The political direction of scientific development.—In: The Social Production of Scientific Knowledge. Boston, Reidel, 1977, p. 219—242.
68. Watson J. D. Molecular biology of the gen. 2nd ed. N. Y., W. A. Fenjamin, 1970.
69. Weinberg A. M. The coming age of biomedical science.—*Minerva*, v. 4, 1965, p. 3—14.

70. White H. C., Boorman S. A., Breiger R. L. Social structure from multiple networks. I. Blockmodels of roles and positions.—*American Journal of Sociology*, v. 81, 1976, p. 730—780.

71. Whitley R. D. Black boxism and the sociology of science: a discussion in the field.—*The Sociological Review Monographs*, № 18, 1972, p. 61—92.

72. Whitley R. D. Cognitive and social institutionalization of scientific specialities and research areas.—In: *Social Process of Scientific Development*. L., Routledge and Kegan Paul, 1974, p. 69—95.

73. Woolf P. K. The second messenger: informal communication in cyclic AMP research.—*Minerva*, v. 14, 1975, p. 349—373.

74. Woolgar S. W. The identification and definition of scientific collectives.—In: *New Perspectives in the Emergence of Scientific Disciplines*. Chicago, Aldine, 1976, p. 233—245.

75. Woolgar S. W. Writing an intellectual history of scientific development: the use of discovery accounts.—*Social Studies of Science*, v. 6, 1976, p. 395—422.

76. Zuckerman H. Interviewing an ultra-elite. Appendix A.—In: *Scientific Elite: Nobel Laureates in the United States*. N. Y., Free Press, 1977, p. 255—279.

- Аарансон С. А. 391, 392
 Адейр Г. С. 300
 Аксель Р. 395, 396
 Альба Р. Д. 414
 Аоки Т. 395
 Аптер М. Дж. 156
 Астбери У. Т. 292, 293, 298,
 300, 301, 308—310, 314—318,
 321
 Ачинстейн П. 254

 Бадер Дж. 405
 Бакст У. 395, 396
 Балтимор Д. 385, 387, 391—393,
 398, 399, 401, 402, 404, 408,
 417
 Барбер Б. 38, 54, 327, 333, 334,
 338, 357
 Барбони Э. Дж. 417
 Барнес Г. Е. 379
 Бейтс А. П. 375, 377, 380
 Беккер Г. 379
 Белл Д. 369
 Бен-Дэвид Дж. 54, 113, 116—
 118, 120, 121, 146, 156, 281,
 356, 357, 375, 379
 Берджес Э. 360, 380
 Бернал Дж. Д. 292—302, 305—
 309, 313, 314, 316, 317, 321
 Берни А. 396, 401, 402, 417
 Бернслей Дж. Г. 112, 156
 Бём Дж. 300, 301
 Бёме Дж. 198, 414
 Бивер Д. де Б. 390
 Бишоп 397
 Блумер Г. 369, 379
 Блэк Дж. 184
 Блэк М. 301
 Блэлок Г. М. 345, 357

 Блюм С. С. 383, 384, 414
 Бодо Дж. 322
 Бойль Р. 31, 91
 Болтон С. Д. 379
 Больяй Я. 335
 Ботт Е. 414
 Боуден Ф. С. 301, 313, 321
 Браун М. Е. 379
 Брейгер Р. Л. 414, 417
 Бремсон Л. 379
 Брискмер Л. Б. 156
 Брэгг У. Г. 291—293
 Брэгг У. Л. 291—293, 297—
 299, 302, 303, 311, 312, 315,
 321
 Брэдли А. Дж. 292
 Брэнсон Г. Р. 322
 Бунге М. А. 250, 254, 255
 Бурман С. А. 418
 Быковский А. Ф. 391, 392, 398
 Бэнк А. 396

 Вайнгарт П. 22, 114, 158, 161,
 198, 199, 417
 Вармус 397
 Вебер М. 265, 369
 Вебер Х. Х. 301
 Вейзнер В. П. 301
 Веймер У. Б. 158
 Вейнберг А. М. 417
 Вейссенберг 299
 Берма И. М. 392
 Винер Н. 359
 Вогт Е. З. 105
 Ву А. И. 391, 392
 Вуджер И. 301
 Вуджер Дж. Г. 301
 Вулф П. К. 418
 Вулфганг М. Е. 380

