

С.М. Пястолов

**АКТУАЛЬНОСТЬ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

DOI: 10.31249/scis/2018.00.10

The scientific research enterprise is a cornerstone of modern society.
National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine¹

*Он управлял течением мыслей
И только потому – страной.*
Б. Пастернак

Аннотация. Статья обосновывает актуальность научно-информационных исследований сферы науки и технологий, представляет обзор ресурсов и некоторые перспективные наработки. Полученный к настоящему моменту массив данных уже позволяет строить предсказательные модели различных степеней сложности. Особенностью авторской модели является предположение о дискретном характере благ, который затем распространяется на психические формы, модели поведения и институты. Данное свойство формирует феномен дискретности институционального пространства, и, как следствие, в этом пространстве возникают барьеры. Так как определенные типы оргструктур науки могут успешно действовать только на определенных уровнях институтов, методы преодоления такого рода барьеров должны быть включены в инструментарий научно-технической политики.

¹ «Научное предприятие является краеугольным камнем современного общества». Национальные академии наук, технологий и медицины [20].

Концепция эволюционного (спирального) развития институциональных форм позволяет обосновать взаимосвязь динамики внедряемых в пространство исследований семантических форм и динамики форм организационных. Известные теоретические описания методов управления (i) «снизу вверх» и (ii) «сверху вниз» дополнены метафорой «качелей», когда в рамках схемы спирального развития наблюдается движение (а) по часовой стрелке: от культуры (способа) мышления – к рутинам, институтам; и (б) против часовой стрелки: от институтов – к рутинам и организационной культуре (способам) мышления. Автор отмечает, что порядок организационных форм структурирован целями. В процессе деятельности обучающейся организации вырабатывается цель (например, новое научное направление, разработка), формируются новые способы мышления, а следом, при необходимости, – новые организационные формы. Метафора разумного организма позволяет сформулировать тезис о том, что сегодня особо актуальной оказывается потребность не только в долгосрочной памяти, но и в средствах и механизмах фундаментальных информационных исследований в научно-технической сфере.

Abstract. The paper proves an urgency of information research of the science and technologies sphere. It represents a review of information resources and some perspective preliminary results. The data received up to now allow to build predictive models of various degrees of complexity and besides other describe the dynamics of institutional forms on the science frontier. The concept of evolutionary (helical) development of institutional forms (HIDS – Helical Institutional Development Scheme) helps to prove that there is a correlation between dynamics of organizational and semantic forms, when the latter are introduced into the research domain.

The assumption of discrete character of goods is a characteristic of the author's model which is later extended on mental forms and institutes. The given property forms phenomena of discreteness of institutional space and, consequentially, the presence of barriers effects in this space. The regulator aims to overcome such barriers because certain types of organizational structures in sciences can successfully operate only at certain intuitional levels. Thus corresponding methods should be included in a scientific and technical policy toolkit. HIDS is offered as a means for this purpose. Theoretical descriptions of strategic regulation methods: (i) «upstream» and (ii) «downstream», are supplemented by a metaphor of «swing». Thus one can interpret those methods within the limits of the spiral development movement as (a) clockwise: from

culture (means) of thinking – to routines; and (b) counter-clockwise: from institutes – to routines and organizational culture (means) of thinking. The author stresses that the order of organizational forms is structured by the mission. In situations of uncertainty the most natural decision of an administrator is to offer the organisation a quasiverbalised institutional form. The mission then may be elaborated in the process of activity of the learning organisation (e.g., a new science imperative), along with probably new way of thinking, and if necessary – new organizational forms. A metaphor of an intelligent organism allows formulating a thesis that a science information research institute cannot be just a «memory carrier» of complex systems nowadays. There is urgency not only for a long-term memory, but also for means and mechanisms of analyses of constantly changing communications and tendencies in science and technology.

Ключевые слова: научно-информационные исследования; фундаментальные исследования; дискретное институциональное пространство; обучающаяся организация; развитие институциональных форм; разумный организм; память.

Keywords: scientific information studies; fundamental research; discrete institutional space; learning organization; helical institutional development; intelligent organism; memory.

Введение, выбор метода

Отличительной особенностью современной экономики является тенденция к доминированию наукоемких секторов. В связи с этим специалисты науковедения постоянно обращаются к феноменам «экономики знаний», «информационной экономики», «инновационной экономики» и др. Исследователи отмечают появление новых научных дисциплин: «Наука о науке» (Science of Sciences: [23]), «Исследования науки и технологий» (Science and Technology Studies: [8; 16]), «Технонаука» (Technoscience: [19]) и др. Особо выделим тезис, согласно которому технонаука нацелена на усиление «функционалистских, телеологических и прикладных» аспектов современной науки [19, с. 67] (курсив мой. – С. П.).

В связи с этим можно обратиться к высказыванию Э. Стирлинга, британского эксперта в области энергетических технологий. Комментируя программу преобразований в сфере энергетики Великобритании, он в одной из статей заметил: «...там, где ценности

объявлены открыто, это... очевидно препятствует формированию знания в интересах бюрократии» [21, с. 91].

Применение к рассмотрению такого рода (конфликтных) ситуаций приемов институционального анализа позволяет получить прогноз их развития – не только в сфере энергетики, но и в других высокотехнологичных областях. Один из выводов концепции развития институциональных форм по спирали [7] формулируется следующим образом: *паттерны организации могут быть сформированы только при наличии общих ценностей и убеждений; они, в свою очередь, должны сформироваться в результате деятельности.*

Однако следует заметить, что институциональный анализ в применении к исследованиям сложных социально-экономических образований, так же как и другие виды анализа, может служить лишь вспомогательным инструментом. И вряд ли таких инструментов будет достаточно для должной оценки текущего положения в научной сфере.

