



ISSN 2072-8468

ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

<http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot.html>

Рябоконе, Н.В. Научное познание, его уровни и типы революционных преобразований / Н.В.Рябоконе// Инновационные образовательные технологии. – 2014. – № 2 (38). – С. 57–64.

УДК 001

НАУЧНОЕ ПОЗНАНИЕ, ЕГО УРОВНИ И ТИПЫ РЕВОЛЮЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ*

Рябоконе Н.В.^а

Аннотация

В статье рассматривается структура и динамика научного познания, выделяются эмпирический и теоретический уровни научного исследования, метатеоретические основания науки. В аспекте перестройки оснований науки раскрываются объективные предпосылки возникновения различных типов научных революций.

Ключевые слова: эмпирический, теоретический, научная картина мира, стиль, способ мышления, парадигма, синергетика, идеалы и нормы исследования, философские принципы, типы научных революций.

Веб: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.38/article.10.html>

Поступила в редакцию: 24.02.2014.

SCIENTIFIC COGNITION, ITS LEVELS AND TYPES OF REVOLUTIONARY CHANGES*

Ryabokon N.V.^a

Abstract

The article considers the structure and evolution of scientific cognition, distinguishes empirical and theoretical levels of scientific research and metatheoretical principles of the science. According to the change of science principles the article reveals objective prerequisites for different types of scientific revolutions.

Keywords: empirical, theoretical, scientific picture of the world, style, mode of thought, paradigm, synergy, ideals and norms of research, philosophic principles, types of scientific revolutions.

Web: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.iot/issue.38/article.10.html>

Received: 24.02.2014.

Эмпирические и теоретические уровни научного исследования

Структура научного познания многообразна, она дисциплинарно организована и включает в себя различные отрасли знаний. Среди этого потока знаний можно выделить два их уровня — эмпирический и теоретический. Соответственно им рас-

сматриваются и два вида познавательной деятельности: эмпирическое и теоретическое исследование, основанное на различных методах познания.

Отличие эмпирического от теоретического уровня познания состоит в степени отражения ими материальной действительности. Эмпирическое исследование

* В статью вошли материалы, полученные в результате выполнения НИР 01-1.5 / ТиИГиП «Инновационно-образовательные технологии в учебно-воспитательном процессе вуза». The article contains materials that were obtained in research work 01-1.5 / Department of History and Theory of Law "Innovation and educational technologies in teaching and educational process in higher educational institution".

^а *Рябоконе Николай Васильевич*, доктор философских наук, профессор, профессор кафедры истории и теории права Минского университета управления *Ryabokon Nikolay Vasilyevich*, Grand PhD Philosophy, Professor, professor of the Department of History and Theory of Law, Minsk University of Management

направлено на изучение явлений того, что непосредственно воспринимается органами чувств, воспроизводится в ощущениях человека. Теоретическое исследование ориентировано на познание сущности вещей, закономерностей их развития, посредством таких форм рационального мышления, как понятия, суждения и умозаключения. В нем сущностные связи выделяются в чистом виде, что не свойственно эмпирическому познанию, в этом также заключается их отличие.

Эмпирический и теоретический уровни отличаются между собой и по средствам познания. Эмпирическое исследование основывается на непосредственном практическом взаимодействии исследователя с изучаемым объектом. Оно предполагает осуществление наблюдений и экспериментальную деятельность. При этом в качестве средств познания могут использоваться способности зрения или слуха, оснащенные соответствующими приборами извлечения информации об объекте, и другие средства реального наблюдения и эксперимента.

Знание эмпирического уровня выражается в диаграммах, графических зависимостях, статистических описаниях и числовых таблицах.

В теоретическом исследовании отсутствует непосредственное практическое взаимодействие с объектом. На этом уровне субъект судит об объекте познания опосредованно, на основании результатов, полученных в опыте. Кроме того, такие компоненты теоретического уровня, как гипотеза или теория, обладают определенной автономией по отношению к опыту и должны основываться на строгом соблюдении требований логики и действующей методологии науки.

Теоретическое познание имеет дело с абстрактными объектами, которые лишены наглядности и других чувственных характеристик. Его нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть опытными данными.

Знание на теоретическом уровне выражается посредством понятий, законов, принципов, категорий, а также в форме различных гипотез и теорий.

Уровни научного познания различаются также специфическим, только им присущим языком.