- Галло Р. К. 391—393, 402
 Галилей Г. 38, 338
 Гарвей У. Д. 85, 86, 105
 Гастон Дж. 255, 327, 332, 333, 335, 336, 339, 341, 342, 358, 415
 Гасфилд 369
 Гаусс К. Ф. 335
 Гейзенберг В. 37
 Генрих VIII 31
 Герго К. 401, 417
 Герси С. 416
 Гёрк К. 198
 Гилден Р. В. 391, 392
 Гильберт Д. 119, 121, 122, 123
 Гоббс Т. 31
 Голдин А. 379
 Голдхар Дж. Д. 156
 Гомер 357
 Гопкинс Дж. 32
 Гордон Г. 112, 157
 Гортер Е. 300
 Гоулднер А. У. 272, 281
 Грандженнет 397
 Грановеттер М. С. 414
 Грин М. 392, 397, 404, 405, 417
 Грин Ч. 378
 Гриффит Б. Ч. 119, 156, 198, 217, 218, 255, 258, 281, 358, 401, 414, 417
 Гудмен Н. 396, 402
 Гук Р. 30
 Гулати С. К. 395, 396
 Густафсон Т. 415
 Гутмен М. Д. 414
- Дайнес Р. 379
 Даниелли Дж. Ф. 300
 Дарвин Ч. 59, 61, 90, 354, 407
 Дарендорф Р. 369
 Дарнелл Р. 118, 156
 Дауни К. Дж. 289, 322
 Дейдар Дж. 401
 Дейнхардт П. 396
 Деле В. ван ден 22, 161, 198, 417
 Джан М. 282
 Джанович М. 380
 Джеймс Р. У. 292
 Джильберт Г. Н. 121, 156, 217
 Джиттлер Дж. 380
- Джонстон Р. 415
 Диккинсон С. 293, 321
 Диндис Х. М. 322
 Дион А. С. 395
 Долби Р. Г. 156
 Дротт М. Г. 415
 Дуглас Дж. Д. 281
 Дэвис Дж. А. 381
 Дэй Д. 415
 Дэс М. Р. 401, 402, 417
 Дюркгейм Э. 265, 322, 347, 369
- Жданов В. М. 391, 392, 398**
- Зеттеберг Г. Л. 199
 Зигель 369
 Злоцовер А. 356, 357
 Золд М. 380
- Ильин К. В. 391, 392, 398**
- Каплан Н. 415
 Каради В. 156
 Карантели Э. Л. 23, 360, 369, 379, 380, 381
 Карлайсл Ч. Г. 293
 Карттер Л. М. 349, 357
 Кедров Г. М. 7
 Кейдар Дж. 402, 417
 Кейн Дж. 198
 Кейрис Дж. 281
 Кендоли М. Г. 359
 Кендрью Дж. 293, 296, 299, 302—304, 312, 318, 322
 Керри Э. 379
 Кземпил Е. О. 198
 Кик Э. Л. 416
 Киллиан Л. 369, 370, 380
 Кинг М. Д. 415
 Кларк Т. Н. 114, 156
 Клейн Дж. 358
 Клэпп О. 369, 380
 Койре А. 55
 Кокс Дж. М. 323
 Кокс Е. Дж. 292
 Коллингвуд Р. Дж. 255
 Коллинз Р. 116, 117, 120, 146, 156, 281, 324, 357, 358
 Коллинз Х. М. 415

- Конт О. 272
Кори Р. Б. 322
Коул Дж. Р. 104, 355, 357, 414
Коул С. 104, 355, 357, 414
Коулмен Дж. С. 188, 198, 379
Коулмен С. 281
Кранц Д. Л. 198, 255, 282
Крейн Д. 104, 207, 216, 281, 358, 374, 379, 415
Крик Ф. 293, 387
Крон Р. 199, 415
Крон В. 118, 156, 198, 199, 417
Кроуфорд С. 281
Кроуфут Д. — *см.* Ходж-кин Д.
Кули У. У. 415
Кун Т. С. 14, 15, 46, 55, 66, 105, 109, 111, 115, 157, 167, 199, 218—220, 249, 251, 255, 257, 282, 285—287, 315, 322, 354, 358
Куфе Д. 396
Кэролл П. Т. 414
Кэр-Сандерс А. М. 55
- Лазарсфельд П. Ф. 369, 373, 380
Лакатос И. 199, 219, 255
Лауэ М. фон 291
Леви-Стросс К. 274, 282
Лебон Г. 368
Левинсон 397
Лемэн Дж. 337, 358
Лепфер Н. Н. 396
Либер М. М. 391, 392
Либих Ю. 31, 191
Ливингстон Д. М. 391, 392
Лин Н. 85, 86, 105
Линдерстём-Ланг К. 300
Липсет С. М. 78, 105
Липсон Г. 292
Лисситц Р. У. 112, 157
Лодал Дж. В. 112, 157
Лонго Л. Д. 415
Лонес Р. 414
Лонсдейл К. 292
Лоу Дж. 23, 124, 157, 199, 285
Лоури О. Х. 407, 415
Луфт У. Р. 112, 157
Льюис Дж. 380
- Льюис Р. 157
Лэдд Е. К. 78, 105
Лэлли Дж. Дж. 357
Лэнг Г. 369, 370, 380
Лэнг К. 369, 370, 380
Ляпир Р. Т. 380
- Макартур И. 293
Макарушка Дж. Л. 357
Мак-Дугалл У. 369
Маккарти Дж. 380
Маклеод Р. 415
Макфэйл К. 378, 380
Малки М. Дж. 121, 125, 157, 205, 217, 223, 256, 415—416
Маллинз Н. Ч. 22, 23, 105, 119—121, 156, 157, 198, 199, 218, 255, 256, 258, 281, 282, 285, 286, 322, 359, 408, 411, 412, 415, 416
Мальтус Т. 90
Марк Г. 322
Маркс К. 369
Маркс П. А. 396
Мартинс Х. 256
Мастерман М. 219, 246, 249, 251, 256
Маталон Б. 358
Мейер К. Г. 300, 301
Менард Х. У. 157, 358
Мендель Г. 65
Мендельсон Э. 416
Мензел Г. 55
Мертон Р. К. 17, 18, 35, 36, 38, 39, 55, 63, 64, 85, 93, 105, 106, 157, 265, 282, 324, 338, 350, 354, 358, 359, 383
Мидоуз А., 409, 416
Миллер А. Дж. 255, 258, 281, 358
Мирский Э. М. 7, 24
Мицетани С. 387, 401, 404, 408
Мозер К. 392
Мойтра С. 414
Морен Э. 377, 380
Моррисон Д. 380
Мотрошилова Н. В. 19
Мур Д. Г. 395
Мурхед Г. 323
Мэншинг Р. 378, 380
Мэррак Дж. 301