Действительно, наука в последнее время выводится «на суд общественности» (это показано, в том числе в докладе ЮНЕСКО: [1]); вопросы легитимизации соответствующих госрасходов обсуждаются на форумах экспертов: [8; 20]. При этом «защита» пространства исследований, в котором сравнительно благополучно ученые до сих пор вели свою работу, по тем или иным причинам оказывается взломанной. В соответствующих тематике публикациях раскрывается подоплека такого положения: общественность, помимо прочего, реагирует на «травмирующие» и «инфантилизирующие» внешние эффекты инновационных процессов [15].

Ориентиры для такого рода обсуждений (и для языка, на котором это обсуждение ведется) были заданы в 2000 г. в Великобритании. Специально сформированная группа комитета Британского парламента подготовила отчет, в котором указывается на обнаруженное недоверие граждан к традиционным институтам науки. В качестве реакции на такое положение чиновники Европейского союза утвердили принцип ответственности науки как обязательный в программе «Горизонт 2020». Данная программа стала центральным элементом в стратегии EU2020 (Европейский союз 2020), а также в проекте Инновационного союза [15, с. 62]. Такие действия ЕС объясняются в том числе потребностью преодолеть «разрыв конкурентоспособности» с другими глобальными успешными экономическими блоками и странами в сфере науки и технологий.

Обращаясь к методологическому аспекту «дела о доверии к науке», заметим, что действительно существуют фундаментальные причины нарастания и появления новых опасностей в общественной, технологической и иных сферах (рост рисков), обусловленные эффектами так называемого «временного *десинхроноза* функционирования людей и техники» [3], а также проявлениями меркантилизма, стремления к краткосрочной максимизации целевых показателей транснациональных компаний. Такие социотехнические, в том числе институциональные факторы в комплексе усугубляют ситуации «фундаментальной неопределенности» в экологической и технологической сферах, а также обуславливают рост непредсказуемости в отдельных секторах.

При этом встают вопросы, относящиеся к теме общей безопасности, такие как защита данных, проблемы уязвимости различных систем безопасности, как для отдельных корпораций, так и для экономических систем в целом. Действительно, проникновение в структуры общества информационных технологий, создавая новые зависимости от этих технологий, генерирует попутно новые риски, например риски разгорания кибервойны. Все эти факторы заставляют также по-новому воспринимать угрозы безопасности во многих областях, технологической прежде всего.

По мнению многих экспертов, такого рода вопросы уже не могут быть решены в рамках принятых концепций управления. Если обобщить, то речь в этом случае идет о более или менее явно существовавшем общественном договоре; в трактовке Д. Гастона это – «карты институциональных мер и их интеллектуальных подкреплений, которые доминировали в научной политике от конца Второй мировой войны до примерно 1980 г.» [17, с. 39].

Как замечают Т. Флинк и Д. Калдевай, ученые Европы и других частей света, работающие в научном поле «Наука, технологии, инновации» (НТИ), теперь все чаще обращаются к новым понятиям, моделям и метафорам, не соответствующим линейной модели инновационных процессов, а также к метафоре контракта. Причем, как считают авторы, такого рода выбор бросает вызов старой идее всеобъемлющего общественного договора между наукой и обществом [14].

И уже сама категория метафоры все чаще стала появляться в дискурсе НТИ. Одну из метафор подметил ранее философ науки П. Финке: «В линейной модели наука имела в основных своих чертах свойства Природы» [13, с. 73]. Если в этой трактовке природы понимается как среда, в которой человек не может изменять

факты, как считает Финке, то это фактически языческий мир до Адама. Сегодня же вербализован запрос на «природоподобные технологии». Но вернее будет говорить о природосообразных технологиях, если следовать первоначальному замыслу Творца. Попробуем применить эту метафору в рассмотрении ситуации и задач управления в научной сфере.

Память, мозг и разум интеллектоемкой сложной системы

В целях метафорической поддержки упомянутого выше общественного договора наукой о технологиях было развито понятие «защищенного пространства» для ученых. Именно эта концепция обосновывала то, что позднее было названо «линейной моделью инноваций». С 1950-х годов линейная модель выражала идею о том, что инновации могут быть реализованы путем различных последовательностей действий. «Хотя тезис о сложности инновационных процессов не опровергнут, – считает Б. Годин, – линейная модель до сих пор повсеместно доминирует в политических дискурсах, хотя скорее как идея, чем как модель в техническом и экономическом смыслах» [16, с. 14].

Теперь «защита пространства», по тем или иным причинам, взломана, и ученые оказываются «перед судом общественности». Им нужно доказывать свое право на существование: на кабинеты, лаборатории, опытное производство, финансирование.

Далее будем исходить из вполне очевидного предположения, что развитие науки, научно-технической сферы в целом должно быть обеспечено не только производством нового знания, но также «памятью» о том, как обеспечивается деятельность всякого разумного организма. Метафора разумного организма, пусть и с некоторой долей условности, может быть применена в этом случае прежде всего потому, что, будучи сложной социотехнической системой, организационные структуры современной науки включают множества сообществ ученых (в том числе – сетевых сообществ), и эти сообщества принимают коллективные решения, реагируя на определенные события, а также генерируя новые события, решения, знания, институциональные формы.

