

# МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 1:001; 001.8+001»71»:001.8

Е. А. Жукова

## КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НЕЛИНЕЙНОЙ ДИНАМИКИ НАУКИ: ИНФОРМАЦИОННО-СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

На основе принципов постнеклассической методологии разработан информационно-синергетический подход (И. В. Мелик-Гайказян). Информационная модель развития культуры стала основой для исследования нелинейной динамики науки. Установлена связь динамики современной науки с воздействиями высоких технологий.

**Ключевые слова:** *информационно-синергетический подход, нелинейная динамика, наука, высокие технологии, Hi-Tech, ученый, модель.*

В настоящее время остро стоит вопрос выбора адекватной методологии для исследования динамики сложных социокультурных систем (науки, образования и др.), обусловленной воздействиями высоких технологий (Hi-Tech), которые фактически стали технологической основой жизни современного общества. Сегодня уже недостаточно фиксировать динамику науки как явление, имеется насущная необходимость в ее всестороннем изучении, потребность в новых моделях мышления, адекватных темпам изменений в науке. В данной статье представлена попытка анализа динамики современной науки на основе информационно-синергетического подхода.

Необходимо подчеркнуть, что наука представляет собой весьма динамичное образование не только с точки зрения включаемого в нее знания и поисковой деятельности, нацеленной на производство этого знания, но и с точки зрения структуры, инфраструктуры и организации науки. Причем наука должна рассматриваться как включенная в широкий социокультурный контекст, как подсистема культуры, как целое, взаимодействующее с различными сферами культурного творчества [1, с. 23; 2].

Как сложная, исторически развивающаяся, человекообразная система наука требует привлечения адекватной методологии для своего изучения. Релевантные методы и способы познания сложных саморазвивающихся систем, в том числе социокультурных, дает постнеклассическая методология. В постнеклассической методологической парадигме акцент делается на становлении и процессуальности благодаря введению необратимости во времени. Это позволяет изучать эволюционирующий мир. Именно постнеклассическая методология позволяет вскрывать источники и механизмы нелинейной динамики многомерных социокультурных систем.

В рамках постнеклассической методологии с целью исследования нелинейной динамики сложных систем И. В. Мелик-Гайказян был разработан информационно-синергетический подход [3]. Как установлено данным автором, механизмы нелинейной динамики сложной системы определяются происходящими в системе информационными процессами. Информационные процессы являются механизмами самоорганизации сложных открытых систем.

На основе информационно-синергетического подхода были проведены многочисленные исследования динамики разных сложных социокультурных систем коллективом исследователей под руководством И.В. Мелик-Гайказян [4], а также С. Б. Куликовым проанализированы трансформации философских образов науки [5].

В собственных исследованиях установлено, что динамика фундаментальной науки взаимосвязана с нелинейной динамикой Hi-Tech [6]. Только в постиндустриальном обществе можно говорить о формировании феномена Hi-Tech. Системообразующими технологиями данного феномена являются информационные технологии. Базовые технологии феномена Hi-Tech (информационные технологии, нанотехнологии и биотехнологии) не просто обладают саморегуляцией, но по большей части включают в себя технологии, большинство этапов создания которых основано на самоорганизующихся технологиях.

Установлено [7], что для Hi-Tech характерно усиление в принципиальной степени темпов и сил воздействия на социокультурные системы, а также увеличение количества направлений, по которым оно происходит. Это приводит к быстрым и необратимым системным изменениям социокультурной действительности. Другими словами, имеется очень быстрый и очень значительный социокультурный

эффект. Принципиальное отличие современных высоких технологий от других технологий основывается на вызываемых ими эффектах самоорганизации социокультурных систем (в том числе и науки) без возможности предсказания результатов этих эффектов в реальном времени. (Наиболее явно это демонстрирует Интернет, который является самоорганизующейся технологией, а также ярким и наглядным примером быстрых и необратимых системных изменений социокультурной действительности и инициированных высокими технологиями непредсказуемых эффектов самоорганизации социокультурных систем.)

Динамика Hi-Tech вызывает двойные положительные обратные связи: значимость высоких технологий в развитии общества растет, поэтому осуществляется все большее финансирование исследований и разработок сферы Hi-Tech, что ведет к расширению фундаментальных и прикладных исследований в данной сфере, имеющее следствием расширение высокотехнологичных производств и увеличение числа специалистов в этой сфере. Это способствует, в свою очередь, созданию и внедрению все новых высоких технологий, дальнейшему расширению Hi-Tech-производств и перестройке системы образования в сторону увеличения количества подготавливаемых специалистов для данной сферы и, как следствие, ко все нарастающему воздействию высоких технологий на социум и культуру [7, 8].

Был выявлен и механизм взаимодействий фундаментальной науки, технологической сферы и бизнеса, суть которого в том, что идеи Hi-Tech генерируются фундаментальным знанием, но отбор исследовательских программ осуществляется не научной элитой, а бизнес-элитой; цель исследовательских разработок заключается не в установлении научной истины, а в создании продукта, отвечающего возможностям технологического развития социума, что ускоряет процессы формирования технонауки, коммерциализации науки и деформации научного этоса.