Содержание эмпирических понятий формируется на основе систематизации различных признаков в наблюдаемых явлениях. Полученные понятия-термины упорядочиваются в виде высказываний, образующих систему эмпирического описания. Такие эмпирические высказывания поддаются непосредственной про-

верке. Например, высказывание «стрелка динамометра установилась около деления шкалы 100» является истинным, если показание названного прибора действительно соответствует данному делению шкалы. Что касается теоретических высказываний, то их статус в значительной мере отличается от эмпирических суждений. Они отличаются своим абстрактным характером и высочайшей степенью идеализации тех объектов, по отношению к которым используются средства теоретического уровня познания. К ним относятся такие понятия идеализации, как «материальная точка», «абсолютное твердое тело», «идеальный газ» и т.п. Теоретические высказывания, содержащие подобные идеализации, также подвергаются проверке на истинность. Только такая проверка исключает непосредственный «выход» в опыт и предполагает весьма сложную последовательность операций по их обоснованию как внутри теории, так и с привлечением эмпирических высказываний.

Эмпирический и теоретический уровни познания различаются между собой и по методам исследовательской деятельности.

На эмпирическом уровне в качестве основных методов применяются *реальный эксперимент* и *реальное наблюдение*.

Что же касается теоретического исследования, то здесь применяются особые методы:

— *идеализация* (метод построения идеализированного объекта);

— *мысленный эксперимент* с идеализированными объектами, который как бы замещает реальный эксперимент с реальными объектами;

— особые методы построения теории (восхождения от абстрактного к конкретному, аксиоматический и гипотетико-дедуктивный методы);

— методы логического и исторического исследования.

Эмпирическое исследование в основе своей ориентировано на изучение явлений и зависимостей между ними. На этом уровне познания сущностные связи *не выделяются еще в чистом виде*, но они как бы высвечиваются в явлениях, проступают через их конкретную оболочку.

На уровне же *теоретического* познания происходит *выделение сущностных связей в чистом виде*. Сущность объекта представляет собой взаимодействие ряда законов, которым подчиняется данный объект.

Изучая явления и связи между ними, *эмпирическое* познание способно обнаружить действие объективного закона. Но оно фиксирует это действие, как правило, в форме *эмпирических зависимостей*, ко-

торые следует отличать от *теоретического закона* как особого знания, получаемого в результате теоретического исследования объектов.

Эмпирическая зависимость представляет собой вероятностно-истинное знание. Теоретический же закон — это всегда знание.

Различия между эмпирическим и теоретическим уровнями научного познания не исключают их взаимосвязи и взаимобусловленности. Эмпирическое знание основывается на определенных теоретических выводах и положениях. Без теории исследователь не знал бы, что он наблюдает и для чего проводит эксперимент, т.е. что он ищет и что изучает. С другой стороны, теоретическое познание, на основе обобщения эмпирических фактов, раскрывает свое собственное содержание, открывает новые, более широкие горизонты для эмпирического познания, ориентирует и направляет его в поисках новых фактов, способствует совершенствованию его методов и средств [1].

Эмпирический опыт никогда не существует вне теории. Основой науки являются не сами по себе предметы, а знания о них, представленные в виде теоретических схем, составляющих концептуальный каркас действительности.

А. Эйнштейн считал предрассудком убеждение о том, будто отдельные факты, без теоретических умпостроений могут привести к научному познанию.

Это же мнение разделяет и К. Поппер, считая абсурдным, что научное исследование можно начинать с «чистых наблюдений», не имея «чего-то похожего на теорию». Эксперимент, — отмечает он, — представляет собой планируемое действие, каждый шаг которого направляется теорией.

Метатеоретические основания науки

Структура научного знания не исчерпывается эмпирическим и теоретическим уровнями — она включает в себя определенные основания науки: *научную картину мира, идеалы и нормы исследования и философские принципы*.

Научная картина мира — результат синтеза знаний различных наук, формирующих общие представления о мире на конкретном историческом этапе развития науки. Общая научная картина мира дает представление о закономерностях развития природы и общества. Естественнонаучная — соответствует представлениям о структуре и закономерностях развития природных процессов. В соответствии с той или иной конкретной наукой выделяют специальные (локальные) картины мира. Здесь мир рассматривается не в целом,

а как отдельно взятый фрагмент материальной действительности: живой (биологической), физической, химической или социальной реальности.