В России функции «носителя памяти» социотехнического организма выполняет система, работа значимой части которой координируется Информационно-библиотечным советом РАН, созданным в 1911 г. (www.benran.ru/IBS_RAN/prigl2.html). В рамках данной системы функционируют институты научной информации

(ВИНИТИ, ИНИОН) и научные библиотеки. Такие библиотеки организованы в каждой структуре РАН, ведущей научно-исследовательскую деятельность¹. Каждая библиотека входит в одну из централизованных библиотечных сетей (ЦБС). В связи с идеями и практиками реформирования российской науки вообще и системы РАН в частности, вновь актуализируются вопросы о необходимости общественной / государственной поддержки тех или иных структур научно-технологической сферы и, соответственно, конкретных видов научно-исследовательской деятельности [4]. И такие вопросы выходят на повестку дня не только в России. Автору, по роду его деятельности в ИНИОН РАН, более близка тематика информационно-аналитического обеспечения деятельности научных организаций, оперирующих на «переднем крае» науки. И эта же тематика оказывается весьма актуальной в свете текущих событий и тенденций.

Память разумного организма необходима для обеспечения системы обратной связи. Собственно, наличие такой системы и позволяет вести речь о разумности. Разумность подразумевает также рефлексию. Упрощенно это классификация, категоризация данных, генерируемых из получаемой информации; формирование понятий и новых категорий, которые используются в развитии и совершенствовании существующих концепций управления, в создании новых, если необходимо. Формирование категорий и концепций вне системы управления (без предвидения такого их использования) бессмысленно в рамках метафоры разумного организма.

Концепции, так или иначе, служат основой для формирования команд управления для тех систем организма, которые обеспечивают его жизнедеятельность, а также для получения прогнозов (в биорганлизме – ощущений, эмоций). Если же мозг, трансформируя сигналы разума, выдает команды бесполезные или ведущие организм к гибели, то внешний наблюдатель должен поставить соответствующий диагноз.

¹ Всего таких сетей в системе РАН шесть: отраслевых – 2, региональных – 4. Библиотеки институтов РАН гуманитарного и общественного направлений получают информационную и организационную поддержку Института научной информации по общественным наукам (ИНИОН РАН). Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН также является отраслевой ЦБС, обслуживает более 150 академических институтов, а также библиотечные подсистемы центральных библиотек в региональных научных центрах (Пушкинском, Ногинском, Кольском, Карельском, Коми).

Переводя метафору в формат аналогии, можно предположить, что организм научно-технологической системы России находится в болезненном состоянии (ряд экспертов говорят о кризисе и даже о предсмертной агонии). Основная проблема видится в том, что ценности, которые структурируют поведение множества систем организма, не вербализованы явно. Однако они сияют мультиконечными звездами на небосклоне альности (об этой категории подробнее сказано в работе [6]) и выражены метафорически в текстах, относимых к трансдисциплинарным.

Открытое объявление ценностей помогло бы понять, действительно ли «реальный» мозг принял решение о «снятии коросты» научно-технического комплекса командной экономики с «больного организма» и об имплантировании чуждых этому организму органов, которые помогли бы ему существовать в «глобальном пространстве исследований». Наблюдаемые эффекты, однако, больше напоминают симптомы болезни, известной целителям как «красная роза» (это тот случай, когда две половины мозга конфликтуют и иммунная система уничтожает «агентов» то одной, то другой половины, считая их враждебными, в зависимости от получаемого сигнала. Пример: противостояние РАН и ФАНО; крайний случай – гибель АПЛ «Курск»).

Исследования деятельности организаций в научно-технической сфере

«Наука о науке» (НоН), используя самые разнообразные подходы из различных научных дисциплин, таких как теории сложных сетей, поведенческой динамики и статистической физики, обнаруживает ряд коллективных явлений, которые находятся сегодня на начальной стадии формирования. Так, обработка данных научной сферы с использованием алгоритмов из теории сложных сетей выявляет некоторые существенные свойства структурированных сообществ. Чаще всего методика исследований НоН основана на использовании данных о научных публикациях. Это в первую очередь статьи, которые сообщают о результатах исследований, обзоры, письма, комментарии, которые также считаются научными публикациями. Вместе с изложением основных результатов научная публикация включает дополнительную информацию: указание источника (журнала, сборника, альманаха и т.п.), соавторов, организацию, которую представляет автор, ключевые слова, коды категории (например, PACS в физике, MeSH в медицинских науках,

JEL в экономике), даты поступления в редакцию, благодарности, ссылки и др. Среди ресурсов чаще встречаются следующие.

1. Паутина науки (*Web of Science* – WoS). База данных, включающая почти все основные научные журналы. Ее веб-сайт обеспечивает интерфейс прикладного программирования (*Application Programming Interface* – API) для целей поиска. В одном из недавних исследований было проанализировано большое подмножество публикаций с 1900 до 2011 г. Извлеченная база данных содержит приблизительно 47 млн трудов, 141 млн данных о соавторах и 526 млн цитирований других работ.

2. *Scopus*. База, принадлежащая и поддерживаемая издательством Elsevier. Оказывает услуги, подобно WoS.

3. *arXiv*. Ресурс для размещения электронных рукописей в областях физики, математики, информатики, количественной биологии, количественных финансов и статистики. На других ресурсах можно размещать работы в других областях исследований. Например, для биологии – bioRxiv; для социальных наук – SSRN.

4. *Google Scholar* / *Microsoft Academic* / *Baidu Xueshu*. Эти ресурсы свободного доступа и поисковые системы для академических публикаций и патентов покрывают широкий диапазон дисциплин. Они вносят в указатель полный текст или метаданные, позволяют создать личную интернет-страницу ученого, включая опубликованные работы, с указанием количества цитирований и информации о других участниках разработки [23, с. 5].

5. *Munich Personal RePEc Archive*. Ресурс, обладающий примерно такими же возможностями, как и предыдущий, но используемый преимущественно экономистами.

