

# СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*МИХАИЛ КОНСТАНТИНОВИЧ ПЕТРОВ*  
(1923–1987)



## Коммуникативно-дисциплинарные аспекты интеграции научного знания

Дискуссии последних лет вокруг проблемы дифференциации и интеграции в науке у нас и за рубежом выявили значительный разрыв в понимании природы и функций этих двух взаимосвязанных процессов (не будь дифференциации, нечего было бы и интегрировать), а также относительное единодушие аксиологических оценок этих процессов. Дифференциация большинством исследователей воспринимается как более или менее самоочевидное научное зло, а интеграция — как бесспорное благо, которое во всех отношениях предпочтительнее дифференциации. В этих условиях необходим пороговый минимум ясности в постановке проблемы, с тем чтобы с самого начала, по возможности, четко определить, о чем будет идти речь.

Мы будем использовать довольно редко встречающуюся двуплановую схему, которая различает интеграцию для преемственного познания окружения в научно-дисциплинарной форме (вертикальная интеграция) и интеграцию для решения технических и иных социально значимых проблем (горизонтальная интеграция). Заранее оговоримся, что к этим планам неприменима дихотомия ценностных характеристик дифференциации и интеграции в шкалах добра и зла, и в том и в другом плане они выступают равноправными, хотя и образующими противоречие партнерами. Основное внимание будет уделено горизонтальной интеграции, по ряду причин наименее изученному процессу, но поскольку многое здесь производно от вертикальной интеграции и, прежде всего, сам приток диссоциированного материала для интеграции — научного знания, — нам придется сначала дать самое общее представление о структуре, ориентирах и механизмах вертикальной интеграции.

## Вертикальная интеграция

Суть и смысл вертикальной интеграции — поддерживать преемственность познания окружения в научно-дисциплинарной форме в смене поколений исследователей, что предъявляет к вертикальной интеграции ряд специфических требований, существенно отличных от требований к горизонтальной интеграции, но также и некоторые требования, общие для обоих планов интеграции. Существенную роль для понимания структуры того и другого процессов имеет концепт человекоадекватности всех совершающихся в научной и научно-прикладной деятельности актов, образующих неадекватные цепи-процессы и познания, и приложения познанного.

С человекоадекватности и стоит начать, поскольку именно в плане вертикальной интеграции она находит наиболее полное, формальное, допускающее опредмечивание и анализ выражение. Когда мы говорим о человекоадекватности, мы имеем в виду не просто тот тривиальный факт, что в познании и приложении все совершается силами людей — существ конечных не только по срокам жизни, но и по ментальным и физическим возможностям, но также и вытекающее из этого тривиального обстоятельства следствия — то, что ментальные и физические ограничения человека как существа естественного активно участвуют в формировании процедур, правил, всего инструментального арсенала познания, с помощью которого человек отвечает на вопрос: как возможно познание неадекватного объекта (природа, окружение явно неадекватны) человекоадекватными средствами?

В научной дисциплине (теперь чаще пишут о «специальности» как о сравнительно автономной части дисциплины (Mullins, 1973), но это тонкие различия) противоречие между человекоадекватностью и неадекватностью представлено, с одной стороны, в форме отсутствия каких-либо ограничений по человекоадекватности на уровне публикации эмпирических результатов исследований — каждый акт публикации, естественно, человекоадекватен (человеку не дано совершать нечто, превышающее его силы-возможности), но публикуется этих результатов столько, что в нормальной дисциплине (специальности) ни один член дисциплинарного сообщества физически не в состоянии следить за всей публикуемой дисциплиной литературой; а с другой стороны — необходимости любой акт объяснения нового вести на языке, понятном любому коллеге, любому члену дисциплинарного сообщества, поскольку сама процедура передачи индивидуальных результатов-вкладов в общедисциплинарное достояние на этапе «рукопись — публикация» наталкивается на фильтры «привратников» (рецензентов, референтов, редакторов), строго охраняющих входы в массив признанных дисциплиной результатов, стандарты и правила исследования, а выступать в роли привратника может любой коллега. Функцию поддержания единства языка на переднем крае дисциплинарных исследований выполняет человекоадекватный действующий учебник, и поскольку во всех дисциплинах действует запрет на повтор-плагиат, объяснять новое — то, чего нет в учебнике, приходится на языке действующего учебника.

В рамках дисциплины противоречивое единство дифференциации и интеграции развернуто в полюсах предметной единицы поиска нового (типа атома, молекулы, кристалла, клетки, организма...), которая выступает в роли неисчерпаемого дифференциатора, источника нового, неадекватного, все новых и новых результатов, углубляющих эмпирическое знание о репродуктивной структуре таких

единиц, и учебника — результата дисциплинарного освоения нового, приведения этого нечелoveкоразмерного потока различий к человекоразмерности учебника. Ориентиром дисциплинарной интеграции выступает естественный человек в его ментальных и физических возможностях, причем не просто человек вообще, а появляющийся на входе в дисциплину «новобранец» науки, подготовленный десятилетним маршем через классы общеобразовательной средней школы по рецепту пансофии Коменского «всем знать все обо всем». Задача учебника и построенных на его основе курсов лекций — вывести этого универсала-новобранца за жестко определенный период времени (сроки обучения, учебный план, часы на курс, семестры, расписания) на передний край дисциплины, обучив его по ходу этого марша со своими переходами, привалами, дневками специализированному языку переднего края, который дал бы ему возможность стать коллегой, полноправным членом дисциплинарного сообщества, способного понимать объяснения нового другими коллегами и сам при случае объяснить коллегам на понятном им языке суть и смысл обнаруженного им нового.

В актах объяснения, а они суть элементарные события дисциплинарной жизни, идет ли речь об объяснениях с коллегами по поводу нового или об объяснениях студентам концептуально-понятийного аппарата дисциплины, ее действующей парадигмы, вступает в силу универсалия любого человеческого осмысленного общения — тезаурусное отношение (тезаурусом лингвисты называют полный словарь языка). Если общность универсальных грамматических правил является первым и исходным условием осуществимости любых актов общения (ее нарушение требует уже переводчика), то некоторая пороговая общность словаря, по которому согласно идентифицируют стороны общения наблюдаемые и умопостигаемые реалии окружения, является вторым, но столь же жестким и действенным условием осуществимости взаимопонимания сторон общения, когнитивности их коммуникации, протекающей по одним и тем же правилам грамматики.

Это второе условие осуществимости, ставящее акцент на взаимопонимании, когнитивности общения, и есть тезаурусное отношение, которое вынуждает активную сторону общения постоянно учитывать словарь аудитории, объясняться на языке аудитории, действовать по рецепту Гераклита: «Хочешь говорить понятно — крепко держись за понятное всем, как полис держится за номос и еще крепче» (В 114).

В обыденной жизни эта тезаурусная подстройка под словарь аудитории происходит автоматически (хотя и не всегда удачно, особенно в незнакомой аудитории), то есть у нас, в общем-то, столько языков, сколько постоянных личных и типизированных адресов общения — от разговоров с детьми до докладов на совещаниях и симпозиумах или выступлений в печати. В каналах дисциплинарной коммуникации тезаурусное отношение оставляет формальные следы, фиксируется в научном аппарате публикаций как ссылки на опубликованные уже работы предшественников, связывающие весь массив дисциплинарных публикаций в единую сеть цитирования. Поскольку ссылки — опоры для объяснений — тяготеют к учебнику, а сам учебник, поскольку он предполагается всем известным, цитировать не принято, распределение цитирования — ливня ссылок на работы массива публикаций — приобретает четко выраженную «учебникостремительную» иерархическую структуру, известную науковедам как закон рангового распределения Ципфа, в согласии с которым, учитывая, что треть работ массива вообще не цитируется, активное участие в связи нового с наличным и признанным в акте публикации принимает участие

крайне ограниченное число работ: в зоне активного цитирования, поглощающей 90 % ливня ссылок, одновременно присутствует лишь 6–7 % работ массива.