- Галло Р. К. 391—393, 402
 Галилей Г. 38, 338
 Гарвей У. Д. 85, 86, 105
 Гастон Дж. 255, 327, 332, 333, 335, 336, 339, 341, 342, 358, 415
 Гасфилд 369
 Гаусс К. Ф. 335
 Гейзенберг В. 37
 Генрих VIII 31
 Герго К. 401, 417
 Герси С. 416
 Гёрк К. 198
 Гилден Р. В. 391, 392
 Гильберт Д. 119, 121, 122, 123
 Гоббс Т. 31
 Голдин А. 379
 Голдхар Дж. Д. 156
 Гомер 357
 Гопкинс Дж. 32
 Гордон Г. 112, 157
 Гортер Е. 300
 Гоулднер А. У. 272, 281
 Грандженнет 397
 Грановеттер М. С. 414
 Грин М. 392, 397, 404, 405, 417
 Грин Ч. 378
 Гриффит Б. Ч. 119, 156, 198, 217, 218, 255, 258, 281, 358, 401, 414, 417
 Гудмен Н. 396, 402
 Гук Р. 30
 Гулати С. К. 395, 396
 Густафсон Т. 415
 Гутмен М. Д. 414
- Дайнес Р. 379
 Даниелли Дж. Ф. 300
 Дарвин Ч. 59, 61, 90, 354, 407
 Дарендорф Р. 369
 Дарнелл Р. 118, 156
 Дауни К. Дж. 289, 322
 Дейдар Дж. 401
 Дейнхардт П. 396
 Деле В. ван ден 22, 161, 198, 417
 Джан М. 282
 Джанович М. 380
 Джеймс Р. У. 292
 Джильберт Г. Н. 121, 156, 217
 Джитлер Дж. 380
- Джонстон Р. 415
 Диккинсон С. 293, 321
 Диндис Х. М. 322
 Дион А. С. 395
 Долби Р. Г. 156
 Дротт М. Г. 415
 Дуглас Дж. Д. 281
 Дэвис Дж. А. 381
 Дэй Д. 415
 Дэс М. Р. 401, 402, 417
 Дюркгейм Э. 265, 322, 347, 369
- Жданов В. М. 391, 392, 398**
- Зеттеберг Г. Л. 199
 Зигель 369
 Злоцовер А. 356, 357
 Золд М. 380
- Ильин К. В. 391, 392, 398**
- Каплан Н. 415
 Каради В. 156
 Карагелли Э. Л. 23, 360, 369, 379, 380, 381
 Карлайсл Ч. Г. 293
 Карттер Л. М. 349, 357
 Кедров Ы. М. 7
 Кейдар Дж. 402, 417
 Кейн Дж. 198
 Кейрис Дж. 281
 Кендолл М. Г. 359
 Кендрью Дж. 293, 296, 299, 302—304, 312, 318, 322
 Керри Э. 379
 Кземпил Е. О. 198
 Кик Э. Л. 416
 Киллиан Л. 369, 370, 380
 Кинг М. Д. 415
 Кларк Т. Н. 114, 156
 Клейн Дж. 358
 Клэнн О. 369, 380
 Койре А. 55
 Кокс Дж. М. 323
 Кокс Е. Дж. 292
 Коллингвуд Р. Дж. 255
 Коллинз Р. 116, 117, 120, 146, 156, 281, 324, 357, 358
 Коллинз Х. М. 415