Исследователям поведения организаций полезно будет узнать что сегодня отмечается рост внимания к многослойным сетям. Чаще всего такие сети обладают многоуровневыми типами координации. Моделирование поведения организаций с многослойной сетью позволяет понять динамику структур научной системы. Типичный пример многослойной сети включает узлы со связями соавторства в публикациях в одном слое и связями цитирования – в другом.

Одним из предметов исследований теории сетей являются сети сотрудничества. В результате таких исследований выявляются подгруппы узлов, в пределах которых связи оказываются сравнительно плотными, но между отдельно взятыми подгруппами связи заметно более редки. Такое формирование определяется как сообщество. Одной из интересных особенностей сетей сотрудни-

чества является ассортативное смешивание (*assortative mixing*). Положительный коэффициент ассортативности указывает на то, что, например, узел с высокой степенью предпочтения с большей вероятностью соединится с другим узлом с высокой степенью предпочтения. Этот эффект был проанализирован в определенных сетях соавторства, включая математику, физику, биологию, и в каждом случае был обнаружен положительный коэффициент ассортативности. Таким образом выявляются характерные явления. Например, «эффект богатого клуба», который был обнаружен при рассмотрении сильно связанных узлов в сети сотрудничества.

В ряду других интересных примеров и соответствующих показателей может быть названо явление социальной инерции, обнаруженное во взвешенных сетях сотрудничества (отношение между силой и уровнем узла). Наблюдения за динамикой соответствующего показателя позволяют оценить тенденцию акторов к сохранению коллектива сотрудников.

Обнаружено, в частности, что слабые связи в сетях сотрудничества, в отличие от других социальных сетей, связаны с плотностью «соседей» в локальной сети, тогда как более сильные связи в значительной степени сохраняют возможность объединения сетей. Был также получен вывод о том, что определенное положение прочных связей может ускорить динамику распространения и увеличить поток информации через научные сети сотрудничества. Среди проблем сетей сотрудничества назван «парадокс дружбы» («У ваших друзей в среднем друзей больше, чем у вас»), т.е., сотрудники склонны иметь больше соавторов, более высокие индексы цитирований и больше публикаций [23, с. 9].

В контексте лонгитюдных исследований динамики комбинаций патентов корейские исследователи определили, что чем больше пул накопленных изобретений, тем выше вероятность производства новых изобретений. Использование комбинаций ранее сделанных открытий в конечном счете приводит к системным переходам в сфере инноваций, и далее – к взрывному росту изобретений высшего качества [18].

Используя названные и другие ресурсы и разработки, специалисты в области институционального анализа могут делать интересные наблюдения и последующие обобщения. Так, учитывая явную тенденцию объединения в кластеры, «эффект богатого клуба» и структуру сообществ ученых, эксперт может предсказать будущие связи (взаимодействия) и развить модели роста сети, в том числе – механизмы развития сетевой структуры.

Возможности «лингвистического» управления деятельностью организаций в научно-технической сфере

Взятая в исторической ретроспективе, идея общественного договора для науки всегда нуждалась в институциональной и символической поддержке. Так, язык, с использованием которого осуществлялась передача технологий во второй половине XX в., стал играть все более и более важную роль в процессах поддержания общественного договора со стороны науки и обоснования государственных расходов на развитие научно-технической сферы. В частности, для выражения идей о передаче передовых достижений науки в общественную сферу использовались такие понятия, как «выпадать из ряда», «перелив [знаний]», «раскрутка [технологий]» («fall out», «spill over», «spin offs») [14, с. 14]. Отдельно в рефератах РЖ серии «Науковедение» рассмотрены истории формирования таких понятий, как «исследования на переднем крае науки», «глобальные вызовы», «национальная инновационная система» и др.

В связи с этим следует упомянуть особое научное направление – «концептуальная история» (история формирования и распространения научных концепций). По всей видимости, корни данного направления следует искать в когнитивной лингвистике. Именно в этой области предметами исследования являются эффекты структурирования метафор, параметры, инструменты взаимодействий акторов – представителей различных социальных областей (миров-соглашений).

Целый ряд исследователей считают многообещающим этот «лингвистический поворот», позволяющий по-новому организовать интерпретирующий анализ политики, в том числе в научно-технической сфере. Так, Калдевай и Шауц, основываясь на положении о дихотомии фундаментальной / прикладной науки, показывают, что научная политика в Европе и Америке в XX столетии колебалась между стратегиями, обозначенными как «границная работа» (boundary work) и «индивидуальный вклад» [в общее дело] (identity work). Авторы разъясняют, что в первом случае организации / ученые работают автономно (ограничивая свою научную область), а во втором случае они позиционируют себя как часть всеохватывающего инновационного процесса. Эксперты приходят к выводу, что в XXI в. колебания прекратились: выбор сделан безальтернативно в пользу второго варианта, а индивидуальные научные поиски в «замкнутых» пространствах остались в «прошлом веке».

При этом введенные в оборот соответствующие понятия и термины научно-технической политики «аксиоматически» [9] отклоняют участников исследований от старых паттернов получения знаний и передачи технологий (т.е. от рутин линейной модели инноваций).

Приведем здесь лишь небольшой набор примеров. В послевоенной Европе стали складываться обобщенные институциональные формы и объекты управления. В 1952 г., как результат лоббистских усилий элитной группы физиков, появилась Европейская организация по ядерным исследованиям (CERN), позже – ЕВРОАТОМ. Созданные позже Европейская организация сотрудничества в научно-технических исследованиях (1971), Европейский научный фонд (1974) координировали уже множество исследований, включая общественные науки.