Научная картина мира определяет стиль и способ мышления, что придает ей статус парадигмального знания, задающего систему методологических норм и установок научного исследования. Так, в XVII в. классическая механика Ньютона определила парадигму знаний, составивших основу естественнонаучной и общенаучной картины мира. Механистическая модель мира включала в себя идею линейного развития с жесткой, однозначной детерминацией, где следствие всегда адекватно причине и остается неизменным по отношению к ней. В этом принципе абсолютной зависимости следствия от причины выражалась вся ограниченность механистического детерминизма, что приводило к признанию фатальной предначертанности всего существующего. Методологической основой такой картины мира явилась абсолютизация необходимости и рассмотрение случайности лишь как того, причина чего неизвестна.

Дальнейший процесс развития науки, фундаментальные открытия в физике — электродинамика Максвелла, молекулярно-кинетическая теория теплоты, открытия радиоактивности, электрона, рентгеновских лучей, теория относительности Эйнштейна — изменили представления о научной картине мира, классическая парадигма знаний была заменена постклассической, более пластичной и гибкой детерминацией.

Схема механистического детерминизма, основанного на однозначной зависимости следствия от причины, пришла в несоответствие с электромагнитной теорией. Со всей отчетливостью обозначились проблемы, требующие новых подходов к философскому осмыслению принципа детерминизма, включающего наряду с жесткими (динамическими) и вероятностные (статистические) закономерности. Развитие мира и составляющих его вещей и процессов было представлено в диалектической взаимосвязи необходимости и случайности, сознательности и стихийности, детерминированности и недетерминированности происходящих в мире событий и явлений.

В конце 50-х — начале 60-х годов XX в. формируется новая парадигма знаний, связанная с кибернетическим мышлением. В 1947 г. появляется термин «кибернетика» как «теория управления и связи в машинах и живых организмах». Кибернетическая модель мира, основанная на использовании понятия информации, как принципа

управляемости различными процессами, объединила воедино живые (биологические) и социальные (технические) системы. Кибернетика приобретает большую популярность среди ученых различных специальностей. С ней стали связывать надежды на создание единой теоретической базы множества дисциплин, изучающих процессы обработки информации.

Кибернетическая парадигма знаний включает самые различные направления наук, в том числе, искусственный интеллект, различные типы моделирования, применения логико-математических методов в биологических, медицинских, социально-экономических и других гуманитарных исследованиях. Характернейшей ее чертой является идея общности (одинаковости или сходства) закономерностей, определяющих процессы управления и переработки информации в самых разных областях материального мира.

В 70-х гг. XX в. складывается новая картина мира на основе такой междисциплинарной области научных исследований, как синергетика.

Термин «синергетика» образован от греческого «синергия», что означает содействие, сотрудничество, совместное координированное (кооперативное) действие. В современной науке он был впервые предложен западногерманским физиком Г. Хакеном в 70-х годах прошлого столетия в качестве названия новой науки, связанной с изучением процессов самоорганизации в самых различных системах. В основе самоорганизации, согласно Хакену, лежат процессы спонтанного структурирования материальных систем на различных структурных уровнях. Значительный вклад в разработку проблем синергетики, наряду с Г. Хакеном, внес бельгийский ученый русского происхождения, лауреат Нобелевской премии Илья Романович Пригожин (р. 1917). Разработке проблем синергетики он посвящает целый ряд работ «От существующего к возникающему», «Время и сложность в физических науках», «Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой». В этих работах ставится задача дать новое видение мира, на основе использования синергетической парадигмы знаний. Основным принципом синергетики, считает И. Пригожин, является принцип самоорганизации различных систем, действие которых основано на использовании их внутренних ресурсов и создании посредством флуктуаций (возмущений) новых, более упорядоченных в организационном отношении диссипативных, т.е. способных к самоорганизации и структурогенезу, систем.

Синергетическая модель мира, основанная на принципе самоорганизации, присуща не всем, а открытым, далеким от термодинамического равновесия системам. Она предполагает нелинейность, спонтанность и многовариантность развития не только природных, но и социальных процессов, дает возможность по-новому взглянуть на ход общественного развития. В этом и заключается ее методологическое значение для всех других наук, исследующих различные области материальной действительности.

Научная картина мира выстраивается на позитивных данных всех наук о природе и обществе. Предметное ее содержание, однако, не ограничивается только научными знаниями. Она включает в себя также и другие представления о действительности, связанные с такими формами общественного сознания, как политика, право, искусство, религия, мораль и т.п. Вхождение их в научную картину мира осуществляется не непосредственно, а через *идеалы и нормы исследования*. В научной картине мира различные представления о действительности, выступающие в художественных образах или же в религиозных представлениях, формализуются в языке науки, т.е. присущих ей нормам и идеалах. Особенность их заключается в том, что они выражают ценностные установки науки и отвечают на вопросы: для чего нужны те или иные познавательные действия, какие знания должны быть приобретены в результате их осуществления и каким способом (приемами и средствами) могут быть получены эти знания.