- Конт О. 272
 Кори Р. В. 322
 Коул Дж. Р. 104, 355, 357, 414
 Коул С. 104, 355, 357, 414
 Коулмен Дж. С. 188, 198, 379
 Коулмен С. 281
 Кранц Д. Л. 198, 255, 282
 Крейн Д. 104, 207, 216, 281, 358, 374, 379, 415
 Крик Ф. 293, 387
 Крон Р. 199, 415
 Крон В. 118, 156, 198, 199, 417
 Кроуфорд С. 281
 Кроуфут Д. — *см.* Ходж-кин Д.
 Кули У. У. 415
 Кун Т. С. 14, 15, 46, 55, 66, 105, 109, 111, 115, 157, 167, 199, 218—220, 249, 251, 255, 257, 282, 285—287, 315, 322, 354, 358
 Куфе Д. 396
 Кэрролл П. Т. 414
 Кэр-Сандерс А. М. 55
- Лазарсфельд П. Ф. 369, 373, 380
 Лакатос И. 199, 219, 255
 Лауэ М. фон 291
 Леви-Стросс К. 274, 282
 Лебон Г. 368
 Левинсон 397
 Лемэн Дж. 337, 358
 Лепфер Н. Н. 396
 Либер М. М. 391, 392
 Либих Ю. 31, 191
 Ливингстон Д. М. 391, 392
 Лин Н. 85, 86, 105
 Линдерстём-Ланг К. 300
 Липсет С. М. 78, 105
 Липсон Г. 292
 Лисситц Р. У. 112, 157
 Лодал Дж. В. 112, 157
 Лонго Л. Д. 415
 Лонес Р. 414
 Лонсдейл К. 292
 Лоу Дж. 23, 124, 157, 199, 285
 Лоури О. Х. 407, 415
 Луфт У. Р. 112, 157
 Льюис Дж. 380
- Льюис Р. 157
 Лэдд Е. К. 78, 105
 Лэлли Дж. Дж. 357
 Лэнг Г. 369, 370, 380
 Лэнг К. 369, 370, 380
 Лянир Р. Т. 380
- Макартур И. 293
 Макарушка Дж. Л. 357
 Мак-Дугалл У. 369
 Маккарти Дж. 380
 Маклеод Р. 415
 Макфэйл К. 378, 380
 Малки М. Дж. 121, 125, 157, 205, 217, 223, 256, 415—416
 Маллинз Н. Ч. 22, 23, 105, 119—121, 156, 157, 198, 199, 218, 255, 256, 258, 281, 282, 285, 286, 322, 359, 408, 411, 412, 415, 416
 Мальтус Т. 90
 Марк Г. 322
 Маркс К. 369
 Маркс П. А. 396
 Мартинс Х. 256
 Мастерман М. 219, 246, 249, 251, 256
 Маталон Б. 358
 Мейер К. Г. 300, 301
 Менард Х. У. 157, 358
 Мендель Г. 65
 Мендельсон Э. 416
 Мензел Г. 55
 Мертон Р. К. 17, 18, 35, 36, 38, 39, 55, 63, 64, 85, 93, 105, 106, 157, 265, 282, 324, 338, 350, 354, 358, 359, 383
 Мидоуз А., 409, 416
 Миллер А. Дж. 255, 258, 281, 358
 Мирский Э. М. 7, 24
 Мицетани С. 387, 401, 404, 408
 Мозер К. 392
 Мойтра С. 414
 Морен Э. 377, 380
 Моррисон Д. 380
 Мотрошилова Н. В. 19
 Мур Д. Г. 395
 Мурхед Г. 323
 Мэнцинг Р. 378, 380
 Мэррак Дж. 301