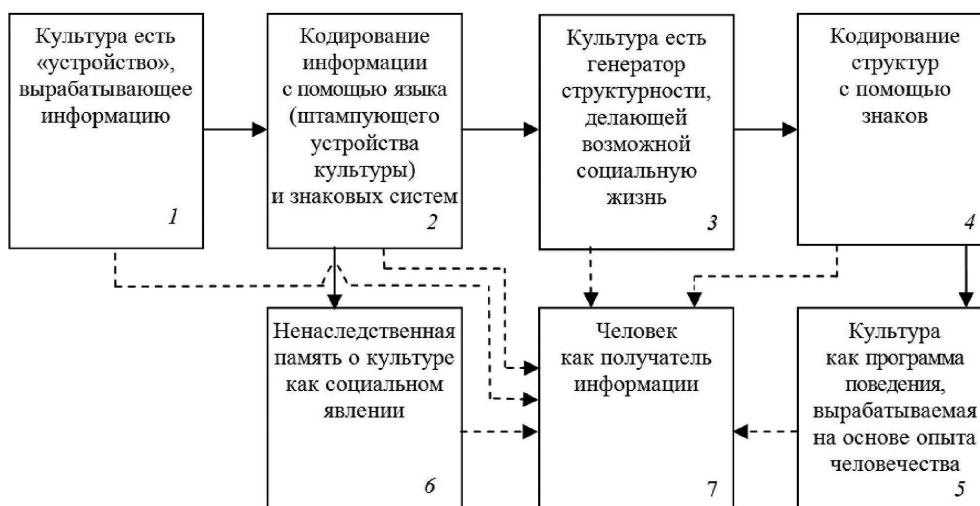
Выявление механизма взаимодействий фундаментальной науки, технологической сферы и бизнеса осуществлялось на основе концептуальной модели телеологического этапа информационного процесса [9, с. 45]. Данная модель описывает этап преодоления сильной неустойчивости. Преодолевая хаотическое состояние, система выбирает один из многих возможных путей дальнейшего развития, т. е. генерирует информацию. На этом этапе происходит эволюция ценности информации и конкуренция различных целей развития системы. Структурные элементы сложных синергетических систем конкурируют за полномочия и за приоритеты, т. е. за ресурсы системы. Подсистемы могут

иметь различные цели, которые оказываются в конкуренции друг с другом. Происходящие процессы детерминируются выбором будущего состояния всей системы.

Модель телеологического этапа информационного процесса [9, с. 45] позволила проанализировать процесс рецепции идей высоких технологий социокультурной средой (технонаукой и бизнесом). Было установлено [6], что в высокотехнологичной сфере в процессе отбора исследовательские программы проходят стадии научной теории, идеи технологии и инновационного проекта. Причиной происходящих процессов являются асимптотические (отдаленные) цели всей системы, т. е. стремление к получению максимальной прибыли от развития фундаментальной науки. Финансировать развитие не только прикладной, но и фундаментальной науки становится сегодня экономически выгодным, так как именно фундаментальное знание является источником новых технологических решений.

Если в фундаментальном знании отбор конкурирующих исследовательских программ осуществляется научной элитой, то в системах взаимодействия фундаментальной науки, высоких технологий и бизнеса отбор исследовательских разработок осуществляется бизнес-элитой. Установлено [6], что ведущими критериями отбора в настоящее время являются соответствие научной идеи требованиям технологичности и комфортности потребления. Причем если на начальном этапе появления Hi-Tech доминировал критерий технологичности, то сегодня доминирует критерий комфортности потребления. Именно данная ситуация приводит к ускорению процессов формирования технонауки, коммерциализации науки и деформации научного этоса.

И. В. Мелик-Гайказян была предложена модель для анализа динамики сложных социокультурных систем (рисунок) [3, с. 107–141]. Эта модель представляет собой модель развития культуры, построенную на основе прямой аналогии стадий информационных процессов, понимаемых в качестве механизмов самоорганизации сложных систем, и стадий социокультурной динамики. Данная модель позволяет соотнести системные функции культуры и культурные формы. Культура является сложной открытой системой, развитие которой происходит нелинейно. В социокультурных системах все процессы носят информационный характер, так как процессы культурной динамики являются стадиями информационного процесса, которые представлены процессами генерации идей, их восприятия, обозначения, хранения в культурной памяти, отбора и выбора новых смыслов, актуализации культурного наследия, кодирования в знаковых структурах и символах, создания способов целенаправленных действий. Установлено, что для каждой



Информационная схема развития культуры (пунктирными линиями показаны направления воздействия структурных элементов семиотического механизма культуры на человека) [3, с. 139]

стадии информационного процесса характерна определенная функция [9, с. 49].

В данной статье осуществлена попытка рассмотрения на основе указанной модели развития культуры (рисунок) одного из вариантов динамики современной науки, обусловленной появлением и действием Hi-Tech. Наука рассматривается как социокультурная система и подсистема культуры.

В качестве «устройства», вырабатывающего информацию (рисунок, блок 1), наука создает новое знание.

Основная цель науки – получение нового объективно-истинного знания о мире, принципиально отличного от других видов знания. Научное знание нацелено на раскрытие объективных законов и может быть выделено лишь на последовательно доказательной основе в результате обоснованного необходимого вывода из теоретически-фундаментального рассмотрения предмета в «чистом виде» [10, с. 10]. В основе развития науки лежат две основные установки: самоценность истины и ценность новизны [2, с. 50]. Они воплощаются в целостной системе идеалов и нормативных принципов научного творчества.