Эта выявляющаяся в ранговом распределении цитирования и нацеленная на учебник центростремительность выбора тезаурусных опор для объяснений нового образует своего рода критический вихрь или смерч вокруг учебника, поднимающийся с уровня эмпирии к уровню учебника и допускающий стратификацию по степени сжатия исходного нечелoveкоразмерного многообразия различий на уровне эмпирии до человекоразмерности лекционных курсов. Необходимость привести это многообразие объяснений нового к навязанной учебными планами, сроками обучения, ментальными и физическими возможностями студентов человекоразмерности лекционного курса, непосредственно и критически соотнесенного с учебником, выступает условием существования и воспроизводства дисциплины как основной познавательной единицы в смене поколений исследователей. Поэтому в дисциплинарной научной деятельности приходится проводить строгое различие между собственно познавательной деятельностью, которая привязана к эмпирии постулатами наблюдаемости и экспериментальной верификации, и деятельностью по приведению растущего массива «первичных» публикаций (статей в журналах) к человекоразмерности лекционных курсов — ближайших претендентов на замещение должности действующего учебника дисциплины.

Этот второй вид деятельности идет в явном отрыве от эмпирии, что выражается в появлении стратифицированной по степени удаленности от переднего края исследований так называемой «вторичной литературы» — обзоров, монографий и т. п. Э. Мирский использует для описания этого феномена «горизонтальную» терминологию — эшелонирование, измеряя дистанции между эшелонами годами (Мирский, 1977). Поскольку уж мы говорим о вертикальной интеграции, здесь более уместны и «вертикальные» термины типа уровня в иерархии восхождения-приближения к учебнику. Число эшелонов, или уровней, не так уж существенно: в молодых дисциплинах или специальностях учебник определенно «ниже» и «ближе» к переднему краю, поэтому число промежуточных ступеней сжатия может быть меньшим, а вероятность получить высшую дисциплинарную степень признания — упоминание автора и сути его вклада в очередном издании учебника выше, чем в дисциплинах зрелых. Но и в молодых, и в зрелых дисциплинах суть и смысл этого вихреобразного восхождения к уровню учебника не меняется.

Результатом такого восхождения, если в зоне активного цитирования — основном поставщике претендентов на присутствие в учебнике — нет несовместимых концепций, может быть просто очередное переиздание учебника, отменяющее предыдущее, где производно от текучего языка переднего края произойдут изменения: будут исключены концепции и назидательные примеры постановки и решения проблем, которые перестают использоваться на переднем крае исследований, войдут в учебник новые концепции и примеры, пользующиеся популярностью на переднем крае, присутствующие в зоне активного цитирования, доказывающие свою эффективность в объяснениях нового. Если же в зоне активного цитирования отмечаются резкие конфронтации концепций, то результатом критик учебника может оказаться появление двух учебников, двух парадигм. Двух языков переднего края, двух путей новобранца на передний край исследований, не совпадающих по маршруту и месту назначения, двух предметных единиц. А два учебника — это уже две дисциплины со своими особыми критическими вихрями, работающими на переиздание учебников,

а следовательно, и на концептуально-понятийное размежевание, на информационную самоизоляция разошедшихся частей исходной целостной дисциплины.

В терминах тезаурусного отношения путь новых поколений в науку, на котором каждый шаг вперед требует взаимопонимания когнитивности, опоры на освоенное, «выученное», можно изобразить поэтапно от некоего исходного и достаточно пестрого по составу тезауруса первоклассника  $T_{и}$ , с которым дети приходят в общеобразовательные школы, где в десятилетнем марше по классам получают предельно унифицированный в соответствии со схемой Коменского универсальный тезаурус ( $T_{у}$ ) выпускника средней школы и оказываются, если пожелают стать «новобранцами» науки, на распутье веером расходящихся специализированных дорог, каждая из которых имеет фиксированную и примерно равную длину (4–5 лет), обеспечивающую через учебник и лекционные курсы освоение языка переднего края исследований с единым для дисциплины тезаурусом ( $T_{д}$ ). Поскольку почти все дисциплины внутренне неоднородны, содержат специальности, исследовательские направления, группы, новые подходы к предметной единице на разных эквивалентных-дисциплиностремительных стадиях развития — по Маллинзу их четыре: норма — сеть — рой — группа — специальность или дисциплина (Mullins, 1973),  $T_{д}$  редко оказывается конечным пунктом движения в специализацию, сам становится распутьем, скрепой веера расхождений трехлетней аспирантской подготовки, которая завершается освоением специализированного тезауруса ( $T_{с}$ ). Положение можно представить схемой (рис. 1).

Эта схема интересна для нас во многих отношениях, особенно на подходе к горизонтальной интеграции эмпирического научного знания. Как это явствует из схемы, «горизонтальная коммуникация» на уровнях  $T_{д}$  и  $T_{с}$  крайне затруднена и с точки зрения сложности есть нечто типа задач на установление контактов с внеземными цивилизациями или коммуникации между различными типами культуры, где свои способы рассечения окружения в человекоразмерные фрагменты деятельности и познания ради обновления и совершенствования этих фрагментов. В каждом конкретном случае попытка горизонтального общения требует опосредования тезаурусом более высокого уровня: попытки общения на уровне различных  $T_{с}$  — тезаурусом дисциплины  $T_{д}$ ; осмысленное обсуждение междисциплинарных проблем — тезаурусом выпускника средней школы  $T_{у}$ . Поскольку горизонтальную

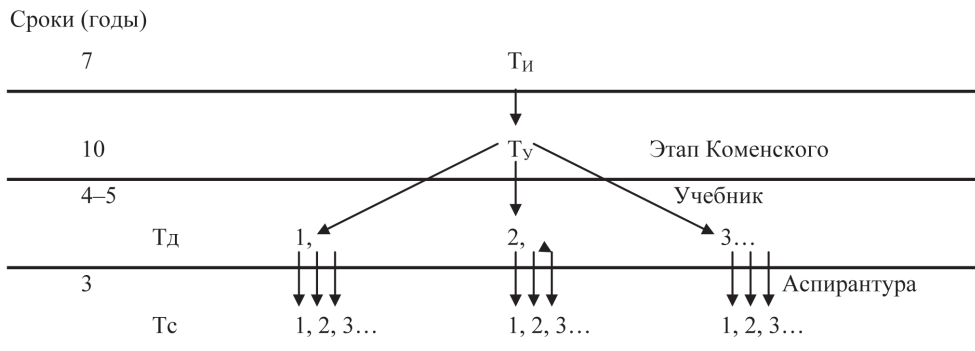


Рис. 1

интеграцию интересует именно эмпирическое научное знание, его свойство неограниченной транспортабельности к местам и датам приложения, в необходимости опосредования тезаурусом более высокого уровня универсальности мы видим одну из реальных трудностей приложения, извлечения приложенческого потенциала из элементов научного знания.

Примеры тезаурусных трудностей, возникающих в науке и по поводу науки, можно во множестве обнаружить в сборнике «Наука и ее публика: изменение отношений» (Science and its public ... 1976).

Представленная на рис. 1 схема интересна и с точки зрения постановки вопроса о том, что именно интегрируется в восходящих к учебнику тактах сжатия накапливаемого дисциплинами эмпирического знания. Здесь вряд ли имеет смысл говорить о содержательной интеграции — наличное, признанное уже дисциплиной знание в силу запрета на повтор-плагиат интересует учебник с содержательной стороны лишь постольку, поскольку частная задача учебника — предостеречь новобранца от открытия велосипедов, дать ему представление о совокупности решенных уже проблем, к которым нет смысла возвращаться, если речь не идет о поиске опор для объяснения нового. Вертикальная интеграция ставит акцент не на содержании — оно заведомо нечеловекообразно и не может быть интегрировано без потерь в человекообразную целостность, — а на способе получения содержательного результата, не на «что», а на «как», то есть интегрируется не научное знание как таковое, а средства познания, познание как человеческое предприятие: селекция на включение в учебник ведется по способности быть опорой объяснений, назидательным примером постановки и решения проблемы, инвариантной моделью решения некоторого множества проблем.

В целом же вертикальную интеграцию можно назвать интеграцией методологической — сводятся воедино и представляются в человекообразной форме учебника именно средства познания. Пользуясь векторными терминами Э. Юдина (Юдин, 1978), противопоставляющего в методологическом движении дескрипцию средств познания и нормативность, — предписание, указывающее, где и как искать (предметная единица, парадигма), но оставляющее открытым вопрос о том, что искать, мы в рамках вертикальной интеграции идентифицировали бы дескрипцию как движение «вверх» к уровню учебника с попутным извлечением из эмпирических результатов их методологического потенциала, а нормативность учебника и лекционных курсов — как движение «вниз», как возвращение на передний край исследований средств познания, подтвердивших в актах объяснения нового свою эффективность и перспективность.