Требования и условия поддержки такого рода структур обусловили появление термина «Национальная инновационная система» – НИС (граничного объекта – т.е. понятия, близкого и политикам, и ученым). Применительно к этому случаю, эксперты считают, что понятие сформировалось «снизу вверх» в последней четверти XX в. И уже с опорой на лоббистские, популяризаторские возможности, которые давало применение данного понятия, формировалась структура руководства научно-технической политикой ОЭСР. Сегодня эта структура представляет собой фактически надгосударственный орган, стоящий во главе административного механизма того, что призвано стать «единым пространством исследований».

Подобная структура сформировалась и по другую сторону океана. Комплекс институтов научно-технической сферы США в отчете Национальных академий наук США «Fostering Integrity in Research» [20] назван «американским научно-исследовательским предприятием»¹. И это предприятие в ответ на «глобальные вызовы» устанавливает новые подходы, направленные на укрепление

¹ «Научно-исследовательское предприятие – сложная система, в которую включены университеты и другие научно-исследовательские институты, они нанимают и обучают исследователей; спонсоры исследования: другие организации науки, исследований, технологии, редакции и издательства; научные сообщества. Каждая из этих организации могут действовать так, что целостность (или *добросовестность*?) исследования будет либо поддержана, либо разрушена» [20, с. 14]. Здесь выбор версии перевода слова *integrity* предлагается сделать читателю: в англо-саксонском тезаурусе категория «совесть» обозначается тем же словом, что и сознание, – *conscience*.

возможностей исследователей и научно-исследовательских организаций способствовать «целостности» и препятствовать «плохим методам» проведения исследований.

Управление «научно-исследовательским предприятием» осуществляется достаточно гибко. Одной из наиболее передовых признана модель, разработанная в Управлении перспективных исследовательских программ – DARPA. Представим здесь один из ключевых ее элементов. «Как только программа исследований переходит в стадию реализации и становится объектом управления для старших менеджеров (диспетчеров), составляются регулярные обзоры программы (отчеты) с целью контроля дальнейшего продвижения финансируемых работ. DARPA готовит письменные отчеты о выполнении работ, как правило, ежеквартально или ежемесячно. Каждый исследователь, финансируемый в соответствии с программой и являющийся членом одного из немногих творческих коллективов, обычно состоит еще в нескольких исследовательских организациях. Эти исследователи встречаются, чтобы представить, “полупублично”, свои результаты коллегам и другим исследователям группам, менеджерам агентства.

Исследователи, опасаясь, что они в любой момент могут потерять финансирование, стремятся произвести сильное впечатление и продемонстрировать продвижение к этапным целям программы. По словам одного финансируемого ученого, эти презентации «могут быть интенсивными» мероприятиями, в ходе которых исследователи «могут быть допрошены с пристрастием» директорами программ и их научными советниками.

Несмотря на четкое расписание проекта, ученые кроме того должны участвовать и в процессе поиска сотрудников, которые совместимы по крайней мере в двух измерениях: предмет и стиль руководства исследованиями. DARPA в этом аспекте действует как организационный центр, поддерживая новые взаимодействия между учеными и технологами, создавая возможности для формирования связей в целях исследования. Четкий хостинг и предварительные семинары в ходе ВАА (Broad Agency Announcement – конкурсный период) обеспечивают хорошее понимание того типа сотрудника, который необходим для выполнения проекта, таким образом, область поиска сужается, что облегчает идентификацию новых сотрудников. Неотъемлемой частью программы и площадкой, где ученые могут встретить других специалистов, интересующихся тем же набором технических проблем, являются мастерские» [2, с. 99–100].

Общепризнана эффективность этой системы. Однако она, как можно видеть, мало похожа на прежнее «защищенное пространство» для ученых, занятых фундаментальными разработками. Но, вообще говоря, эта организация и создавалась для сугубо прагматических целей. В связи с раскрытием тезиса об эффективности полезно также обратить внимание на дискурс «великих вызовов».

В конце 1980-х годов администраторы научной сферы США «внезапно импортировали» в оборот понятие «великие вызовы» (*Grand challenges*) и его значение, связанное до недавнего времени со спортивными состязаниями. Просматривается аналогия логики ряда событий в научно-технической сфере с конца 1980-х до начала 2000-х годов с логикой спортивных состязаний [14]. Пример – ежегодное международное соревнование RoboCup, которое впервые было организовано в Нагое, Япония, в 1997 г. Перед этим событием, в 1993 г., была опубликована статья, в которой программист И. Китано, основной лоббист RoboCup, совместно с учеными из США, Японии и Германии в общих чертах представил «великую проблему создания искусственного интеллекта». Причем авторы явно ссылались на американское определение «великой проблемы». Позже Китано и коллеги предложили использовать «чемпионат мира для роботов» в качестве новой «стандартной проблемы» робототехники, решение которой не только позволит выявить множество других интересных тем, но и окажет «существенное социальное влияние».

Заметим, что DARPA восприняло эту идею и в 2003 г. начало реализацию плана решения «великой проблемы для автономных автоматизированных наземных транспортных средств» для прикладного использования в военных целях. Был объявлен конкурс на разработку автономного транспортного средства, способного самостоятельно проложить курс по бездорожью в пустыне между Лос-Анджелесом и Лас Вегасом и добраться до пункта назначения, с призом в 1 млн долл. США для профессионалов и любителей. В 2004 г. победителя не оказалось, и журнал Popular Science объявил о «разгроме в пустыне» для DARPA. Но «важна не победа, а участие, как на Олимпийских играх» – сообщил в докладе Конгрессу Т. Тетэр, тогдашний директор управления.