Структура научного знания и процедуры его формирования исторически изменяются. Генерация и отбор научного знания обусловлены спецификой научной рациональности, характерной для данного периода развития науки. Авторы придерживаются точки зрения В. С. Степина, выделившего три типа научной рациональности в соответствии с тремя стадиями исторического развития науки, каждую из которых открывает глобальная научная революция. Речь идет о классическом, неклассическом и постнеклассическом типах научной рациональности [2, с. 632–636].

Как отмечает В. С. Степин, «наука не только дает нам образы мира, она формирует наше мыш-

ление, транслируя в культуре и внедряя в сознание людей особые структуры рациональности» [11]. Тип научной рациональности задает стандарты изложения научного знания, отличия научного и вне-научного знания, способы видения реальности в науке, постановку задач и выбор средств их решения, исходную программу теоретического синтеза в целом и организацию эмпирического исследования, стили мышления, которые, в свою очередь, формируются в контексте культуры и испытывают воздействие самых разных культурных феноменов, так как в процесс генерации собственно научного знания включены различные социокультурные факторы. Таким образом проявляется нормативная функция.

Нормативная функция определяет образ будущего, в соответствии с которым, после того как совершен выбор, вырабатывается порядок действий для научного сообщества в настоящем историческом времени, регулируемый определенными нормами и ценностями, подчиняющимися себе и модифицирующими всю прежнюю иерархию представлений и образов научной деятельности.

В последнюю треть XX в. в основаниях науки стали происходить радикальные изменения, которые в терминологии В. С. Степина обозначены как четвертая глобальная научная революция, в ходе которой рождается новая постнеклассическая наука [2, с. 626–632]. Методы постнеклассической науки базируются на идеях историзма и эволюции (В. С. Степин), которые стали применяться не только для изучения сложных биологических, природных, техногенных и социальных объектов. И в физику, и в картину физической реальности сегодня также входят представления об исторической эволюции физических объектов. Как подчеркивает Ю. В. Сачков, «новые методы ведут к изменениям исходных взглядов на проблемы строения и

эволюции мира, и эти преобразования столь существенны, что позволяют говорить о становлении нового, “нелинейного мышления”» [12]. Становление неклассического естествознания, а впоследствии появление и развитие идей универсального эволюционизма, системности, нелинейной динамики заложили основы формирования современной постнеклассической научной картины мира, имеющей тенденцию превращения в общенаучную картину мира.

Объектами изучения современной науки все чаще становятся уникальные системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием. Объекты такого типа постепенно начинают определять и характер предметных областей основных фундаментальных наук, детерминируя облик современной, постнеклассической науки [2]. Исторически развивающиеся системы представляют собой более сложный тип объекта даже по сравнению с саморегулирующимися системами, которые выступают только как устойчивая стадия эволюции саморазвивающихся систем. Для саморазвивающихся систем характерны кооперативные эффекты и принципиальная необратимость процессов. Вступая с такими системами во взаимодействие, человек как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний. При этом каждый раз возникает проблема выбора некоторой линии развития из множества возможных, но сам выбор необратим и не может быть однозначно просчитан. Такие исторически развивающиеся системы В. С. Степин называет «человекомерными». К ним можно отнести, например, объекты экологии, включая биосферу в целом, объекты биотехнологии, системы «человек – машины», в частности системы искусственного интеллекта и др. Большинство таких объектов тем или иным образом связаны с Hi-Tech.

Благодаря тому что современная наука ориентирована на исследование сложных, исторически развивающихся систем, то существенно перестраиваются идеалы и нормы исследовательской деятельности, которые требуют специфических способов описания и предсказания их состояний. Так, идеалы исторической реконструкции начинают внедряться в естествознание. В то же время постнеклассическая рациональность учитывает соотношение получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами, а внутринаучные цели оказываются взаимосвязанными с вненаучными, социальными ценностями и целями [2, с. 631–634].

Итак, еще неклассическое естествознание (в первую очередь квантовая механика) сформулировало ряд принципиальных допущений, в первую

очередь допущение истинности нескольких, альтернативных друг другу теоретических описаний одной и той же реальности, а постнеклассика вместе с идеями универсального эволюционизма, системности, нелинейной динамики привнесла идею наличия множества возможных путей развития, каждый из которых является истинным.

Следующий блок отражает воплощение новых фундаментальных идей в новые теории, новые исследовательские программы и научные направления (рисунок, блок 2).

Научная рациональность, в первую очередь специальная научная картина мира, детерминирует состояние фундаментальных теорий, которые, в свою очередь, определяют состояние исследовательских программ. Исследовательская программа тесно взаимосвязана с целью исследования. Развитие новых исследовательских программ ведет не только к изменению старых, но и к возникновению новых научных направлений.

Научное знание, как теоретическое, так и эмпирическое, требует специальных средств для своего описания. В научной сфере создаются и функционируют специализированные языки и термины. Следует подчеркнуть, что основой современного языка науки является язык математики<sup>1</sup>. Язык математики – это язык количественных характеристик. Сегодня наблюдается тенденция активного проникновения языка математики в биологические и социально-гуманитарные разделы научного знания.