На этом мы заканчиваем обсуждение проблем вертикальной интеграции, где неиссякаемым дифференциатором выступает нечеловекообразное окружение в его репродуктивных характеристиках, каким оно представлено как объект познания в растущих по числу предметных единицах, а интегрируется сам процесс познания окружения как нечеловекообразного объекта человекообразными средствами. Неисчерпаемость окружения в функции дифференциатора, неиссякающего источника нового знания вынуждает под давлением ограничений процесса познания по человекообразности идти на растущую дифференциацию основных познавательных единиц — дисциплин. Мы не видим в этом процессе растущей дифференциации на уровне дисциплин, специальностей, исследовательских направлений некоего злого умысла или небрежения, что позволило бы занести дифференциацию в рубрику научного зла. Совсем напротив, в современных условиях способность

общества социализировать новое, нести в смене поколений растущий и явно нечеловекоразмерный объем знаний об окружении определена и в каком-то смысле измерима числом человекоразмерных входов в науку, грубо говоря — числом действующих дисциплинарных учебников. Многое из того, что говорилось о вертикальной интеграции, применимо и для горизонтальной просто уже потому, что интегрируют научное знание люди, для которых остаются в силе и естественные ограничения по человекоразмерности и универсалии человеческого общения.

### Горизонтальная интеграция

Если главный вопрос, на который призвана ответить вертикальная интеграция, формулируется так: как возможно познание нечеловекоразмерного объекта человекоразмерными средствами, то соответствующий вопрос для горизонтальной интеграции можно бы задать в форме: как возможна утилизация нечеловекоразмерного и растущего по числу различий объема научного знания человекоразмерными средствами извлечения из его элементов приложенческого потенциала?

Планы вертикальной и горизонтальной интеграции пересекаются на уровне эмпирии. Все дисциплины представлены на этом пересечении полным набором наличных эмпирических результатов, и поскольку сами они не в состоянии удержать поток эмпирических различий в рамках человекоразмерности, интегрируют этот поток селекционно, по функции средств познания, совокупное представительство всех дисциплин на пересечении планов вертикальной и горизонтальной интеграции заведомо нечеловекоразмерно, то есть дисциплины выступают здесь в функции неистощимого дифференциатора, источника элементов научного знания. С другой стороны, разнообразие и пестрота социальных нужд и потребностей, удовлетворять которые призвана горизонтальная интеграция методом опосредования элементами научного знания, столь же нечеловекоразмерны и требуют приведения к человекоразмерности конкретных (целостных, умопостигаемых, обозримых в целостности) проблем, задач, целей.

Если в познании это приведение нечеловекоразмерного объекта изучения вызывает появление человекоразмерных дисциплин — высших познавательных единиц, и сам объект оказывается фрагментированным на предметные единицы, разложенным по человекоразмерным «дисциплинарным портфелям», то в приложении первый шаг к приведению социальных нужд и потребностей к человекоразмерности в наших условиях в значительной части определен распределением прав и обязанностей по «министерским портфелям», и уже в рамках этого первичного распределения (хотя бывают приведенные к человекоразмерности национальные задачи приложения) идет дополнительная фрагментация общесоциальной проблематики приложения, входящая в контакт с человекоразмерностью собственно прикладников (конструкторов, инженеров, руководителей проектов) на уровне лабораторий, бюро, отделов, рабочих групп и т. п. Поскольку, вообще-то говоря, ни природа как объект познания не обязана вся целиком раскладываться по дисциплинарным портфелям и дисциплинарные предметные единицы не более как проекция человекоразмерности на нечеловекоразмерный экран — высветленные пятна на темном фоне, ни общественные нужды и потребности не обязаны строго следовать

контурам прав, обязанностей, интересов, ответственности министерств и ведомств, распределение идущих с уровня лабораторий (бюро, отделов...) потребностей, запросов, явно не совпадает с четкими членениями представительств дисциплин на линии пересечения вертикальной и горизонтальной интеграции, перекрывают друг друга, так что возникает многослойный и вряд ли целостный спектр проекций.

Первым следствием из этого обстоятельства стоит, нам кажется, признать тот факт, что в отличие от ученых-исследователей, которые в подавляющем большинстве являются моноглотами, позволяя себе лишь диалектные вольности в использовании общедисциплинарного языка, ученые-прикладники волей-неволей полиглоты — обязаны владеть хотя бы элементарными навыками общения по правилам языков нескольких дисциплин, чтобы расшифровать элементы знания различного дисциплинарного происхождения, каждый из которых упакован в свою особую оболочку дисциплинарных универсалий и сформулирован по правилам действующего учебника дисциплины.

Поскольку сроки и формы подготовки прикладников следуют обычно дисциплинарной норме (4–5 лет), а головы и стиль жизни студентов-прикладников вряд ли в чем-то существенно отличаются от соответствующих характеристик студентов-исследователей, полиглотизм программ подготовки ставит учебники технических наук (мы не решаемся назвать их дисциплинами — «интерьер» прикладной деятельности явно не соответствует дисциплинарному стандарту) в особое положение. Эти учебники, с одной стороны, удерживаясь в рамках человекоразмерности, заданных учебным планом, начинают с  $T_y$  новобранца и за фиксированный плановый период времени выводят новобранца передний край специальных технических или иных исследований, использующих язык, который можно отметить прикладным тезаурусом  $T_{\Pi}$ , а, с другой стороны, сами эти учебники, как и предлагаемый ими язык  $T_{\Pi}$ , неоднородны по составу, с тем или иным успехом (обычно весьма сомнительным) пытаются синтезировать несколько дисциплинарных языков в нечто типа Бейсик, то есть в предельно упрощенное, кое-как приведенное к единству средство общения на переднем крае. Обычно этот набор учебников и, соответственно, лекционных курсов, читаемых в предельно сокращенном варианте представителями соответствующих дисциплин.

Нам кажется, что наметившаяся у науковедов тенденция к различению дисциплины и специальности, которая выражена у Маллинза в его модели стадийного развития новых направлений исследования в специальность-дисциплину (Mullins, 1973) и еще более резко проведена в работах Дж. Ло (Law, 1973) и Р. Уитли (Whitley, 1974), не совсем оправданна как в том отношении, что такой подход смазывает стремление любого исследовательского направления стать самостоятельной дисциплиной и соответствующие сепаратистские тенденции в области коммуникации, так и в том существенно важном для наших целей плане, что термин «специальность» долгое время употреблялся, да и сегодня употребляется как раз для тех когнитивно-социальных структур приложенческого типа, о которых нам приходится сейчас говорить как о единицах горизонтальной интеграции — он прилагается к медицине, фармакологии, акустике, архитектуре, кораблестроению, самолетостроению и т. п., где конечным продуктом является не статья в журнале, не публикация (патент — скорее юридический, чем научный документ), а практическое приложение некоторой суммы элементов научного знания различного дисциплинарного происхождения к решению практических проблем. Ниже мы будем применять термин «специальность» только к приложенческим единицам, учебник которых следует схеме  $T_y-T_{\Pi}$ .



О специфике специальностей (технических наук) написано и пишется много — см., например, детальный разбор специфики в сборнике (Специфика ... 1974). Немало внимания, особенно в последние два-три года, уделяют проблеме «стыка» — пересечения планов вертикальной и горизонтальной интеграции, оперативного выявления и использования приложенческого потенциала всей совокупности элементов научного знания, представленной на этом пересечении. При этом, однако, почти не затрагивается специфика структуры коммуникации в рамках специальности. Литературу здесь можно перечислить по пальцам: это пара статей в сборнике (Communication ... 1970), одна из которых переведена на русский (Аллен, 1976), изредка появляющиеся в журналах по информатике, документалистике, наукометрии, статьи, косвенно затрагивающие эту проблематику. Создается впечатление, что оформление дисциплины в предметную единицу науковедения имеет и теневые стороны: большинство статей, да и исследований следуют модели набега науковедов в запредметную область — констатируются серьезные различия, отклонения от стандартной дисциплинарной структуры, приводится ряд соображений об их возможной природе (обычно социальной), и не этом дело кончается. Это создает почву для прямо противоположных выводов. Д. Прайс, например, в ряде работ говорит о том, что инженеры любят читать и не любят писать, объясняя это обстоятельство жесткими барьерами секретности и конкуренцией между фирмами, федеральными агентствами, группами, ведущими прикладные исследования, чему, естественно, находится достаточно примеров. Т. Аллен, напротив, на основании данных анкетирования работников лабораторий утверждает, что инженеры не любят читать, а писать, любят они или не любят, им приходится вполне достаточно: начальство требует периодических отчетов и сводок о ходе исследований (Аллен, 1976).