- Надель С. Ф. 416
 Наполеон Бонапарт 31
 Нельсон К. Е. 85, 86, 105
 Нидэм Дж. 301, 312, 322
 Новинский Р. К. 395
 Ньюбергер А. 301
- Обершолл А. 375, 380
 Огурцов А. П. 7
 О'Коннор Дж. 409, 416
 Олби Р. 416
 Оппенгеймер М. 380
 Оссовские М. и С. 107, 157
- Палермо Д. С. 157, 158
 Парето В. 265
 Парк Р. Э. 360, 369, 379, 380
 Паркс У. П. 391, 392
 Парсонс Т. 17, 27, 46, 55, 56,
 105, 261, 265, 282
 Паскаль Б. 31
 Паттерсон Э. Л. 292, 295, 297—
 299, 302, 314, 315
 Педерсен К. О. 300
 Пельц Д. 342, 359
 Перутц М. 292, 293, 295, 296,
 299, 302—305, 308, 311—316,
 321—323
 Пирри Н. У. 301, 321
 Платон 272, 357
 Платт Дж. 38, 46
 Пол Дж. 392
 Полинг Л. 96, 97, 307—309, 316,
 322
 Поляни М. 168, 199, 324, 336,
 359, 416
 Поппер К. 219, 256
 Прайс Д. Дж. де Солла 55,
 105, 157, 257, 261, 282, 323,
 390, 416
 Пржлецьки С. Дж. 301
 Провансаль Б. 358
 Прусс К. 199
 Пэнтин Ч. Ф. А. 319, 322
- Равец Дж. Р. 158, 224, 256
 Райли Д. П. 293, 322
 Рамирез П. 396
 Рейд С. 375, 377, 380
- Рейнер Г. 392
 Рейнуотер Л. 105
 Рейф Ф. 324, 359
 Рейц М. С. 391, 392, 403
 Ретиг Р. 417
 Ригг А. 299, 303
 Ринч Д. 297, 298, 300, 301, 314
 Рисмен Д. 356, 359
 Робертсон Дж. М. 292, 296, 297,
 299, 311, 323
 Робертсон Р. 256
 Родный Н. И. 7
 Розенброу Н. Дж. 415
 Рокутанда Г. 401, 417
 Рокутанда М. 401, 417
 Росс Е. А. 369
 Росси 369
 Роу А. 78, 105
 Рьюд 369
 Рэй Р. К. 401, 417
 Рэндолл Р. Дж. 415
- Салливан Д. 333, 357, 359, 417
 Сапольский Г. М. 105
 Сарин Р. С. 403
 Саркар Н. Х. 395
 Саригадхаран М. Г. 403
 Сартон Ж. 359
 Сведберг Т. 300, 313, 323
 Сен-Симон А. 272
 Сепир Э. 43, 55
 Сетрон М. Дж. 156
 Синклэр Р. 359
 Сиссон У. А. 321
 Сквиннер Б. Ф. 119
 Скольник Дж. 379
 Скольник Е. М. 391, 392
 Скопе Д. 33
 Смелсер Н. 369, 370, 381
 Смит Р. Г. 391, 392
 Смолер Д. 402
 Смолл Дж. 256
 Смолл П. А. 300
 Смолл Х. 217, 415, 417
 Сократ 272, 357
 Спрат Т. 38
 Стент Г. 354, 359
 Стент С. 281
 Стинчком А. 266, 282
 Стоддарт Д. Р. 158

- Столлингс Р. А. 381
Сторер Н. 17—20, 27, 55, 56, 105, 259, 282
Стоунхилл Дж. А. 415
Страусс А. 105, 324, 359, 381
Стрикленд С. 417
Студер К. Е. 382, 406, 407, 414, 417
Стэнли 301
- Тард Г. 369
Темин Х. М. 385, 387, 391—394, 398, 399, 401, 404—406, 408, 417
Тернер Р. 369, 370, 381
Тилли Ч. 378
Тинг Р. К. 402
Тодаро Г. Дж. 391, 392, 406
Травничек М. 401, 402, 417
- Уайт Д. Х. 417
Уайт Х. К. 263, 282, 417
Уатт Г. 198
Уатт Дж. 184
Уикофф 301
Уилснэк Р. 376
Уилсон П. А. 55
Уитли Р. Д. 22, 114, 115, 133, 158, 199, 218, 255, 256, 418
Уоддингтон К. Х. 301, 323
Уолгар С. У. 23, 200, 217, 385, 418
Уоллес А. Р. 90, 354
Уоррен Н. 158
Уорф Б. Л. 43, 55
Уотсон Дж. Д. 64, 105, 281, 359, 387, 417
Уотсон К. 401, 402, 417
Уэллер Дж. 23, 360, 381
Уэнгер Д. 380
Уэсфолл Р. С. 359
- Фанкухен И. 292, 293, 301, 302, 312, 313, 321
Фейерабенд П. 219, 255
Филлипс Д. 292, 293, 296, 311, 312
Филлот Дж. Ст. Л. 300
Филлот Ф. Дж. 300
- Фишер К. С. 121—123, 151, 156, 339, 358
Форрест Т. 379
Фрейд З. 369
Фрост А. 255
Фурье Ж. 297, 298, 315
Фэрис Р. Е. 370, 379
- Хаазе 397
Харгенс Л. Л. 358, 416
Харкер 311
Харре Р. 233, 255
Хауеллз 311
Хейман Р. 105
Хейрич М. 380
Хельман Р. 395, 396
Хессе М. 255
Хехт П. К. 416
Хиксон Дж. 415
Хилл 394
Хиллова 394
Ходж В. У. 104
Ходжкин Д. (Кроуфут Д.) 293, 299—301, 304, 305, 308, 312, 314, 316, 321, 322
Холидей Е. 301
Холт В. У. 156
Хоманс Дж. К. 261
Худ Т. 378
Хэгстром У. О. 19, 84, 105, 198, 218, 255, 287, 322, 324, 358, 380, 415
Хюбнер 406
- Цукерман Г. 85, 105, 106, 414, 418
- Шейкофт М. Ф. 359
Шефер В. 118, 156, 199
Шибугани Т. 369, 380
Шлом Дж. 391, 392, 395, 396, 401, 402, 417
Шорт Дж. Ф. 380
Шпигельман С. 391, 392, 394—396, 398, 401, 402, 404, 413, 417
Шпигель-Резинг И. 10, 107, 158, 383, 384, 412, 417