Действительно, эксперты отмечают, что общественный резонанс в случаях обращения к «великим вызовам» оказывается гораздо большим, чем при использовании популярных в последней декаде прошлого века понятий: «постнормальная наука», «метод 2»,

«тройная спираль» и им подобных. Можно также заметить, что подобные эффекты обеспечиваются методикой, обозначаемой термином «играизация» (gamification). Соответствующая область научных исследований за последние несколько лет активно развивается и не показывает признаков замедления роста. Первая волна исследований феноменов «играизации» включала (1) определения терминов, структуры и таксономии элементов игрового дизайна преимущественно в сфере компьютерных игр; (2) технические описания систем, проектов и архитектур; и (3) исследования эффектов «играизированных» систем и поведения пользователей. Уже первые наблюдения и практические результаты оказались настолько вдохновляющими, что «высшие чиновники во всем мире» стали обращаться к опыту управления поведением пользователей игровых программ для целей государственной политики в таких областях, как здравоохранение, образование и организация практик гражданского общества. И уже на самых высоких уровнях задействованы технические, культурные, экономические и политические силы, с тем чтобы более эффективно задействовать потенциал вычислительных технологий и практик дизайна в общественных сферах, отраслях промышленности и на рынках [22, с. 450].

Обращаясь еще раз к тезисам концептуальной истории, сформулируем полезный для дальнейшего рассуждения вывод. Он состоит в том, что, прослеживая происхождение и траектории изменений содержания понятий, наблюдатель может идентифицировать «множество слоев значений», проявляющихся в процессах фактического использования понятия.

Теоретическое осмысление

Теперь мы можем обратиться к принципам функционирования обучающейся организации, которые были сформулированы в предыдущих работах, проведенных под руководством профессора Р.М. Нуреева. В начале 2000-х была предложена Схема спирального развития институциональных форм (HIDS – Helical Institutional Development Scheme) и сформулированы базовые принципы этого развития. Применим эту разработку для рассмотрения «обучающегося организма».

В сокращенном изложении один из принципов гласит: институциональное развитие осуществляется путем движения от психических форм (группа элементов В) к институциональным (группа С) (описание с иллюстрациями – в [7]). (В формате HIDS движение от

группы элементов В к группе С осуществляется преимущественно по ходу часовой стрелки.) То есть при формировании нового знания (укореняющегося затем в институтах) действует механизм координации *ex post*, так как соответствующие качества человеческого капитала еще не сформированы. Другими словами, любой институт можно рассматривать и как средство, и как следствие формирования ожиданий и представлений; формируя ожидания и представления, институт обретает устойчивость. Двигаясь по ходу часовой стрелки в пространстве схемы, ее лексем, объектов различных уровней¹ и соглашений, можно наблюдать, каким образом свойства различных типов организаций определяются свойствами моделей общественного устройства.

Наблюдения показывают, что движение «против часовой стрелки» также возможно, если знание теряется.

В схему спирального развития включены типовые организационные модели: профессиональная бюрократия, бюрократия машины, операционная адхократия и *J*-организации (организации японского типа); на уровне социальном эти модели соотносятся с формами искусственного общества, организованного общества и общества обучающегося.

Профессиональная бюрократия: модель организации, которая формируется в результате взаимодействий и взаимовлияний данной организационной формы и свободного рынка профессий. Образование и обучение в профессиональной модели характеризуется узкой специализацией, ориентацией на формализованное знание (пример: классно-урочная система). Система поощряет генерацию артикулированного знания, индивидуальные успехи в образовании, которое призвано обеспечить персональный карьерный рост.

Выходя на уровень общества, такая система фактически не способствует формированию стимулов для накопления и распространения прежде всего «молчаливого» (неявного) знания, того, которое получается в результате «обучения в процессе деятельности». Когда же при помощи административных усилий предпринимается попытка построить научно-техническую систему на основе принципов профессиональной бюрократии, то без опоры на потенциал «молчаливого» знания (традиции, культура, укорененные представления) подобная система получается не вполне

¹ В данном контексте это – уровни реальности, определение которых дано в рамках трансдисциплинарности: [5].

жизнеспособной. Однако «профессионалы» доминируют в управлении там, где сильна англосаксонская традиция. В этом случае преобладает бюрократизированный подход в процессах генерации и передачи знаний. Чаще встречается знание артикулированное, а инновации на своем пути встречают серьезные препятствия.

Как показывает практика, недостатки модели профессиональной бюрократии преодолеваются в том числе путем создания гибридов соглашений (преимущественно этот гибрид включает рыночное, технологическое и соглашение о творческой деятельности). А процессы создания гибридов обеспечиваются, помимо прочего, импортом носителей технологического мышления и культуры творчества (в так называемых «развитых» странах в этой роли выступают выходцы из стран бывшего СССР, Индии, Китая).

Трансформированной версией профессиональной бюрократии является модель «бюрократии машины». Это может быть в том случае, когда цели организации длительное время оказываются фиксированными. Весьма вероятно такое развитие событий, когда организация утрачивает представление о своих целях, но в то же время пытается сохранить организационные рутины и внешние формы (как, например, в армейском подразделении в мирный период). Собственно, ради преодоления последствий негативных эффектов, проявляющихся в рамках линейной модели, были предложены такие организационные структуры, как агентства, национальные научные фонды, центры превосходства и другие ресурсы системы, функционирующей на конкурсной основе.