Судя по этим косвенным и не образующим целостной системы данным, следует проводить четкое различие между существованием специальности в ее академическом опосредовании (подготовка специалистов прикладного профиля) и организационным существованием специальности вне такого опосредования — НИИ, лаборатории, рабочие группы целевых исследовательских программ и т. п. Системы коммуникационных связей имеют резкие различия — обратная связь между академической и организационной формами существования специальности, между учебником и передним краем прикладных исследований оказывается весьма слабой, отсутствует контур непосредственного критического давления на действующий учебник. В специальности редко используют «немецкую модель» прямого контакта лектора с передним краем исследований, по которой курс лекций читает профессор, сам ведущий активные исследования, хорошо знакомый с текущей ситуацией переднего края, его языком, способный активно вводить коррективы в действующий учебник. Особенно это относится к «непрофилирующим», полиглоттным составляющим учебника, соответствующие курсы (математика, физика, химия...) читают, как правило, люди, не имеющие прямого отношения к предметно-приложенческой единице специальности и ведущие исследования, если они их вообще ведут, в предметных областях «своих» дисциплин.

Редкие исключения только подтверждают правило. Дж. Ло, описывая начальный этап использования рентгентехники в протеиновой кристаллографии (Law, 1973), особое внимание уделяет эволюции У. Эстбери — выдающегося ученика У. К. Брэгга — отца английской рентген-кристаллографии. В 1928 году Эстбери по совету Брэгга ушел из Королевского института — центра английской кристалло-

графии — и стал лектором по физике текстиля на кафедре текстильного производства университета Лидса, где начал кристаллографические и химическое изучение структуры протеина волокна — кератина. В группе основателей протеиновой рентген-кристаллографии, сыгравшей решающую роль в раскрытии структуры биополимера (М. Перутц, Д. Годкин, Дж. Бернал, Л. Поулинг), Эстбери оказался белой вороной. Не теряя связей ни с рентген-кристаллографией, ни с чисто прикладными проблемами текстильной промышленности, он сам себя идентифицировал как «молекулярного биолога», использовал не только кристаллографическую технику, но и классическую гистологию, электронную микроскопию, микробиохимию (Bernal, 1963: 35). В 1945 году он стал заведующим и профессором специально учрежденной в университете Лидса кафедры биомолекулярных структур. Такие примеры перехода дисциплинарно ориентированных ученых-исследователей в область приложения (Эстбери по образованию физик) крайне редки и по большей части недолгосрочны: забравший в приложение ученый-исследователь довольно быстро возвращается в привычную систему дисциплинарной коммуникации.

Другим следствием очевидного несовпадения на линии пересечения планов вертикальной и горизонтальной интеграции представительств дисциплин и специальностей являются существенные структурные и функциональные различия между дисциплинарными предметными единицами и предметно-прикладными единицами специальностей, представленных в учебниках как  $T_{\Pi}$ .

Дисциплинарные предметные единицы, в обилии возникающие как человеко-размерные проекции на нечеловеко-размерный объект научного познания, являются для дисциплины источником нового эмпирического знания, и дисциплинарное «новое» в терминах тезаурусной характеристики предстает как нечто эксплицитно отсутствующее в объяснениях предшественников, как экспликация этого отсутствующего с опорой на предшествующие объяснения-публикации. Предметно-прикладная единица специальности работает в тех же неустрашимых рамках человеко-размерности, по сути, на два фронта. С одной стороны, эта единица требует постоянного поиска на линии пересечения вертикальной и горизонтальной интеграции элементов знания, обладающих релевантным специальностью приложенческим потенциалом, что, в общем-то, похоже, вернее сказать, смахивает на функцию источника нового нормальной дисциплинарной предметной единицы. Находки на этом фронте поиска могут скачкообразно и значительно изменить полиглотную составляющую действующего учебника специальности. Переход на полупроводники радиотехники, телетехники, локационной техники резко изменил, например, состав соответствующих учебников, вынудил потесниться или вообще уйти из учебника другие составляющие.

Такие скачкообразные изменения состава действующих учебников специальностей встречаются довольно часто, что порождает и воспроизводит в специальностях нехарактерную для дисциплин проблему быстрого морального старения  $T_{\Pi}$ , полученного специалистами-прикладниками в процессе обучения, движения от  $T_y$  к  $T_{\Pi}$ . Моральное старение выбрасывает с переднего края прикладных исследований значительные группы специалистов, не овладевших новым языком переднего края, новым  $T_{\Pi}$  специальности. Эта так называемая проблема реконверсии горячо обсуждалась, например, на семинаре по проблемам карьеры, проведенном в 1972 году Массачусетским технологическим институтом, в котором приняли участие специалисты электроники, самолетостроения, авиа- и космонавигации, репрографии

(множительные аппараты), вычислительной техники, медицинской техники, электротехники, финансовой деятельности, обслуживания, жилищного строительства (Changing Careers ... 1972). Выступающие отмечали, что эффект старения и морального износа той суммы знаний, которую инженеры получают в процессе подготовки, диктует и кадровую политику потребителей инженерного таланта: фирмы постоянно обновляют состав научно-технического персонала за счет преимущественного найма выпускников колледжей и университетов с одновременным увольнением лиц, имеющих стаж работы порядка 10 лет. Чем больше стаж работы, тем выше шансы на увольнение и ниже шансы вновь получить работу. Фирмы предлагают инженерам два варианта карьеры: либо продвижение вверх по иерархии административных должностей вплоть до самого высокого уровня президентов и директоров (подавляющая их часть — выпускники колледжей и университетов), либо же «шоссе 128», где близ Бостона образовался городок лишившихся работы инженеров, берущихся за любые занятия. Оба пути ведут к дисквалификации (Changing Careers ... 1972: 65–75). П. Самуэльсон, видный экономист, лауреат Нобелевской премии, участник семинара, по поводу второго пути заметил: «Результат всегда один — когда их выбрасывают с работы на шоссе 128, они уже не могут вернуться обратно, чтобы преподавать науку хотя бы в двухлетнем колледже» (Changing Careers ... 1972: 55).

С другой стороны, предметно-прикладные единицы специальностей включают, в отличие от предметных единиц дисциплин, нацеленные в будущее критерии качественных и количественных оценок продукта по множеству переменных. Как правило, они выражены в форме недостижимых абсолютов, способных, однако, задавать основания для сравнения настоящего с предшествующим и возможным будущим. «Новое» в такой системе отсчета принимает смысл сравнения предлагаемого решения с существующими схемами приложения. К примеру, все специальности, связанные с конструированием преобразователей, используют на правах абсолюта-ориентира идею преобразователя с КПД 100 %. Каждому понятно, что таких преобразователей в принципе быть не может, но этот абсолют задает «место точек» возможного совершенствования преобразователей по критерию их приближения к абсолюту, шкалу оценок любой предлагаемой системы. Любое приближение к абсолюту, за счет каких бы перемен в наборе элементов научного знания оно ни происходило, воспринимается в приложении как «новое». Того же типа концепты минимума запаса прочности, соотношенного по сроку службы со всеми составляющими изделия, концепты надежности, простоты эксплуатации, себестоимости.