Научная картина мира создается на основании трех групп идеалов и норм. В качестве их выступают:

- описания и объяснения;
- обоснования и доказательства;
- система организации и развития знаний.

Эти структурные блоки формирования научной картины мира регулируют процесс научного исследования и определяют значимость и ценность науки для общества. Посредством их нормативных установок регулируются взаимоотношения между учеными, их творческими коллективами, научными сообществами и обществом в целом.

В качестве оснований научного знания, определяющих стратегию научного поиска, кроме идеалов и норм, выступают и *философские принципы*. Их функциональная роль заключается в том, что они наполняют философским содержанием, общей направленностью действий, как идеалы и нормы науки, так и определенные пред-

ставления о той или иной картине мира. В их содержании находят отражение фундаментальные положения о всеобщей взаимосвязи и взаимодействии, развитии, системности, детерминизме, причинно-следственной связи и т.п.

Одна из существенных особенностей философских принципов состоит в том, что они обеспечивают включение научного знания в культуру конкретного общества.

Любое, вновь открытое знание, прежде чем включается в научную картину мира, должно пройти через процедуру философского обоснования. Например, открытие электрона в 1897 году опрокинуло представление о классической картине мира, основанной на законах механики Ньютона. Для создания новой, квантово-релятивистской картины мира потребовались значительные усилия ученых-философов. К сожалению, и это следует признать, наука без философии беспомощна в обобщении результатов своих исследований. На каждом значимом этапе своего развития, связанном с новыми открытиями, наука обращается к философии, которая фиксирует результаты научных исследований как определенную культурную ценность для конкретного общества.

Научные революции, их типы и роль в перестройке оснований науки

На протяжении многовековой истории развития человечества происходило множество всяких революций и не только в области социальных отношений, но так же в науке и технике. В качестве таковых можно выделить промышленную, электротехническую, электронную, информационную и другие революции.

Применительно к науке, революция предполагает кардинальные качественные изменения в структуре знаний, и самым непосредственным образом связана с перестройкой философских оснований науки.

Утверждение новых оснований в науке обусловлено не только выявлением ранее неизвестных фактов, изменяющих парадигму знаний, но и причинами социокультурного характера. Новые познавательные установки и генерированные ими знания должны быть вписаны в культуру соответствующей исторической эпохи и согласованы с лежащими в ее фундаменте ценностями и философскими принципами.

Перестройка оснований науки в период научной революции обеспечивает не только рост знаний на основе выбора наиболее эффективных путей их развития, но и предполагает согласованность этих инновационных знаний с ценностями и мировоззренческими установками соответ-

ствующей исторической эпохи.

Опыт развития истории показывает, что революции в науке происходят двояким образом. В одном случае, они вызывают изменения в специальной картине мира, не затрагивая идеалы и нормы исследования. В другом случае, с ними могут быть связаны преобразования как в самой картине мира, так и в системе идеалов и норм науки.

Примером первого типа является революция в медицине, вызванная открытием В. Гарвея кругообращения крови (1628); революция в математике, связанная с открытием дифференциального исчисления И. Ньютона и Г. Лейбница; переход от механической картины мира к электромеханической в связи с открытием теории электромагнитного поля. Все эти революции не оказали существенного влияния на изменение классических принципов физики, идеалов и норм исследования. Принцип жесткой детерминированности причинно-следственных связей явлений остался непоколебимым.

Примером научной революции второго типа могут быть открытия термодинамики и последовавшая в середине XX в. квантово-механическая революция, которая привнесла серьезные качественные изменения не только в научную картину мира, но и в существующие стандарты идеалов и норм исследования. Наряду с жесткой детерминированностью процессов признавалась вероятностная природа изучаемых явлений, нелинейный характер их развития.

Научные революции происходят не спонтанно сами по себе, а на основе объективных причин, обуславливающих их возникновение.

Научные революции возникают в том случае, когда появление новых фактов не может быть объяснено на основе имеющихся научных средств и существующая парадигма знаний оказывается в противоречии с новыми открытиями. Неспособность «старой» теории дать обоснование вновь выявленным фактам создает кризисную ситуацию и приводит к возникновению научной революции, в процессе которой появляется новая теория, способная разрешить имеющиеся противоречия.