Шубин Д. Е. 382, 414, 417

Эндрюс Ф. 342, 359
Эрикссон-Квензел 301

Эвальд П. П. 322

Эванс Р. Р. 379

Эдж Д. О. 121, 157, 415

Эйджюсон Б. Т. 78, 104

Эйнштейн А. 37, 94

Элснер Г. 379

Юдин Б. Г. 24

Ют Г. Ю. 359

Янг С. С. 402

Янив А. 396

ε

- Авторство и соавторство 260, 261, 390—400
- Американская ассоциация содействием развитию науки (AAAS) 99, 100
- Аналитическая политика 165, 186
- Аналогия 249
- Аномалии 187, 246, 247, 287
- Аппаратура, приборы (в научной деятельности) 169, 221, 235, 248, 318, 319
- Аспирантура 32, 363
- Аспиранты 62, 266, 356, 363
- Ассоциации (в науке) 87
- «Белковое сообщество» 298—301, 314, 317, 320
- Бескорытие (научное) 39
- Библиотеки 50, 51
- Брэга закон 316
- Вклад ученого в науку 44—49
- Вознаграждение (научное) 29, 36, 39 — *см. также* Признание (научное)
- Воспроизводство научных кадров 175—176
- Вторичные материалы (хрестоматии, учебники и т. д.) 275, 277
- Высшее образование 33
- Дисциплинарное строение науки 10, 12, 23
- Дисциплины (научные) 7—17, 41, 56, 110, 118, 120, 125, 129, 171, 172, 201, 242, 258, 375—
— характерные черты 133—140
- ресурсы дисциплины 128, 132, 142, 144, 148, 176
- возникновение и развитие 110, 120, 121, 124, 143
- их различия 63—88
- их дифференциация 27—54, 58—60
- «междисциплинарные» 62
- отношения между ними 56, 57, 88—104
- материнская дисциплина 267, 269, 271
- статус — *см.* Статус дисциплины и стратегии по его поддержанию
- Доктора наук 74, 76, 261
- Дублирование научной деятельности 353—354
- Журналы 50, 51, 244, 246, 269, 278
- Знание, знания 29—32, 36—41, 56, 57
- области 41
- светское и духовное (религиозное) 30—32
- организация 48, 51, 52
- зафиксированность 50—52
- интеграция 93, 94
- генерализация 38, 39
- истинность 20, 21
- общедоступность 38, 39
- Избыточность (в науке)
- открытый 354—355
- ученых 355
- Инновации (в науке) 116—118, 125, 146, 147, 251, 272, 273, 314, 393

- «Инстанции восприятия» 127, 128, 130
- Институционализация науки 114—119, 133, 155, 163, 173—179, 218—254, 269
- когнитивная 114, 218—226, 234—254
- социальная 114, 115, 218—223, 226—229, 237—241, 244—254
- Интеллектуальная история 412—413
- Интеллектуальные успехи 275, 276
- «Информационный дифференциал» 34
- Информация 53, 54
- Исследования в области рака 187—189, 389—413
- Исследовательская методика 231—236, 245, 248
- Исследовательская область 110, 200, 222—223, 229—242, 245—254, 382
- Исследовательская сеть 202—204
- Исследовательский центр 271, 275, 276
- История науки 7—8, 111, 121
- Карьера (ученого) 356
- «Ключевые» слова (в публикациях) 208, 209, 386
- Когнитивное развитие науки 218—254
- Когнитивные и социальные структуры (в науке) 218—254, 382, 383, 410, 411
- Коллегиальность (в науке) 260, 261, 266
- Колледжи 32, 33
- Коммуникационная сеть 382—410—*см. также* Коммуникация (в науке)
- Коммуникация (в науке) 87, 91, 195, 201, 202, 257—270, 277, 279, 339, 343, 366, 387, 388
- Конкуренция (в науке) 88—89, 113, 124, 125, 239, 240, 243, 249, 324—357
- интеллектуальная 94—97
- организационная 100—103
- Контроль за развитием науки—*см.* Политическое (внешнее) управление наукой
- Конфликт (в науке) 88
- Кристаллографы, кристаллографическое сообщество 290, 294, 297, 298, 300, 302, 304, 305, 309, 311—317, 320
- «Критическая масса» специалистов 119, 372—379
- Лидер
- интеллектуальный 271, 275, 276
- социорганизационный 271, 275, 276
- Литература (научная) — Научная литература
- Массовое поведение как предмет исследования 360—379
- Матфея эффект 336
- Медицина 30, 35, 145, 183, 184
- Междисциплинарные исследования 11, 12, 92, 184
- Методика исследования 169
- Модели (в науке) 233, 234, 241—243, 246—252
- Наблюдатель и наблюдаемое 37
- Наставничество (в науке) 260, 265, 272—273
- Наука 21, 23, 56—58, 60, 100, 110, 124, 125, 177, 193, 201, 250, 279, 355, 382—384, 410
- см. также* Научная деятельность
- развитие 7, 127, 411—413
- единая теория науки 11, 94
- изучение 13—15
- структурные единицы и инфраструктура 13, 15, 16, 56—63
- институционализация —