Эти критерии-абсолюты явно ценностной природы, наличие их в предметно-прикладных единицах специальностей придает каждой специальности черты открытой системы в предложенном Л. фон Берталанфи понимании — системы, обладающей свойством эквифинальности, способной из множества начальных состояний приходиться в единое конечное. Отличие, и серьезное, специальностей от обычных открытых систем состоит в том, что если под начальными условиями обычных систем (биологических, например) понимается некий достаточно широкий диапазон изменений в условиях существования и в эквифинальности, сохраняющей систему, акцент ставится на адаптации (приспособлении, выживании), не исключающей, естественно, и эволюции, то в специальностях роль начальных условий играют наборы элементов научного знания, а в эквифинальности акцент ставится именно на эволюции — совершенствовании продукта цели, ради которой существует специальность-система, за счет изменений в системе знаний. Продукт специальности

сохраняет в этой эволюции целостность схемы — автомобиль останется автомобилем, сколько его ни совершенствуй, — но появление каждой новой модели оправдано только в том случае, если эта модель хотя бы по одному критерию-абсолюту оказывается приближением к идеалу.

С этой эквифинальностью — поступательной эволюцией продукта к абсолютам совершенства — связаны и особенности революций в специальностях. В дисциплинах поводом для возникновения революционных ситуаций, требующих радикальной перестройки парадигмы, ее структуры, могут служить многие события — новая гипотеза, новая техника исследования, новый инструментарий, но главным образом, как это показано Т. Куном, обнаружение в рамках действующей парадигмы аномалии, которая не допускает объяснения без серьезного изменения состава парадигмы. В специальности на «нормальном» периоде ее существования поступательная эквифинальность продукта достигается обогащением элементами научного знания более или менее устойчивой схемы (автомобиля, например), а революционная ситуация возникает и обостряется не по поводу какой-либо аномалии, а по поводу исчерпания возможностей схемы по мере приближения ее реализаций к теоретическому идеалу.

Р. Эйрес приводит много примеров возникновения подобных ситуаций и показывает известные регулярности в возникновении таких ситуаций. Опираясь на историю преобразователей тепловой энергии с 1700 года, роста их КПД, Эйрес пишет: «Он вырос с 1–2 % до 44 % в настоящее время. КПД возрастал каждый раз примерно на 50 %, а интервалы времени между этими скачками постоянно уменьшались. Экстраполируя эту тенденцию, можно ожидать, что максимальный КПД порядка 55–60 % будет достигнут примерно в 1980 году» (Эйрес, 1972: 44–45). Каждый из этих скачков-революций требовал серьезных изменений в схеме продукта специальности и, соответственно, опоры на новый набор элементов научного знания, а это, естественно, вызывало резкие трансформации в составе учебника специальности.

В существенно ином положении находятся замкнутые коллективы ученых-прикладников, работающие в промышленности и в государственных учреждениях (НИИ, лаборатории, отделы, бюро), которые мы объединим термином «лаборатория» — наиболее распространенной организационной формой непосредственного контакта научных работников с приложенческой проблематикой.

Лаборатория появилась как академическая новация в университетской структуре в 1826 году — лаборатория Либиха в Гисене, заштатном немецком университете, где, как показывает У. Фаррар, возникновению этой формы способствовал ряд случайных, но достаточно веских оснований: «Либих работал бок о бок со своими студентами в одной аудитории не по каким-либо эгалитарно-педагогическим соображениям, а потому, что другого помещения не было. Формальное обучение сводилось к минимуму — со студенческих лет Либих терпеть не мог лекций. К тому же и химия в своей эволюции достигла той любопытной и редкой точки, когда до начала плодотворных эмпирических исследований требовалось овладеть лишь небольшим запасом теоретических идей. Более существенным было освоение техники, этот процесс требовал большего времени, чем освоение необходимой теоретической базы. Не было, во всяком случае поначалу, четкой демаркационной линии между обучением и исследованием, не было и многолетнего марша к переднему краю исследований, который приходится сегодня совершать молодым новобранцам науки» (The Emergence of Science ... 1976: 185). Вместе с учениками Либиха, наиболее способные из которых успевали за 8–9 месяцев опубликовать

новые результаты и защитить докторские диссертации и которых охотно приглашали многие университеты Европы на вакантные и специально учреждаемые должности, лаборатория как синтез преподавания и исследования распространилась сначала в академическом мире, а затем проникла в промышленность, где, теряя образовательные функции и приобретая прикладную ориентацию, лаборатория становилась активным участником конкурентной борьбы фирм за рынок, действуя методом опосредования основной схемы фирменного продукта для снижения доли живого труда в стоимости продукта, что позволяло фирмам извлекать дополнительные прибыли из разницы между рыночной ценой и себестоимостью, укреплять свое положение в конкурентной борьбе.

Именно на этом периоде фирменного функционирования лаборатории она стала вместе с четкой прикладной ориентацией приобретать известные нам сегодня черты жесткой изоляции, как от процесса академической подготовки кадров, так и особенно от других лабораторий конкурирующих фирм, заболела, и, похоже, неизлечимо, тем, что иногда называют «комплексом ДПС» (допуск, пропуск, секретность), а с ним и рядом осложнений — старением коллектива, приверженностью к исходной схеме, резким сужением каналов коммуникации и т. п. В этом болезненном состоянии лаборатория и появилась в структуре государственных учреждений, где исходная интоксикация «комплексом ДПС» получила богатейшую питательную среду в борьбе министерств и ведомств за то, что американцы называют «бюджетным долларом», то есть за статус, сохранение и расширение сфер власти и ответственности и, естественно, ассигнований на контролируемые министерством или ведомством расходы.

В современном когнитивно-социальном оформлении лаборатории представляют из себя замкнутые, огражденные от утечки и доступа информации барьером секретности изолированные группы, даже если их прикладная ориентация связана с бытовыми приборами типа утюгов, холодильников или с сельскохозяйственными машинами. Немногочисленные исследования по составу каналов коммуникации, механизмов информационного обеспечения, по старению коллективов показывают лаборатории хотя и распространенной, но крайне неэффективной формой организационной единицы приложения. Кроме причин социальной природы, малая эффективность лабораторий связана, похоже, с рядом свойств человеческого общения, в частности и научного общения, прямо или косвенно связанных универсальным представительством рангового распределения, закона Ципфа во всех процессах, включающих моменты общения. Ципф и открыл-то его на материале связанных текстов в форме: произведение частоты на ранг есть величина постоянная (Zipf, 1949). Нет никаких оснований полагать, что когнитивная деятельность лабораторий может оказаться исключением из общего правила.

Закон Ципфа в различных его модификациях (законы Брэдфорда, Лотки, Парето, Виллиса) изучался, как правило, на конечных связанных текстах, будь то тексты обыденной речи, образованные последовательностью речевых актов, наращивающих текст и сдвигающих его тезаурус в новое значение ( $T_{T_0} - T_{T_1}$ ) или же тексты (массивы дисциплинарных публикаций, например), образованные последовательностью вкладов, каждый из которых суть акт речи и, соответственно, предложение сдвинуть  $T_d$  или  $T_{T_1}$  действующих учебников в новые значения. Закон Ципфа устанавливает четкое и довольно жесткое соотношение между числом связанных в тексте различий — его «словарем» (знаменательные слова, статьи) и длиной текста, выраженной числом

«словоупотреблений». Иными словами, текст конечной длины, оборвать ли его на любом из предшествующих актов речи, или на текущем последнем, образует замкнутую систему (в дисциплинарных массивах публикаций она формально представлена сетью цитирования), и чтобы разомкнуть эту систему, нарастить текст, сместить его тезаурус в новое значение, необходим ввод новых различий с опорой на наличные (тезаурусное отношение), что, собственно, и порождает частотную характеристику (цитируемость) текста. Проблем эта довольно широко обсуждается в плане семиотики и информатики — см., например, статью Ю. Шрейдера (Шрейдер, 1967) и Л. Арапова и Ю. Шрейдера (Арапов, Шрейдер, 1978).

Фиксируя соотношение между числом различий (слова, вклады), выраженной длиной «словоупотреблений», закон Ципфа, если его действие экстраполировать и на будущее как устойчивость рангового распределения цитирования, участия различных элементов в связи нового с наличным, входит в связь с численностью группы, обладающей единым тезаурусом текста и участвующей в попытках наращивания текста новыми различиями как по основанию ранга или стандарта предлагаемых и объясняемых решений, так и по основанию частоты подобных предложений, по лагу решения проблемы — периоду времени, потребного в среднестатистическом случае на решение данной проблемы. Стандарт решения растет пропорционально корню квадратному от числа участников, лаг сокращается пропорционально корню четвертой степени от числа участников, то есть если некая проблема  $\Pi$  требует решения ее двумя участниками периода  $L$ , то, чтобы сократить срок решения вдвое, потребуется шестнадцать участников, втрое — 81, вчетверо — 256 и т. д.