Благодаря развитию компьютерной техники появились новые возможности для более интенсивного развития вычислительных методов, позволивших решать более сложные научные задачи с применением методов прикладной математики и математического моделирования. Объектами исследования все чаще становятся системы, экспериментирование с которыми невозможно, поэтому изучению подвергается математическая модель объекта, а сам эксперимент заменяется моделированием на компьютере. Признание «машинного моделирования как ведущего в структуре научного метода ведет к дальнейшим преобразованиям облика науки, в котором важнейшее значение приобретают специализированное компьютерное программирование и диалог „компьютер – исследователь“. Соответственно, изменяются само видение мира и язык науки» [13, с. 206].

<sup>1</sup> Современные исследовательские программы, такие как теория самоорганизации сложных систем, теория фундаментальных физических взаимодействий, теория суперструн, теория суперсимметрии, теория инфляционной Вселенной и многие другие, требуют привлечения очень сложного математического аппарата, например нелинейных дифференциальных уравнений, теории катастроф, теории бифуркаций и многое другое.

Особо следует отметить, что компьютеры позволяют представлять информацию о сложных объектах в графической форме, в форме визуальных моделей. В модели стали включаться высокоабстрактные идеализированные построения, но вместе с тем развивается и перцептивный аспект моделей. Представления и восприятия в них становятся эмоционально насыщенными. Имитация восприятий стала входить в сами формы выражения знаний. Информационное моделирование выходит за рамки простых вычислительных процедур и включает в себя анализ качественного разнообразия свойств исследуемых объектов и систем. Происходит развитие и обогащение самого метода моделирования, которое заключается в разработке новых способов выражения и оперирования с моделями, способов их анализа. Изменения эти настолько существенны, что не только вычислительное, но и информационное моделирование сегодня рассматривается как самостоятельный компонент научного метода наряду с экспериментом и теорией [13, с. 203–204].

Информационная модель, создаваемая на основе компьютера, выступает в данном случае как особый вид реальности, которую можно назвать виртуальной.

Язык современной науки стал настолько сложен, что труден даже для восприятия специалиста. Сегодня большинство успешных высококвалифицированных ученых с полноценным (но, по сути, узкоспециализированным) образованием совершенно не понимают своих коллег, работающих в других, в том числе почти смежных, научных областях. Описание современных теорий все труднее, а порой и совершенно невозможно представить для неспециалиста популярно и на языке здравого смысла. В результате мир современной науки с нарастающей скоростью теряет наглядность и понятность.

Создание нового научного знания требует очень интенсивного обмена научной информацией. Коммуникация внутри современного научного сообщества помимо специализированных языков общения актуализирует вопрос о международном языке общения. «Латынью XXI века» сегодня выступает английский язык.

Итак, любая теория и исследовательская программа должны быть зафиксированы в знаках и кодах как научно-технических, так и коммуникативных. Иными словами, новация требует своего языка, который, по выражению Ю. М. Лотмана, всегда является «штампующим устройством» культуры (рисунок, блок 2). В данном случае реализуется вербальная функция.

Блок 3 на рисунке отражает реализацию прогностической функции, которая приводит ко все более ускоряющимся изменениям в социальных

сценариях социокультурного пространства науки. Эти изменения проявляются в ряде тенденций, среди которых наиболее важные, с точки зрения авторов, следующие:

– осуществляется перестройка дисциплинарной организации науки (дифференциация и интеграция наук, возникновение новых научных дисциплин), причем наблюдается возрастание интеграции научного знания, которая проявляется в появлении новых научных дисциплин, имеющих синтетический, междисциплинарный характер;

– усиливаются взаимосвязи между фундаментальной наукой и технологической сферой; формируется технонаука и нарастают процессы коммерциализации науки;

– серьезные структурные изменения происходят в сфере взаимодействия науки и образования: для воспроизводства требуемых современной науке научных кадров создаются новые кафедры, направления и специальности подготовки.

Следует подчеркнуть, что для фундаментальной науки целью было стремление к получению истинного знания, а результат научных исследований воплощался в открытие и закреплялся в теории, которая становилась достоянием всего научного сообщества. Для прикладной науки целью уже стало воплощение открытия (т. е. объективных, не зависящих от человека явлений и законов) в изобретение (т. е. созданное человеком новое явление, эффект, процесс или предмет), не имеющее основной целью коммерческое использование. Для технонауки целью становится создание инновации. Инновация – это материализованный результат, полученный от вложения капитала в какое-либо новшество, которого раньше не было (новую технику или технологию, новые формы организации производства, труда, обслуживания и управления и т. д.), предназначенный для реализации на рынке и получения прибыли. Если открытие может быть сделано отдельным человеком, то инновации, как правило, разрабатываются коллективами (лабораториями, отделами, институтами) и воплощаются в форме инновационного проекта. В отличие от открытия и изобретения инновация всегда преследует цель – получение выгоды, в первую очередь прибыли. И если открытие и изобретение может произойти случайно, то инновация обычно является результатом целенаправленного поиска и требует четкой цели выпуска и технико-экономического обоснования [14, с. 14–15, 18].

Практическое воплощение научных знаний в технологию сегодня принято рассматривать в терминах инновационного процесса, цель которого заключается в коммерциализации результатов НИОКР. Обеспечение широкомасштабного протекания инновационных процессов ведет к

формированию развитой инновационной инфраструктуры.

Переориентация целей научной деятельности со стремления к получению истинного знания на стремление к получению прибыли от реализации инновационных проектов, проявившееся в формировании технонауки, тесно связано с процессами коммерциализации науки. Но предпосылки для ускоренной коммерциализации науки создали возникшие и получившие широкое распространение Hi-Tech в виду исключительно высоких ожиданий рынка в отношении прибылей от высокотехнологичных инновационных проектов [6].