- см.* Институционализация науки
- политика — *см.* Научная политика, Политическое (внешнее) руководство наукой
- когнитивные и социальные условия развития 109—117, 120, 126, 155, 410, 411—*см. также* Когнитивное развитие науки, Когнитивные и социальные структуры (в науке)
- финансирование 99
- Науки 46, 59, 60, 118, 186
- естественные 44, 46, 47, 52, 53, 67
- социальные 45, 47, 52, 53, 67, 90, 91
- гуманитарные 44, 45, 48, 49, 52, 53, 67
- классификация 41, 60, 61, 72
- точные и неточные 91
- зрелые и незрелые 286
- интеграция 185
- Наукоедение 8—10, 107, 108, 123, 124, 154, 155
- источники и области 108 — 110
- Научная деятельность 5—6, 19, 20, 251, 287—289
- Научная литература 50, 51, 204, 205, 211, 263, 270, 275, 387
- Научная политика 23, 161—163, 179—181, 184, 185, 410, 411
- Научная профессия — *см.* Профессия научная
- Научное исследование 59
- фундаментальные и прикладные 69—70
- *См. также* Междисциплинарные исследования, Методика исследования
- Научно-исследовательское объединение 8
- Научные звания 33
- Научные коллективы 200—216
- Научные общества 87
- Научные проблемы 287
- Научные сообщества 14—16, 20, 56, 57, 59, 64, 88, 99, 286, 384, 385
- Научный этос 21, 64
- Национальная академия наук (США) 99, 100
- Национальный научный фонд (США) 71, 78, 99, 102
- Национальный регистр научных и технических кадров (США) 71, 73
- «Невидимый колледж» 239, 244, 257, 259, 384, 390, 409
- «Негативная эвристика» 233, 242, 251
- «Нормальная» наука 64, 66, 111, 155, 171, 286, 287
- Область исследования—*см.* Исследовательская область
- Объективность (научная) 38, 39
- Опережение (в науке) 326—357
- Организованный скептицизм (в науке) 38, 39
- Открытия (научные) 39, 354, 355
- Парадигма (научная) 14, 46, 49, 63, 66, 67, 89, 111, 112, 167, 218—220, 249, 286, 287
- «Перетекание» знаний, их влияние друг на друга 46, 47, 89—93
- Переход ученых из одной дисциплины в другую 96, 97—*см. также* Смена специальности
- Плюрализм (в науке) 239, 240, 242, 249, 253, 254
- «Позитивная эвристика» 233, 251
- Политика в области образования 177, 178, 188, 189, 195, 196
- Политическое (внешнее) управление наукой 143, 161—168, 177—198—*см. также* Научная политика
- Предмет исследования 169, 170, 172, 319, 320