Цифры, понятно, не очень утешительные, но кое-что они объясняют. Объясняют, прежде всего, тот факт, что хотя любое решение проблемы, в том числе и прикладной, — продукт головы, а не поголовья, никому, ни фирмам, ни государственным учреждениям, не приходило пока в голову комплектовать лаборатории одним-единственным ученым; с точки зрения затрат на научное опосредование задачи или наличной схемы продукта такое решение было бы оптимальным. Объясняют они и определенные странности в отношении фирм к барьерам секретности: с ростом численности научно-технического персонала меры, препятствующие утечке информации, определенно ослабевают. Фирма «Белл», например, не только не препятствует публикации результатов исследований своих сотрудников до их патентования, которое (как и барабаны рекламы и рассылка проспектов) приурочено обычно к началу серийного выпуска модернизированного или нового продукта, чтобы застать врасплох конкурентов, но поощряет и публикацию и использование своих сотрудников в качестве консультантов лабораторий других фирм: ей просто некого бояться в своей области — вероятность того, что кто-то ее обгонит или даст решение более высокого стандарта весьма мала.

Эта игра очень крупных фирм в «открытую науку» позволяет «оконтурить», привести в систему весь процесс перемещения научного знания, того, что И. Гатлинг называет «бумажной работой» (Gatling, 1977: 64), от появления элементов научного знания до их включения в наличный арсенал технологических и иных средств активного воздействия общества на окружение, а также и возможность указать такой системе свои абсолюты-ориентиры: в конце концов научное познание окружения и приложение его результатов суть преобразователь интеллектуальной энергии человека в реальную власть над окружением, к которому применимы абсолюты-ориентиры типа КПД. Но это уже другая тема.

Членение организационных единиц приложения на малочисленные группы, вполне понятное с точки зрения возможностей финансирования конкурирующими фирмами актов опосредования научным знанием их продукта, оказывается далеко не лучшим из возможных решений в свете действия тезаурусного отношения, экстраполированного на будущее закона Ципфа. Даже и в тех случаях, когда лаборатории в варианте многоуровневых структур НИИ восстанавливают аспирантскую составляющую ( $T_n - T_c$ ) движения новобранца на передний край приложения. «Лабораторное использование» ученых-прикладников, в общем-то, приходится оценивать как способ активного замораживания потенциалов ученых-прикладников, снижения стандартов вероятных решений, повышения лагов решений. В определенном смысле выход из лабораторного тупика показывает практика крупных фирм, смягчающих или даже снимающих ограничения комплекса ДПС (допуск, пропуск, секретность), но зная степень интериоризации этих трех китов организации научно-прикладной деятельности в сознании администраторов науки, даже и затевать разговор о комплексе ДПС не хочется за явной его бесперспективностью. Пока это организационная «таблица умножения», которую следует принимать как данность, не задавая смутительных вопросов.

В реально сложившейся современной обстановке основным каналом коммуникации, изменяющим  $T_n$  лабораторной группы, является приток выпускников высшей школы, прошедших подготовку по изменившемуся учебнику специальности. В этом смысле упомянутая выше (Changing Careers ... 1972) широко распространенная практика обновления состава лабораторий за счет приема выпускников и увольнения (или продвижения по административной иерархии) «морально устаревших сотрудников» со стажем при всех моральных накладках и издержках — в общем-то, единственная разумная кадровая политика в условиях острой конкуренции фирм за представительство на рынке и за извлечение максимальной прибыли.

Второстепенную и вряд ли заметную роль играют выявляемые исследователями внутренние сети коммуникации группы, замкнутые на внешние источники. Дж. Аллен (Аллен, 1976), например, по параметрам переменных: интенсивность чтения журналов; число контактов с инженерами-исследователями за пределами своей организации; продуктивность (число патентов или докладов на конференциях) — выделяет в исследованных им лабораториях группу «диспетчеров», действующих в режиме посредников-переводчиков внешней информации на действующий язык лаборатории. Но при ближайшем рассмотрении оказывается, что по стажу работы (6 и более лет) эту группу составляют, в общем-то, кандидаты либо на продвижение по служебной лестнице, либо на увольнение. Аллен отмечает, например, что доля диспетчеров среди руководителей низшего звена (шесть и менее сотрудников) весьма значительна. На втором уровне эта доля остается значительной, а на более высоких административных уровнях резко падает (Аллен, 1976: 270–272). Так что взрыв «диспетчерской» активности на 5–6-м году пребывания в лаборатории вполне может оказаться результатом выбора «пути вверх», как меньшего зла в альтернативе дисквалификации: либо административная деятельность, либо увольнение.

Еще менее исследована и документирована практика внешних научных консультаций, которая в 1960-е годы получила довольно широкое развитие, но в 1970-е годы резко пошла на убыль. Вряд ли эффективность этого канала коммуникации могла быть выше «диспетчерского» — диспетчеры владеют языком лаборатории, ее текущим тезаурусом, чего вряд ли можно ожидать от внешних консультантов.

В заключение необходимо для полноты картины отметить, что специальность и лаборатория не являются монополистами плана горизонтальной интеграции научного знания. В последнее время все большее распространение и значение как способ горизонтальной интеграции приобретает то, что мы назвали бы формой «междисциплинарного субботника». Прототипами этой формы принято считать «Манхэттенский проект» и ряд схожих предприятий времен войны, хотя, как утверждают некоторые современные исследователи, источником организационных структур для организационного оформления «междисциплинарных субботников» служил Национальный комитет по авионавигации, созданный после Первой мировой войны (*The Politics of American Science*, 1972: 6–8) и ставший под влиянием виднейшего деятеля американской научной политики Ваннавера Буша организационной моделью «мобилизации науки» для опосредования научным знанием национального и более низкого уровня. Наиболее серьезными работами, дающими детальное представление о принципах организации, механизмах и процедурах деятельности, форме продукта, юридическом статусе этой модели приложения, являются, по нашему мнению, недавно появившиеся на свет после рассекречивания основных материалов мемуары Дж. Киллиана, первого в истории США помощника президента по науке и технологии (Killian, 1977), и дневники его преемника по должности Дж. Кистяковского (Kistiakowsky, 1976).

Мы не будем касаться содержательной стороны проблематики — при всей ее увлекательности она не относится к нашей теме. Но вот принципы организационной структуры таких предприятий, более или менее устойчивых организационных единиц, позволяющих мобилизовать на решение горящих проблем прикладной потенциал научного знания в целом, минуя специальность и лабораторию, явно входят в нашу задачу. Особенно в этом отношении интересна работа Киллиана, которому пришлось начинать и в определенном смысле изобретать эту структуру, тогда как дневник Кистяковского в основном тяготеет к описанию пестроты проблематики, которой приходилось заниматься группе научных советников президента под руководством помощника президента.

По предложенному Киллианом проекту Комитет научных советников президента, прописанный ранее по Отделу мобилизации Министерства обороны и созданный на случай чрезвычайных обстоятельств, требующих мобилизации научного потенциала страны, следовало перевести в Белый дом, превратить его в постоянно действующий орган мобилизации прикладного потенциала науки для решения любых возникающих перед администрацией проблем (Killian, 1977: 21).

Проблемы, появляющиеся на повестке дня Комитета, действительно бывали «всякими и пестрыми» — от космических программ и позиции США на переговорах по запрещению испытаний ядерного оружия до судьбы урожая клюквы 1959 года, забракowanego по настоянию Флеминга Министерством здравоохранения, образования и благосостояния в связи с повышенным содержанием гербицида, обладающего канцерогенным действием. Кистяковскому пришлось принять самое активное участие в этом, одном из первых, экологическом скандале, поскольку запрет сразу принял черты общенационального бедствия — мамы США любят кормить малышей клюквенным пюре, как любят это блюдо и малыши, а кандидатам в президенты Никсону и Кеннеди крайне не хотелось терять голоса фермеров и женщин: «В поездке с выступлениями по штату Висконсин вице-президент Никсон в поисках голосов для выборов 1960 года съел четыре порции клюквенного



пюре, по сообщениям печати производящих клюкву районов “как раз такого, какое обычно делают добрые мамы”. Сенатор Джон Ф. Кеннеди, также в поисках высшей должности, в тех же районах пил клюквенный сок и, по сообщениям печати, ругал после этого Флемминга» (Kistiakowsky, 1976: 209).