В технонауке даже фундаментальные исследования получают рыночную оценку, происходит капитализация фундаментальной науки. Исследования в университетской или академической лаборатории теперь направлены по большей части на создание технологии.

Итак, реализация прогностической функции (рисунок, блок 3) привела к значительным трансформациям и перестройке социальной структурности, что проявляется и в ускорении темпа развития новой социальной действительности. Видоизменение взаимосвязей научного знания с социокультурными системами (в первую очередь с производственной сферой и системой образования) вызывает к жизни новые социальные проекты, которые обеспечиваются видоизменяющимися существующими или вновь создаваемыми под их реализацию общественными институтами. Причем современные социальные сценарии развития разрабатываются на научной основе, в рамках новых, возникших во второй половине XX в. научных направлений: футурологии, прогностики и др.

Научная рациональность, развертываясь в менталитете научного сообщества, становится объектом переоценки и критического осмысления. Критикуются, творчески переосмысляются, совершенствуются все основания науки (рисунок, блок 4). В этом проявляется критическая функция.

Сегодня не только общество в целом, но и научное сообщество пришли к осознанию необходимости наличия деятельности по оценке технологий. С 1990-х гг. все более широкое внимание начинает привлекать «принцип предосторожности» (precautionary principle). В соответствии с этим принципом вопрос о безопасности новой технологии ставится не задним числом, когда ее применение уже привело к негативным эффектам, а еще на этапе ее внедрения [15] и даже раньше – на этапе исследований и разработок. Необходимость контроля дорогостоящих финансовых вложений в сферу Hi-Tech со стороны инвесторов, а также проникновение в науку, создающую Hi-Tech, морального и экологического контроля со стороны обще-

ства привели к тому, что экспертиза научного знания стала зависеть от неспециалистов. Формируемое гражданское общество, демократическое законодательство и развитая доступная сеть средств массовой информации и коммуникации позволяют это осуществлять тем или иным образом.

Новые структуры и технологии научной деятельности фиксируют себя в определенных символах и знаках. Например, в традиционной науке нормой считается публикация новых научных результатов. В индустриальном обществе практика оплаты труда научных работников и система распределения различных «нематериальных» поощрений (почестей, престижа, популярности и пр.), как правило, становится зависимой от количества публикаций, поэтому современные научные работники вынуждены стремиться больше и чаще публиковать свои труды. В связи с этим конкуренция в современной науке принимает не только форму интеллектуального состязания, но и часто выступает как борьба за приоритеты, за социальный статус, за размеры и длительность финансирования научных исследований и т. п. [16]. В данном случае обычно речь идет о публикации научных результатов в открытом доступе, и чем больше ученых имеют возможность ознакомиться с опубликованными результатами, тем больше ценность и самого печатного издания, что проявляется в его рейтингах.

Наблюдаемая сегодня активизация процессов коммерциализации науки обостряет проблему секретности и закрытости научных исследований в технонауке. Это обусловлено стремлением снижения рисков, связанных с вероятностью копирования конкурентом продукта или технологии. Поэтому большое значение уделяется серьезной правовой защите коммерциализируемых результатов научных исследований. Коммерциализация науки привела к тому, что и фундаментальное научное знание приобрело вид рыночного товара, что было совершенно немыслимо в классической науке (кому в те времена могла прийти идея запатентовать, например, кислород?)<sup>2</sup>. Таким образом секретность и новые права собственности распространяются не только на прикладные исследования, но и на фундаментальные. Символом признания в коммерциализированной науке становится не публикация, а патент.

<sup>2</sup> Сегодня патентованию подлежат не только искусственно созданные микроорганизмы или лабораторные животные, но и гены человека, последовательности ДНК, эмбриональные стволовые клетки и даже геномы целой нации, которые в дальнейшем выступают как коммерческие продукты. Так, в Исландии частная компания DeCode Genetics «выкупила» эксклюзивное право на коммерческую эксплуатацию геномных данных исландской популяции сроком на 12 лет [17, с. 67–68].

Критическая функция проявляется также и в том, что в результате синтеза искусства, науки и высоких технологий формируются новые виды искусства, которые получили название Sci-искусство (Sci-Art, Hi-Tech-Art). К Hi-Tech-Art можно отнести трансгенное искусство, влажные практики биологического искусства, нанографику, наноскульптуру, вебдизайн, 3D-графику, интерактивные компьютерные инсталляции и др. В Hi-Tech-Art некоторые методы современной науки доводятся до абсурда, а само это искусство очень иронично.

Следующий блок (рисунок, блок 5) показывает, что в науке формируются новые программы поведения, своеобразно вбирающие накопленный опыт и изменившиеся условия научной деятельности, и здесь проявляется адаптивная функция.

Современные исследования, в частности исследования в области Hi-Tech, требуют неординарных личностей и высокой квалификации, но при этом хорошо финансируются, что способствует привлечению в данную сферу энергичных высококвалифицированных специалистов. При этом происходит трансформация самоидентичности науки и ученых. Традиционно ученый ассоциировался преимущественно с исследователем, деятельность которого регулировалась нормами этики науки по Р. Мертону, который считал его основами: универсализм, коллективизм (при этом фундаментальное знание не может рассматриваться как собственность), бескорыстие и организованный скептицизм.