Специфическая особенность научной революции состоит в том, что она выражает прерывность в системе развития научных знаний и определяет переход (скачок) к новому знанию и связанного с ним целого научного направления. Кардинальные сдвиги, происходящие в науке, предполагают замену ранее господствующей теории в пользу новой, несовместимой с

прежней. В этом кардинальном преобразовании системы имеющихся знаний и создании новых исследовательских направлений состоит суть научной революции.

В истории развития науки имели место такие периоды, когда преобразовывались все структурные компоненты ее оснований, принципов, норм и идеалов. Такие кардинальные изменения в системе научных знаний, меняющие картину мира, признано называть глобальными революциями.

Первая такая революция произошла в XVII в. и ознаменовала собой появление *классического естествознания*.

Его возникновение было связано с формированием специфической для классической механики системой идеалов и норм исследований.

Через все классическое естествознание, начиная с XVII в., проходит идея, согласно которой объективность и предметность научного знания достигается только тогда, когда из описания и объяснения исключается все, что относится к субъекту и процедурам его познавательной деятельности. Абстрагируясь от всякой соотношенности с познающим субъектом, естествознание претендовало на статус точной науки о природных объектах. Однако это происходило вне его связи с гуманистическими принципами реальной жизни и неизбежно вело к технизации. Дистанцируясь от субъекта научного познания, новоевропейская рациональность вытеснила разум из сферы исследовательской деятельности. Идеалы и нормы научного исследования с однозначностью выражали установки механического понимания природы. Исследуемые объекты рассматривались в статичном состоянии, вне их развития и изменения и преимущественно в качестве малых систем с небольшим количеством элементов, находящихся в поле силовых воздействий и жестких причинно-следственных связей. При этом свойства целого сводились к сумме свойств его частей, а развитие понималось как простое перемещение тел в пространстве. Время так же исключалось из развития вещей и рассматривалось как внешний фактор, не влияющий на характер событий и процессов.

Наука Нового времени, в отличие от античной рациональности, сузила способности мышления работать с идеальными объектами, так как к идее идеальности присоединила идею артефакта (сделанной вещи), несовместимой с чистым созерцанием. Новоевропейская рациональность признавала правомерность только тех идеальных конструктов, которые можно кон-

тролируемо воспроизвести бесконечное количество раз в эксперименте. Научная картина мира стала создаваться не на свободной его интерпретации, а на основе того, что можно практически объективировать и проконтролировать. Эксперимент по своей сути и представлял такую возможность воспроизводить мир в идеальном плане с последующим контролируемым воспроизводством. Причем, мыслительным инструментом всех теоретических вопросов, управляющих экспериментом, становится математика. Научным признавалось только то, что могло быть выражено на языке математики. В силу сложившихся обстоятельств, экспериментально-математическое знание определяет суть науки в ее самостоятельном статусе. Это, по существу, и является характернейшей чертой классического естествознания Нового времени.

Вторая научная революция произошла в конце XVIII — первой половине XIX века. Основной чертой этой революции явилось то, что она определила переход от классической науки, ориентированной на изучение механических и физических явлений, к *дисциплинарно организованной науке*. Появление таких наук, как биология, химия, геология, способствовали тому, что механическая картина мира перестает быть общезначимой. Специфика объектов, изучаемых в биологии, геологии, требовала иных, по сравнению с классическим естествознанием, принципов и методов исследования. Биология и геология вносят в картину мира идею развития, которой не было в механистической картине мира, а поэтому нужны были новые идеалы объяснения, учитывающие идею развития.

Следует заметить, что вторая научная революция была вызвана не только появлением дисциплинарных наук, но и тем фактором, что в самой физике стали возникать элементы неклассического типа реальности. С разработкой электромагнитной теории Максвелла в ней начинают постепенно размываться ранее доминирующие нормы механического объяснения мира. Однако все эти изменения затрагивали главным образом идеалы и нормы исследования специфических объектов. Что же касается общих познавательных установок классической науки, то они сохраняются в данный исторический период, вплоть до конца XIX века.

Третья научная революция охватывает период с конца XIX в. до середины XX века. Она была связана с изменением стиля мышления классической науки и становлением нового, неклассического естествознания. В эту эпоху происходит цепная реак-

ция революционных перемен в различных областях знания: в физике — произошло открытие делимости атома, становление релятивистской и квантовой теории, в химии — возникает квантовая химия, в биологии — происходит становление генетики, в космологии — обосновывается концепция нестационарной Вселенной. Возникает кибернетика и теория систем, сыгравшие важнейшую роль в развитии современной научной картины мира.