«Операционные адхократии» построены по типу инновационных организаций (сообществ профессионалов). Они характеризуются прозрачностью границ, высокой мобильностью участников. Это способствует формированию сетей социальных коммуникаций и распространению знания. Дополнительные возможности трансфера знаний являются важной функциональной характеристикой сети. Характеризуют такую инновационную систему невысокая склонность к стандартизации методов исследований, что отличает ее от рассмотренных выше моделей, большие возможности для создания и распространения неявного знания. Для описания подобных явлений потребовались такие понятия, как «информационные сигналы», «перелив знаний», «трансфер через и поверх» границ: географических и дисциплинарных. Такого рода система в институциональном аспекте характеризуется большей подвижностью представлений и ценностных установок, меняющихся вслед

за изменениями отраслевых технологий и приоритетов развития того или иного региона.

Далее можно выделить еще одну особенность, присущую инновационным сообществам: механизмы обучения в них большей частью представлены локальными версиями, внутренние институциональные структуры складываются под влиянием норм и правил, распространенных на данной территории / в пространстве взаимодействий (например, в Силиконовой долине, в Новосибирском академгородке и т.п.), в том или ином виртуальном сообществе (профессиональная этика врачей, юристов, программистов и т.д.).

Модель, которую определяет *J*-структура (модель организованного общества), может служить примером своего рода «золотой середины». В этой модели за счет коллективного обучения стимулируется появление и накопление неявного знания, которое может быть востребовано на любом этапе жизненного цикла инноваций. В то же время система ценностей *J*-организации в определенной степени консервативна. В связи с этим можно заметить одно парадоксальное свойство обществ, основанных на знании: *чем выше уровень организованности общества, тем меньше его способность к изменениям, выражающаяся в способности накапливать и распространять неявное знание.*

Возможное объяснение данного парадокса можно найти в одной из работ П. Дэвида и Д. Форэ, где авторы указывают на проблемы «потери памяти» обществом знания. «В таком случае знание отделено от индивидуума и памяти, а возможность кодификации сделала его независимым от отдельных индивидов (до тех пор, пока носитель, на котором записана информация, сохраняется и язык, на котором она выражена, кто-то помнит)... кодификация представляет собой процесс сведения человеческого знания к информации, и таким образом его сокращения, потому что в ходе таких преобразований некоторые значения почти наверняка изменятся, и, весьма вероятно, кое-что будет потеряно. Получается, что знание, высказанное и записанное, – не полное знание» [12, с. 35].

Получается, что, при всех преимуществах, доминирование артикулированного знания сокращает возможный выбор в сферах *благ высших порядков*, так как реальные объекты на этих уровнях постепенно перестают существовать (по мере того как уходят из данного локального сообщества или забывают о них «знающие»). Остается лишь информация об этих объектах. Исходя из изложенной концепции, можно утверждать, что существует как минимум две альтернативные организационные модели, позволяющие спо-

способствовать инновациям посредством накопления и распространения неявного знания, – это профессиональные сообщества операционной адхократии и организации *J*-типа. Выше в данной статье приведено высказывание Э. Стирлинга, иллюстрирующее некоторую особенность бюрократизированного сообщества, которое с большей вероятностью проявится в организации *J*-типа.

Нормы и правила проектируемого «научного предприятия» призваны определять ценности. Здесь стоит упомянуть Дж. Коллингриджа, который считал, что задача обеспечения интернализации проектируемых норм и правил «требует взаимной координации между заинтересованными группами, разделяющими власть, каждая из которых имеет право вето» [11, с. 186]. И именно в связи с этим (в целях обеспечения большей рефлексивности процесса) Коллингридж предлагал использовать в качестве базового «метод проб и ошибок». То есть максимально вероятным результатом будет то, что наиболее адекватные, более гибкие, эффективные в социотехническом смысле конфигурации самостоятельно сгенерирует обучающаяся организация.

Здесь вновь проявляется сложная связь: «обучение – эксперимент – игра». Один из участников семинара, посвященного вопросам развития концепций и моделей измерения инноваций, Б. Мартин, предупреждал, что в этом случае возможна так называемая «игра с показателями» [8, с. 99]. Но в то же время другой, не менее авторитетный специалист Ч. Эдкуист предлагает «десять основных гипотетических детерминант развития и распространения инноваций: 1) исследования и разработки; 2) образование и обучение; 3) формирование новых товарных рынков; 4) артикулирование требований к уровню качества инновационных продуктов; 5) создание и изменение организационных структур; 6) интерактивное обучение; 7) создание и изменение институтов; 8) инкубация; 9) финансирование инновационных процессов; 10) услуги консультирования» [8, с. 103]. Как видим, четыре из 10 названных детерминант (№ 2, 5, 6, 7) явно соотносятся с моделью обучающейся организации. Вопрос исследования может быть сформулирован следующим образом: что за механизм запустит цикл обучения, по завершении которого сформируется эффективно работающее «научное предприятие»?

В теориях науки и технологий предлагаются, в общем, только два варианта формирования структур управления: (i) «снизу вверх» и (ii) «сверху вниз». Однако представленная схема описывает также варианты развития институциональных форм по спирали: (а) по

часовой стрелке: условно, от культуры (способа) мышления – к рутинам, институтам (богдановская ингрессия); (б) против часовой стрелки: условно, от институтов – к рутинам и организационной культуре (способам) мышления (дезингрессия). Если смотреть в линейной проекции, то очевидно соответствие:

(i) \leftrightarrow (а); (ii) \leftrightarrow (б).