Развитие технауки вызвало к жизни и стимулирует все более широкое распространение идентичности «ученого-бизнесмена» [17, с. 67], т. е. ученого, самостоятельно занимающегося реализацией своих открытий и изобретений.

Подобное изменение взаимодействия науки, производства и бизнеса требует от современного ученого совершенно новых профессиональных качеств. От него требуется не только понимание механизмов формирования и реализации инновационных проектов, но и умение оценивать коммерциализуемость научных результатов.

Коммерциализация науки ведет к разрастанию таких явлений в современной науке, как шлягеризация науки, поп-наука, научное антрепренерство (Дж. Раветц) и тому подобное и формированию такой идентичности, как «поп-ученый». Для шоу-бизнеса и СМИ интерес представляют только такие научные теории, которые просты и интригующи, способны объяснить все на свете и которые могут принести коммерческий успех, касается ли это публикации или же речь идет о кинопродукции. Как подмечает С. Кордонский, «первым делом поп-наука оприходовала систему научных званий, наград и почетных должностей. Обладание научной, ученой степенью, званием, престижной

премией атрибутирует теперь не научные успехи, а поп-статус их носителя. Это в полной мере относится и к системе мировой науки, в которой институт нобелевских премий, например, уже давно политизирован и в гораздо большей степени относится к поп-науке, чем к собственно науке. Не говоря уже об отечественной системе научных премий, званий и наград» [18].

Стремление «продать» научные достижения в наиболее доступном для современного обывателя виде ведет к возникновению целых пластов расчитанных специально на массовое восприятие адаптированных наукообразных результатов [19]. Некоторые современные ученые идут на сделку с научной этикой, выдавая не до конца проверенные научные результаты или осторожные научные прогнозы, носящие вероятностный характер, за проверенное научное знание. Сомнительные научные результаты в итоге представляются в форме упрощенной коммерческой рекламы. В результате в массовое сознание от имени науки транслируются мифы, противоречащие научным данным, а в обществе создается сильно искаженное представление о том, что такое наука и кто ее представляет.

Таким образом, мы наблюдаем сегодня становление нового профессионального сообщества, с новой профессиональной этикой, которая будет регулироваться не только этическими нормами большой и малой науки, но и бизнес-этикой. Научный работник должен научиться думать как бизнесмен. Но при этом искушение стать поп-ученым, создать о себе выгодный образ, даже и не подкрепленный научными результатами, ведут наряду с требованиями коммерциализированной науки к слову научного этики уже на этапе фундаментальной науки [6].

Думается, что сегодня трудно точно спрогнозировать, какие этические нормы будут регуляторами в результате подобного симбиоза новых идентичностей в науке, так как ценности, регулирующие деятельность в сфере науки, производства, бизнеса, эстрады, политики и СМИ, далеко не всегда совпадают и во многом противоречивы.

Блок б на рисунке отражает передачу информации в память.

Наука – это не только производство нового знания, но и его постоянная систематизация. Результаты, полученные огромным числом исследователей, обобщаются в публикациях: монографиях, учебных пособиях и др. М. А. Розов указывает, что с этой точки зрения науку можно рассматривать как механизм централизованной социальной памяти, которая аккумулирует практический и теоретический опыт человечества и делает его всеобщим достоянием, и что ни одна наука не имеет оснований считать себя окончательно сформировавшейся,

пока не появились соответствующие обзоры или учебные курсы, т. е. пока не заданы традиции организации знания [20].

Расширяя и пересматривая свои представления о мире, наука не отбрасывает прежних фундаментальных теорий, а лишь определяет границы их применимости. Появление каждого нового типа рациональности не отбрасывало предшествующий, а только ограничивало сферу его действия, определяя его применимость лишь к определенным типам проблем и задач. По сути, здесь мы имеем расширенное толкование принципа соответствия Нильса Бора, который гласит, что всякая неклассическая теория в соответствующем предельном случае переходит в классическую. Здесь проявляется компенсаторная функция.

Спецификой хранения научной информации сегодня является появление магнитных носителей информации, в первую очередь накопителей, используемых в компьютерах. Благодаря компьютеру появилась возможность не только создавать базы данных по всем отраслям научного знания, но и разрабатывать экспертные системы, которые не просто представляют собой хранилища профессиональных знаний из определенных областей науки и деятельности человека [13, с. 200–202], а позволяют облегчить поиск необходимой информации. К сожалению, растут потоки недостоверной или наукообразной информации, которую все чаще не просто трудно проверить, но и даже просто некогда проверять. Появилась и стала весьма актуальной проблема «информационного шума», или «информационного мусора».

Социальная память непосредственно связана с традициями. В науке роль традиций велика. Еще Т. Кун показал, что традиция является не тормозом, а, наоборот, условием быстрого накопления знаний. М. А. Розов подчеркивает, что «традиции могут быть как вербализованными, существующими в виде текстов, так и невербализованными, существующими в форме неявного знания. Последние передаются от учителя к ученику или от поколения к поколению на уровне непосредственной

демонстрации образцов деятельности, или, как иногда говорят, на уровне социальных эстафет» [20].