- Предметная область 172
 Преподавание 35, 80
 Престиж (в науке) 194
 Признание (научное) 18—20, 35, 36, 39, 43, 64—67, 125, 336, 348, 413—*см. также* Вознаграждение (научное)
 Приоритет (в науке) 18, 19, 35—36, 63, 84, 87, 95, 324, 337—339, 350—352
 Присвоение (кража) идей (в науке) 338, 348
 Притягательность (в науке) 123
 Проблема мира 161, 165, 174, 196, 197
 Проблемная область 163, 201, 382
 Проблемная ситуация 223, 230—232, 239—242, 246—248
 Программные заявления (в научной деятельности) 265, 267, 271, 275, 276, 408
 Профессия 28—29, 32
 — научная 27—44
 Психоанализ 145
 Психология 116, 117, 121, 146
 «Публикационный взрыв» 52
 Публикация 85—86, 261, 342, 348—352
 Пульсары 200—216
- Радиоастрономия 117, 118, 146
 Рациональность (в науке) 37, 382
 Революция (в науке) 66, 111, 251, 286
 Редукционизм 172
 Рентгенокристаллография белка 285, 290—320
 Референтная группа 373, 374
- Сепира—Уорфа гипотеза 43
 Системная политика 166, 167, 186
 Скрытность (ученых) 339, 341, 342, 348, 351, 352
 «Скрытое знание» 168
 Смена специальности 337, 345, 351, 352, 356
- «Снежный ком» (способ построения выборки) 262
 Соавторство—*см.* Авторство и соавторство
 Согласие (в науке) 66, 88, 112, 114, 170, 224, 225, 234, 235, 237, 239—243, 246—248, 252, 290, 330
 Солидарность (в науке) 289, 290, 297—301, 313, 314, 317, 318, 320
 Соперничество (в науке)—*см.* Конкуренция (в науке)
 Сотрудничество (в науке) 88, 89, 339, 351
 — интеллектуальное 89—94
 — организационное 97—100
 «Социологический атомизм» 17, 18
 Социология 195, 261, 264, 266, 280, 331, 412, 413
 Социтирование 388, 398—412
 Специальность, специальности 41, 60—62, 71, 163, 168—178, 201, 218—223, 229—234, 241—254, 258, 260, 268—270, 285, 287, 318—320, 343—353, 363, 375, 382
 — структура 218—223
 — «моральная плотность» 347, 348, 353
 Сплоченные группы ученых 257—281, 409
 Статистические методы 92
 Статус дисциплины и стратегии по его поддержанию 125—155, 194
 Субсидии (в науке) 81—84, 150
 «Сциентификация» политики 185—186
- Теория инвариантов (в математике) 121—123
 Теория наблюдения 233, 248, 249
 Теория систем 94
- Универсализм (в науке) 37
 Университеты 30—33, 196, 229, 260, 266, 279, 280, 356, 357

Ученая степень 74—*см. также*
Доктора наук
Ученый, ученые 32—36, 39, 60,
80, 81

«Финализация» проблемных
областей 171, 191

Ценности науки, научной дея-
тельности 36, 37, 48, 95—99

Центры подготовки студентов
271, 275

Цитирование 348—350, 383,
399—413

«Черный ящик» (в науке) 383

Эксперимент 44, 45

Эксперт, экспертиза 28, 34, 258,
264

Элитарная группа (в науке)
267, 269

Эмоциональная нейтральность
ученого 38, 39

Эмпирическая проверка и тео-
рия 44—46

Язык

— и мышление 54, 225

— и научная деятельность
43

— как средство коммуника-
ции 91, 92, 250

| | |
|---|---|
| Дисциплинарное строение науки (Вступительная статья). <i>Э. М. Мирский, Б. Г. Юдин</i> | 5 |
|---|---|

I

НАУЧНАЯ ДИСЦИПЛИНА КАК ЕДИНИЦА ОРГАНИЗАЦИИ НАУКИ

| | |
|---|-----|
| Научная дисциплина и дифференциация науки. <i>Т. Парсонс, Н. Сторер</i> | 27 |
| Отношения между научными дисциплинами. <i>Н. Сторер</i> | 56 |
| Стратегии дисциплины по поддержанию своего статуса. <i>И. Шпигель-Резинг</i> | 107 |

II

ОБЪЕДИНЕНИЯ УЧЕНЫХ НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

| | |
|---|-----|
| Спротивление и восприимчивость науки к внешнему руководству: возникновение новых дисциплин под влиянием научной политики. <i>В. ван ден Деле, П. Вайнгарт</i> | 161 |
| Идентификация и определение научных коллективов. <i>С. Уолгар</i> | 200 |
| Когнитивная и социальная институционализация научных специальностей и областей исследования. <i>Р. Уитли</i> | 218 |
| Модель развития теоретических групп в социологии. <i>Н. Маллинз</i> | 257 |

III

НАПРАВЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ НАУЧНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

| | |
|---|-----|
| Становление специальностей в науке: рентгенокристаллография белка. <i>Дж. Лоу</i> | 285 |
| Соперничество в науке. <i>У. Хэгстром</i> | 324 |
| Проблема структуры одной из социологических специальностей: отсутствие критической массы в науке о массовом поведении. <i>Э. Карантелли, Дж. Уэллер</i> | 360 |
| Знание и структуры развития науки (замеры проблемной области в онкологии). <i>Д. Шубин, К. Студер</i> | 382 |
| Именной указатель | 419 |
| Предметный указатель | 425 |

НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ:
СТРУКТУРА И ИНСТИТУТЫ

Редактор

Л. В. Блишников

Художественный редактор

А. Д. Суима

Технические редакторы

В. Ю. Никитина и Р. Ф. Медведева

Корректор

В. Ф. Пестова