Представителем президента в Комитете и, по установившейся с Киллиана традиции, выборным президентом этого Комитета был помощник президента по науке и технике. Исходным принципом деятельности Комитета, на котором настаивал Киллиан и который был принят, а затем и узаконен практикой официальных писем президентов, устанавливающих права и обязанности помощника президента и Комитета в целом, был принцип невмешательства в сложившуюся структуру распределения прав, власти и ответственности по членам кабинета: «Помощник президента не будет нести административной или иерархической ответственности и, таким образом, не будет вмешиваться в прерогативы того или иного члена кабинета. Я исходил из того, что было бы куда более эффективным, если бы предложения помощника, будучи приняты президентом, становились бы его собственными предложениями кабинету, и тем самым любая линия ответственности исходила бы непосредственно от президента» (Killian, 1977: 21–22). Относительно подбора членов Комитета также было принято предложение Киллиана: комплектование Комитета должно было вестись на непартийной основе, без учета политических взглядов и партийной принадлежности кандидатов (Killian, 1977: 23).

В состав преобразованного Комитета научных советников президента вошло 23 члена — ученых и инженеров различной дисциплинарной принадлежности, в основном участники крупных проектов Второй мировой войны (атомная бомба, радар, электронное оборудование). С самого начала Комитет принял принцип создания под проблемы рабочих групп с привлечением внешних специалистов: «Пользуясь престижем непосредственной поддержки президента, мы могли привлекать в наши группы лучшие таланты страны, значительное разнообразие экспертов, знатоков в различных специализированных областях. Иногда в группах Комитета было задействовано одновременно около двухсот ученых и инженеров» (Killian, 1977: 112). Форма продукта таких групп была единой — доклад президенту, рассмотренный предварительно на заседании Комитета. Докладчиком на приеме у президента, как правило, был руководитель группы — один из членов Комитета в присутствии помощника президента.

Роль Комитета сводилась, таким образом, к формулированию проблем в основном по инициативе президента и членов кабинета, в терминах соответствующих дисциплин и специальностей и к оперативному подбору состава групп, способных свести воедино наличную релевантную информацию, провести, если необходимо, дополнительные исследования, сформулировать в докладе предложения (иногда альтернативные) по решению этих проблем. Обсуждение докладов на заседаниях Комитета снижало вероятность односторонних подходов.

Эта схема включает: 1) руководителя группы, обычно ученого, взявшего по договоренности с университетом академический отпуск на время исполнения должности; 2) комитет — устойчивое ядро ученых и специалистов из разных областей познания и приложения — не теряющий связи со своими академическими дисциплинами и специальностями: его члены лишь часть времени (день-два) в неделю отдают делам комитета; 3) неопределенную по численности и составу группу ученых и специалистов, вовлекаемых в создаваемые комитеты под проблемы группы на время решения проблемы, причем участники этих групп опознаются членами

комитета по личным связям, мнениям авторитетных коллег, публикациям. Форма представления продукта — доклад. Такая схема организации приложения получила в США широкое распространение: комитеты стали появляться на всех уровнях административной структуры — как федеральной, так и структуры штатов. По данным обследования Национальной академии наук США в начале 1970-х годов только в федеральной правительственной структуре функционировало более 1500 комитетов с общим числом членов, достигающим 15 000 ученых и специалистов (Killian, 1977: 32).

Таким образом, в плане горизонтальной интеграции сегодня реально присутствуют две организационные схемы: специальность — лаборатория; комитет — рабочие группы. Широко развитая система целевых исследований может считаться промежуточной: она либо переходит в обычную лабораторию или даже службу, если проблема относительно устойчива, либо же ведет себя как рабочая группа, созданная на срок исследования проблемы. И та, и другая схема имеет свои преимущества и недостатки.

Преимущество схемы специальность-лаборатория выявляется в тех случаях, когда проблема устойчива и даже «застойна», что позволяет лаборатории за счет концентрации на узком круге вопросов преемственно обогащать устойчивую схему продукта, достигая таких специализирующих тонкостей в знании всего относящегося к продукту, которые уже в силу своей специфики не могут быть включены в учебник, в  $T_{\Pi}$  специальности, да и практически они не выходят на формальный уровень публикации, оставаясь строго охраняемыми «секретами фирмы». Такие ситуации не так уж малочисленны. Вполне возможно, что в номенклатуре продукции они образуют большинство, особенно если речь идет о продуктах массового потребления, соответственно, массового производства. Но именно эти преимущества схемы «специальность-лаборатория» делают ее весьма уязвимой в тех случаях, когда преемственность срывается и происходят резкие изменения в  $T_{\Pi}$  учебника специальности (вторжение синтетических материалов в текстильную промышленность, например). Основным недостатком и, возможно, наиболее серьезная проблема этой схемы — весьма слабый прямой контакт с линией пересечения вертикальной и горизонтальной интеграции. Контакт этот опосредован учебниками дисциплины, в которых представительство эмпирического анализа крайне невелико — 6–7 % от публикуемого, если считать по составу зоны активного цитирования. В соответствующих усеченных курсах учебника специальности это представительство и того ниже.

Преимущества схемы комитет-группа выявляются, прежде всего, в области «таймированной» приложенческой проблематики, которая требует решения на ограниченном периоде времени. Метод «научного субботника», хотя он вряд ли высок по стандарту и производителен в других отношениях, позволяет достаточно оперативно найти пусть не лучшее, но все же решение. Преимущество схемы и в том, что она за счет вовлечения в рабочие группы активных ученых и специалистов обеспечивает прямой контакт с дисциплинарными исследованиями переднего края, с эмпирическими результатами. Основные недостатки этой схемы связаны с неустранимостью субъективного момента как на уровне перевода проблем на язык дисциплин и специальностей, так и на уровне комплектования групп, что может повести к серьезным просчетам, недооценкам и переоценкам наличной информации.

К примеру, первый опыт Киллиана, «доклад Киллиана», разработанный в «предспутниковый» период по инициативе Эйзенхауэра как прогноз вероятности неожиданного нападения СССР на США, его возможных последствий, соотношения сил сторон по способности нанести «решающий удар» в период времени с 1954 года до

середины 1960-х годов, был фактически перечеркнут появлением первого советского спутника. О собственных впечатлениях Киллиан пишет: «Реальное значение сообщения состояло для меня в двух ключевых словах: “русский” и “184 фунта” (Killian, 1977: 2). Чуть ниже он сообщает, что спутник для запуска ракетой “Вэнгард” весил 3,5 фунта, а первый американский спутник, выведенный на орбиту ракетой “Юпитер” С, весил 31 фунт и объясняет смысл этих фактов: «Я понимал, что сам по себе спутник — не то оружие, которое могло бы быть легко повернуто против США. Но вот тяга, которая вывела спутник на орбиту, — это уже совсем иное дело. Способность поднять такой спутник на девяносто или сто миль над поверхностью Земли и вывести его на орбиту зловеще предполагала способность поднять ядерную боеголовку в высшие слои атмосферы и послать ее по траектории на любую цель по выбору» (Killian, 1977: 3–4). По расчетам «доклада Киллиана», это могло произойти только в IV периоде, в середине 1960-х годов, характерной особенностью которого признавалось: «Нападение с любой стороны будет означать взаимное уничтожение» (Killian, 1977: 74).

Попробуем подвести некоторые итоги. Мир научного познания окружения и приложения результатов познания к решению социально значимых проблем образует единое пространство производства (собственно познание) и перемещения элементов научного знания к местам и датам приложений (приложение). Свойство транспортабельности и неограниченной репродукции элементы научного знания приобретают на уровне эмпирии в силу ограничения всего процесса научного познания окружения принципами наблюдаемости и экспериментальной верификации по постулату Лейбница: «свойства вещей всегда и повсюду являются такими же, каковы они сейчас и здесь» (Лейбниц, 1973). «Здесь» и «сейчас» наблюдения через эксперимент уходят в область приложений «всегда и повсюду», то есть в предметных единицах познания мы можем обнаружить только репродуктивную характеристику окружения, его регулярности, повторяемость его событий.