Ярким проявлением традиций в науке являются различные ритуалы. В науке существуют традиции проведения защит и конференций, организации выпускных вечеров в вузах, награждения престижными премиями и пр. Часто первоначальные значения определенных жестов, смысл слов и одежды, театрализованных действий уже утеряны. Традиции в науке регулируют не только процесс получения знаний, но и социальные отношения, формируя у членов той или иной научной общности представление об их судьбе и цели.

Все изменения, происходящие в социокультурной реальности под воздействием научной рациональности, отражаются непосредственным образом на человеке (рисунок, блок 7). Меняется его система норм и ценностных ориентаций, образы будущего и предпочтения. В эпоху Hi-Tech ученый часто оказывается в ситуации «между», в роли Homo zwischens (от нем. «между») [21].

Научная деятельность уже превратилась в массовую профессиональную сферу деятельности, которая, как правило, определяет в наше время социальный статус ученого и служит для значительного числа современных ученых основным источником дохода. Основная масса ученых ныне – это работники по найму (это отражается и в используемой терминологии, например, «научный работник», «научный сотрудник», «научный персонал» и т. д.). Ученый на сегодняшний день одновременно играет как минимум две социальные роли: ученого (творца нового знания, ответственного только перед научным сообществом) и научного работника или служащего (являющегося наемным работником, зависящим от работодателя). При этом мы уже упоминали о необходимости выступать в роли «ученого-бизнесмена» и появлении роли «поп-ученого».

Таким образом, показан один из вариантов динамики современной науки, которая, по сути, вызвана действием Hi-Tech.

### Список литературы

1. Степин В. С. Динамика научного познания как процесс самоорганизации // Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления. М.: Ин-т философии РАН, 1994. С. 8–32.
2. Степин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 743 с.
3. Мелик-Гайказян И. В. Информационные процессы и реальность. М.: Наука. Физматлит, 1998. 192 с.
4. Информационные процессы и реальность. URL: <http://ipr-tomsk.narod.ru>
5. Куликов С. Б. Концептуальная модель трансформации философских образов науки // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2011. Вып. 13 (115). С. 169–173.
6. Жукова Е. А. Hi-Tech: динамика взаимодействий науки, общества и технологий: автореф. дис. ... д-ра филос. наук. Томск, 2007. 39 с. URL: [http://ipr-tomsk.narod.ru/Avtoref\\_Zhukova.pdf](http://ipr-tomsk.narod.ru/Avtoref_Zhukova.pdf)
7. Жукова Е. А. Проблема классификации высоких технологий // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2008. Вып. 1 (75). С. 34–46.



8. Жукова Е. А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / под ред. И. В. Мелик-Гайказян. Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2007. 376 с. (Серия: Системы и модели: границы интерпретаций). URL: [http://ipr-tomsk.narod.ru/Zhukova\\_Hi-Tech.pdf](http://ipr-tomsk.narod.ru/Zhukova_Hi-Tech.pdf)
9. Мелик-Гайказян И. В. Концептуальная модель диагностики технологий информационного общества // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2010. Вып. 5 (95). С. 42–51.
10. Ильин В. В. Философия науки. М.: Изд-во МГУ, 2003. 360 с.
11. Степин В. С. Наука и лженаука // Науковедение. 2000. № 1. URL: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/SCIOLOG/STEPIN1.HTM>
12. Сачков Ю. В. Физика, базовые модели, интеллект // Физика в системе культуры. М., 1996. 231 с. URL: [http://www.library.plankion.kz/index.php?option=com\\_remository&Itemid=40&func=fileinfo&id=1500](http://www.library.plankion.kz/index.php?option=com_remository&Itemid=40&func=fileinfo&id=1500)
13. Сачков Ю. В. Развитие научного метода и виртуалистика // Виртуалистика: экзистенциальные и эпистемологические аспекты. М.: Прогресс-Традиция, 2004. С. 186–207.
14. Балабанов И. Т. Инновационный менеджмент. СПб.: Питер, 2001. 304 с.
15. Юдин Б. Этическое измерение современной науки // Отечественные записки. 2002. № 7 (8). URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7>
16. Порус В. Н. Стиль научного мышления в когнитивно-методологическом, социологическом и психологическом аспектах // Познание в социальном контексте. М.: ИФРАН, 1994. 174 с. URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000911/st000.shtml>
17. Тищенко П. Геномика: новый тип науки в новой культурной ситуации // Biomediale: современное общество и геномная культура / сост. и общ. ред. Д. Булатова. Калининград: КФ ГЦСИ, ФГУИПП «Янтарный сказ», 2004. С. 60–72.
18. Кордонский С. Кризисы науки и научная мифология // Отечественные записки. 2002. № 7 (8). URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7>
19. Жукова Е. А. Высокие технологии: между наукой и чудом // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2012. Вып. 5 (120). С. 221–228.
20. Розов М. А. Наука как традиция // Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М.: Контакт-Альфа, 1995. URL: [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/Step/04.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/04.php)
21. Жукова Е. А. Ученый в эпоху Hi-Tech // Конструирование человека: сборник трудов III Всерос. науч. конф. с междунар. участием (г. Томск, 5–8 июня 2009 г.). Томск: Изд-во Том. гос. пед. ун-та, 2009. (Серия: Системы и модели: границы интерпретаций). С. 91–104. URL: <http://ipr-tomsk.narod.ru/konstr-2009.pdf>

Жукова Е. А., доктор философских наук, профессор кафедры.  
**Томский государственный педагогический университет.**  
Ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061.  
E-mail: km2\_12@rambler.ru

Материал поступил в редакцию 23.09.2013.