Однако в схеме спирального развития присутствует еще и третий элемент: А – блага (В – психические формы; С – институциональные формы). Все множество благ разделено на уровни: обеспечивающие выживание, низшие, средние и высшего порядка. Соответствующие уровни обнаруживаем также в областях В и С. В (модели человека): биоид, биоробот, социализированный человек, человек-творец. С (институциональные формы применительно к организационным): право силы, рутины, обучающаяся организация, организованное общество. Обращаясь вновь к уровням типов организационных структур, заметим, что порядок организационных форм структурирован целями. Организация появляется на третьем уровне как обучающаяся, но она еще не зафиксировала цель, не произошел еще окончательный выбор. (Здесь можно также заметить аналогию с концепцией «дискретного выбора» Дж. Хекмана; премия Банка Швеции по экономическим наукам, учрежденная в память А. Нобеля 2000 г.)

В ситуациях неопределенности (что наиболее естественно для администратора) можно предложить организации некую институциональную форму (квазивербализованную посредством дискурса, как в рассмотренных выше примерах). В процессе деятельности вырабатывается цель (например, новое научное направление, разработка), формируются, возможно, новые способы мышления, а следом, при необходимости, – новые организационные формы. Так, по принципу своеобразных «качелей», преодолевая барьеры между уровнями пространств исследований, развивается научное предприятие: против часовой, затем уже – по часовой стрелке, когда механизм будет запущен, а инновационный цикл войдет в фазы опытного образца и коммерциализации.

Заключение

Отметим метафорическую взаимосвязь двух эпиграфов к данной статье. «Течение мыслей», о котором писал русский поэт, регулируется словами-категориями. Семантически научные области картографируются посредством понятий – граничных объектов.

Эксперты Национальных академий США утверждают, что «научное предприятие» служит краеугольным камнем современного общества. Из данных тезисов можно сделать вывод: новые категории научно-технической политики формируют не только научную сферу, но и новое общество.

Науковедение, специализированная область научных знаний, призвано выполнять функции хранителя и каталогизатора знаний. Но современные «вызовы» (если следовать терминологии «научного предприятия») окажутся непреодолимыми для общества, и оно, как разумный организм, будет деградировать, если в нем не будет развит орган оперативного осмысления поступающей информации, генерации «противовирусных» и оздоравливающих ферментов, система рефлексии.

Список литературы

1. Доклад ЮНЕСКО по науке: На пути к 2030 году: UNESCO Science Report: towards 2030. – UNESCO, 2015.
2. Колатаг П. Организационная перспектива финансирования науки: Новации в области сотрудничества в Управлении перспективными исследовательскими программами: Реферат. – Пястолов С.М. // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 8, Науковедение: РЖ / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2017. – № 1. – С. 96–101.
3. Кравченко С.А., Салыгин В.И. Новый синтез научного знания: Становление междисциплинарной науки // Социологические исследования. – 2015. – № 10. – С. 22–30.
4. О реформировании Российской академии наук (по материалам экспертного опроса). – М.: ИНИОН РАН, 2013. – 48 с.
5. Пястолов С.М. Генезис и перспективы трансдисциплинарности // TERRA ECONOMICUS. – 2016. – Т. 14, № 2. – С. 139–158.
6. Пястолов С.М. Реальности психологии и экономики // TERRA ECONOMICUS. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 38–46.
7. Пястолов С.М. Перспективы теории перспектив // Вопросы экономики. – 2007. – № 12. – С. 43–60.
8. Развитие концепций и моделей измерения инноваций: Материалы научно-практического семинара: Обзор. – Пястолов С.М. // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 8, Науковедение: РЖ / РАН. ИНИОН. Центр науч.-информ. исслед. по науке, образованию и технологиям. – М., 2017. – № 3. – С. 97–106.

9. Basic and Applied Research. The Language of Science Policy in the Twentieth Century / Kaldewey, D., Schauz, D. (Eds.). – New York: Berghahn Books, 2018. – 312 p.
10. Colatat P. An organizational perspective to funding science: Collaborator novelty at DARPA // *Research Policy*. – 2015. – N 44 – P. 874–888.
11. Collingridge D. The management of scale: Big organizations, big decisions, big mistakes. – L., England: Routledge, 1992. – 202 p.
12. David P., Foray D. Economic Fundamentals of the Knowledge Society. Policy Futures in Education. – 2003. – Vol. 1, N 1. – P. 20–49.
13. Finke P. The ecology of science and its consequences for the ecology of language // *Language Sciences*. – 2014. – N 41. – C. 71–82.
14. Flink T., Kaldewey D. The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor // *Research Policy*. – 2018. – N 47. – P. 14–22.
15. Genus A., Stirling A. Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation // *Research Policy*. – 2018. – N 47. – P. 61–69.
16. Godin B. Models of Innovation. The History of an Idea. – Cambridge, MA: MIT PRESS, 2017. – 344 p.
17. Guston D.H. Between Politics and Science: Assuring the Integrity and Productivity of Research. – Cambridge: Cambridge univ. press, 2000. – 213 p.
18. Kim G., Bae J. A novel approach to forecast promising technology through patent analysis // *Technological Forecasting & Social Change*. – 2017. – N 117. – P. 228–237.
19. Liebert W., Schmidt J.C. Collingridge's dilemma and technoscience. An attempt to provide a clarification from the perspective of the philosophy of science // *Poiesis & Praxis*. – 2010. – Vol. 7, N 7. – P. 55–71.
20. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Fostering Integrity in Research. – Washington, DC: The National Academies Press, 2017. – 326 p.
21. Stirling A. Transforming power: Social science and the politics of energy choices // *Energy Research & Social Science*. – 2014. – N 1. – P. 83–95.
22. The maturing of gamification research. Editorial // *Computers in Human Behavior*. – 2017. – N 71. – P. 450–454.
23. The science of science: From the perspective of complex systems / Zeng A., Shen Z., Zhou J., Wu J., Fan Y., Wang Y., Stanley H.E. // *Physics Reports*. – 2017. – Vol. 714–715. – P. 1–73.