Все процессы производства и перемещения знания совершаются людьми — существами естественными и конечными, имеющими, как и любые другие виды, ограничения по физическим и ментальным возможностям. Данное неустранимое присутствие человекообразной характеристики в пространстве познания и приложения насыщает это пространство структурами и процедурами, основание которых следует искать не в окружении, а в человеке как существе естественном и по необходимости социальном, которое использует знаковое общение, язык как для кодирования индивидов в различные человекообразные виды деятельности, так и для интеграции этих видов в социальное целое.

Поскольку репродуктивная характеристика окружения нечеловекообразна, как нечеловекообразны и потребности общества, требующие удовлетворения на правах условий осуществимости преемственного существования общества в смене поколений, ограничения человекообразности в условиях привязанности познания к уровню эмпирии, на котором его удерживает приложение и нечеловекообразность окружения как неисчерпаемого источника нового, дифференциатора результатов познания в форме элементов эмпирического научного знания, обладающих приложенческим потенциалом, делят пространство производства и приложения и приложения знания на планы интеграции средств познания (вертикальная интеграция) и интеграции результатов познания для приложения (вертикальная интеграция), которые пересекаются на уровне эмпирии, и это пересечение суть место точек, место эмпирических элементов научного знания.

В плане вертикальной интеграции самого познания репродуктивной характеристики окружения как познания *человеческого*, ограничения по человекообразности вызывают и будут вызывать в силу неисчерпаемости окружения в функции источника нового и привязанности познания к уровню эмпирии фрагментацию средств познания по контурам человекообразности, что ведет к растущей дифференциации на дисциплинарном уровне, уровне основных познавательных единиц и, соответственно, к выявлению все новых и новых предметных единиц изучения — проекций человекообразности на репродуктивную характеристику окружения. Мы не усматриваем в этом процессе некоего зла, с которым надлежит бороться. Совсем напротив, объем социализированного и передаваемого от поколения к поколению научного знания в принципе измерим числом входов в познание (числом путей новобранцев на передний край исследования:  $T_y - T_d$ ), так что мечты о каком-то ограничении или даже преодолении этой дифференциации на дисциплинарном уровне — суть мечты о сокращении объема социализированного знания (в пределе до ментальной и физической вместимости индивида, что поставило бы под вопрос и сами социальность и знаковое общение и мышление в их функции компенсаторов биологической и генетической несостоятельности человечества как вида, неспособного преемственно существовать, воспроизводить себя на уровне универсальных «особей»).

В плане горизонтальной интеграции возникает более сложная ситуация, поскольку фрагментации по контурам человекообразности здесь требует не только нечеловекообразное представительство результатов дисциплинарного познания на уровне пересечения планов познания и приложения, но и нечеловекообразность совокупной потребности общества в средствах собственного воспроизводства в смене поколений. Накопленный в плане горизонтальной интеграции арсенал способов совмещения и приведения к человекообразности фрагментов приложенческой деятельности (специальность-лаборатория, комитет-группа) не отличается ни эффективностью использования приложенческого потенциала познания, ни высокими стандартами предлагаемых решений.

Основную проблему связи познания и приложения его результатов можно бы поставить в следующей форме: *как наладить доступ к растущей совокупности эмпирических результатов дисциплинарного познания с наименьшими потерями на человекообразность?* Разрешима ли это проблема с учетом неустранимости ограничений по человекообразности? Здесь трудно пока утверждать что-либо определенное, но нам кажется, что применение вычислительных машин с их практически неограниченной памятью открывает определенные возможности. Половину-то проблемы интеграции этой совокупности результатов познания на базе, скажем, алфавита, используемой в энциклопедиях, способных собрать в конечное множество томов любое количество различий и обеспечить доступ к любому из них простым указанием на корешке тома начального и конечного различия, решить не так уж сложно. Но сама это свобода доступа к любому мыслимому множеству различий предполагает не только знание «алфавита», но и осведомленность использующего такой механизм затребования информации в том, что именно искать, как оно «пишется». Без выполнения этого условия любая, даже самая полная энциклопедия, становится бесполезной кипой переплетенной в тома грязной бумаги. Вот эта вторая половина проблемы — проблема осведомленности о том, что искать, — представляется куда более сложной и далекой от решения. Попытки кодификации, тематической классификации, предпринимаемые сегодня службами информации, пока лишь первый

шаг в этом направлении, и трудно сказать, насколько он удачен. Приложенческий потенциал — не некая надпись, врожденный знак на элементе научного знания, его надобно вскрывать, открывать, эксплицировать в попытках практического приложения, а именно эта сторона дела не берется во внимание в ситуации умозрительного кодирования и тематической классификации.

## Литература

- Mullins N. Ch.* Theories and Theory Groups in Contemporary American Sociology. N. Y., 1973.
- Мирский Э. М.* Массив публикаций и система научной дисциплины // Системные исследования 77. М., 1977. [*Mirskiy E. M.* Massiv publikatsiy i sistema nauchnoy distsipliny // Sistemnyye issledovaniya 77. М., 1977.]
- Science and its public: The changing relationship. Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. XXXIII. Boston-Dordrecht, 1976.
- Юдин Э. Г.* Системный подход и принцип деятельности. М., 1978. [*Yudin E. G.* Sistemnyy podkhod i printsip deyatel'nosti. М., 1978.]
- Law J.* The Development of Specialities in Science: The Case of X-ray Protein Crystallography // Science Studies. 1973. Vol. 3, № 3.
- Whitley R.* Cognitive and Social Institutionalization of Scientific Specialities and Research Areas // Social Processes of Scientific Development. L., 1974.
- Специфика технических наук. М., 1974. [*Spetsifika tekhnicheskikh nauk.* М., 1974.]
- Communication among Scientists and Engineers. Lexington, Mass., 1970.
- Аллен Т. Дж.* Роли участников коммуникации в технических исследованиях // Коммуникация в современной науке. М., 1976. [*Allen T. Dzh.* Roli uchastnikov kommunikatsii v tekhnicheskikh issledovaniyakh // Kommunikatsiya v sovremennoy nauke. М., 1976.]
- Bernal J. D.* William Thomas Astbury // Biographical Memoirs of the Fellows of the Royal Society. 1963. Vol. 9.
- Changing Careers in Science and Engineering. Cambr., Mass., 1972.
- Эйрес Р.* Прогнозирование на основе построения огибающих кривых // Научно-техническое прогнозирование для промышленности и правительственных учреждений. М., 1972. [*Eyres R.* Prognozirovaniye na osnove postroyeniya ogibayushchikh krivykh // Nauchno-tekhnicheskoye prognozirovaniye dlya promyshlennosti i pravitel'stvennykh uchrezhdeniy. М., 1972.]
- The Emergence of Science in Western Europe. N. Y., 1976.
- Zipf G. K.* Human Behavior and the Principle of Least Effort. Cambr., Mass., 1949.
- Шрейдер Ю. А.* О возможности теоретического вывода статистических закономерностей текста // Проблемы передачи информации. М., 1967. Вып. 1. [*Shreyder YU. A.* O vozmozhnosti teoreticheskogo vyvoda statisticheskikh zakonomernostey teksta // Problemy peredachi informatsii. М., 1967. Вып. 1.]
- Арапов М. В., Шрейдер Ю. А.* Закон Ципфа и принцип диссиметрии системы // Семиотика и информатика. М., 1978. Вып. 10. [*Arapov M. V., Shreyder YU. A.* Zakon Tsipfa i printsip dissimetrii sistemy // Semiotika i informatika. М., 1978. Вып. 10.]
- Gatling J.* Essays in Methodology. V. I. Methodology and Ideology. Theory and Methods of Social Research. Copenhagen, 1977.
- The Politics of American Science, 1939 to the Present. Cambr., Mass., 1972.
- Killian J. R.* Sputnik, Scientists and Eisenhower. A Memoir of the First Special Assistant to the President. Cambr., Mass., 1977.
- Kistiakowsky G. B.* A Scientist at the White House. The Private Diary of President Eisenhower's Special Assistant for Science and Technology. Cambr., Mass., 1976.
- Лейбниц Г.* Письмо к Софии Шарлотте // Философские науки 1973. № 4. [*Leybnits G.* Pis'mo k Sofii Sharlotte // Filosofskie nauki. 1973. № 4.]