*E. A. Zhukova*

## THE CONCEPTUAL MODEL OF THE NONLINEAR DYNAMICS OF SCIENCE: THE INFORMATION-SYNERGETIC APPROACH

Information-synergetic approach (I. V. Melik-Gaykazyan) is based on the concepts of postnonclassical methodology. The information model of cultural development was the basis for the study of nonlinear dynamics of science. A link between dynamics of modern science with the effects of high technology has been established.

**Key words:** *information-synergetic approach, nonlinear dynamics, science, high technology, Hi-Tech, scientist, model.*

## References

1. Stepin V. S. The Dynamics of Scientific Knowledge as a Process of Self-organization. *Self-organization and Science: Experience of Philosophical Reflection*. Moscow, 1994, pp. 8–32 (in Russian).
2. Stepin V. S. *Theoretical Knowledge*. Moscow, 2000. 743 p. (in Russian).
3. Melik-Gaykazyan I. V. *Information Processes and Reality*. Moscow, 1998. 192 p. (in Russian).
4. *Information Processes and Reality*. URL: <http://ipr-tomsk.narod.ru> (in Russian).
5. Kulikov S. B. The Conceptual Model of Transformations of Philosophical Images of Science. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2011, no. 13 (115), pp. 169–173 (in Russian).
6. Zhukova E. A. *Hi-Tech: Dynamics of Interactions of Science, Society and Technology*. Abstract of Thesis Doct. of Philos. Sci. Tomsk, 2007. 39 p. URL: [http://ipr-tomsk.narod.ru/Avtoref\\_Zhukova.pdf](http://ipr-tomsk.narod.ru/Avtoref_Zhukova.pdf) (in Russian).
7. Zhukova E. A. The Problem of Classification of High Technologies. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2008, no. 1 (75), pp. 34–46 (in Russian).
8. Zhukova E. A. *Hi-Tech: Phenomenon, Functions, Forms*; Ed. by I. V. Melik-Gaykazyan. Tomsk, Tomsk State Pedagogical University Publ., 2007. 376 p. (Series: Systems and Models: Limits of Interpretation). URL: [http://ipr-tomsk.narod.ru/Zhukova\\_Hi-Tech.pdf](http://ipr-tomsk.narod.ru/Zhukova_Hi-Tech.pdf) (in Russian).
9. Melik-Gaykazyan I. V. Conceptual Model of Diagnostics of Technologies of the Information Society. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2010, no. 5 (95), pp. 42–51 (in Russian).

10. Il'in V. V. *Philosophy of Science*. Moscow, Moscow State University Publ., 2003. 360 p. (in Russian).
11. Stepin V. S. Science and Pseudoscience. *Science of Science*, 2000, no 1. URL: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/SCIOLOG/STEPIN1.HTM> (in Russian).
12. Sachkov Yu. V. Physics, Base models, Intelligence. *Physics in the Culture System*. Moscow, 1996. 231 p. URL: [http://www.library.plankion.kz/index.php?option=com\\_remository&Itemid=40&func=fileinfo&id=1500](http://www.library.plankion.kz/index.php?option=com_remository&Itemid=40&func=fileinfo&id=1500) (in Russian).
13. Sachkov Yu. V. The Development of the Scientific Method and Virtualistics. *Virtualistics: Existential and Epistemological Aspects*. Moscow, 2004, pp. 186–207 (in Russian).
14. Balabanov I. T. *Innovation Management*. St. Petersburg, 2001. 304 p. (in Russian).
15. Yudin B. Ethical Dimension of Modern Science. *Domestic Notes*, 2002, no. 7 (8). URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7> (in Russian).
16. Porus V. N. Style of Scientific Thinking in Cognitive-methodological, Sociological and Psychological Aspects. *Cognition in a Social Context*. Moscow, 1994. 174 p. URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s00/z0000911/st000.shtml> (in Russian).
17. Tischenko P. Genomika: New Type of Science in New Cultural Situation. *Biomediale: Contemporary Society and Genomic Culture*; Ed. and curated by D. Bulatov. Kaliningrad, The National Publishing House "Yantarny Skaz", 2004, pp. 60–72 (in Russian).
18. Kordonsky S. The Crises of Science and Scientific Mythology. *Domestic Notes*, 2002, no. 7 (8). URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7> (in Russian).
19. Zhukova E. A. High Technology: between Science and Miracle. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2012, no. 5 (120), pp. 221–228 (in Russian).
20. Rozov M. A. Science as a Tradition. *Philosophy of Science and Technology*. V. S. Stepin, V. G. Gorochov, M. A. Rozov. Moscow, 1995. URL: [http://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/Science/Step/04.php](http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/Step/04.php) (in Russian).
21. Zhukova E. A. Scientist in the Era of High Technology. *Construction of a Man: Reports of All-Russian Scientific Conference with International Participation* (Tomsk, 5–8 June, 2009). Tomsk: Tomsk State Pedagogical University Publ., 2009, pp. 91–104. (Series: Systems and Models: Limits of Interpretation). URL: <http://ipr-tomsk.narod.ru/konstr-2009.pdf> (in Russian).

**Tomsk State Pedagogical University.**

Ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russia, 634061.

E-mail: km2\_12@rambler.ru