В процессе всех этих революционных преобразований формировались идеалы и нормы неклассической науки.

В противовес идеалу единственно истинной теории, отображающей исследуемые объекты, допускается истинность нескольких, отличающихся друг от друга, конкретных теоретических описаний одной и той же реальности. Наиболее ярким образом такого подхода являются идеалы и нормы доказательности знаний, утвердившегося в квантово-релятивистской физике. Если в классической физике идеал объяснения и описания предполагал характеристику объекта «самого по себе», без указания на средства его исследования, то в квантово-релятивистской физике, изучающей микрообъекты, объяснение и описание невозможно без фиксации средств наблюдения, так как имеет место силовое взаимодействие, влияющее на характеристики изучаемого объекта.

В неклассической науке активизировалось представление об активности субъекта познания. Он рассматривался уже не как дистанцированный от изучаемого мира, а как находящийся внутри него. Возникает понимание того обстоятельства, что ответы природы на наши вопросы определяются не только устройством самой природы, но и способом нашей постановки вопросов, который зависит от исторического развития средств и методов познавательной деятельности. Возрождается мысль И. Канта о том, что субъект познания сам конструирует мир явлений, что научное знание характеризует не действительность, как она есть сама по себе, а некую созданную чувствами и рассудком реальность. В данном аспекте правомерна постановка вопроса о том, что каждая наука создает свою реальность и изучает ее, т.е. описывает и объясняет определенными, присущими ей способами и приемами.

В значительной мере изменяются и философские основания науки, ее онтологический статус. Иным образом предстает «категориальная сетка» таких понятий, как часть и целое, причина и следствие, необходимость и случайность, и др. При рассмотрении сложных саморазвивающихся

систем с массовым стохастическим взаимодействием ее элементов важную роль начинает играть категория случайности. Изменяется и представление о причинности, которая не укладывается в рамки жесткой причинно-следственной связи лапласовского детерминизма и приобретает вероятностный характер. Соотношение части и целого рассматривается в аспекте несводимости целого к сумме составляющих ее частей.

Особенностью науки этого периода времени явилась ее тесная связь с производством, опредмечивание научных знаний, превращение их в непосредственную производительную силу. Проникая в промышленность и технику, наука в результате компьютеризации и автоматизации производственных процессов приобретает характер научно-технической революции.

В конце XX — начале XXI в. происходят новые радикальные изменения в основаниях науки. Эти изменения свое непосредственное отражение нашли в *четвертой* глобальной научной революции.

Основными объектами науки этого времени стали исторически развивающиеся системы: Земля — как система взаимодействия геологических, биологических и техногенных процессов, и Вселенная — как система взаимодействия микро-, макро- и мегамира. Последние открытия в области тайн Вселенной свидетельствуют о том, что мы находимся на пороге глобальной перестройки всех знаний о Вселенной. Сюда можно отнести доказательство питерским математиком Григорием Перельманом гипотезы Жаль Анри Пуанкаре и открытие реликтового излучения американскими физиками Мазером и Смутом (лауреатами Нобелевской премии 2006 г.), подтверждающими теорию Большого взрывного скачка, послужившего началом эволюции Вселенной.

Характерной чертой *четвертой* научной революции является то, что историческая реконструкция, применяемая ранее в гуманитарных науках и естественных дисциплинах, таких как геология, биология, стала использоваться в космологии, астрономии и физике элементарных частиц, что привело к изменению научной картины мира.

Парадигмальным изменением во всей системе знаний этого периода времени явилось возникновение совершенно нового направления в науке — *синергетики*. Она стала ведущей методологической концепцией в объяснении исторически развивающихся систем.

Основным принципом синергетики является принцип самоорганизации различ-

ных систем, действие которых основано на использовании их внутренних ресурсов и создании посредством флуктуаций (возмущений различного рода) новых, более упорядоченных в организационном отношении диссипативных систем. Синергетика базируется на представлении, что исторически развивающиеся системы совершают переход от одного устойчивого состояния к другому. При этом появляется новая, по сравнению с прежним состоянием, уровневая организация элементов системы и ее саморегуляция. Процесс формирования каждого нового уровня организации системы осуществляется посредством скачка «точки бифуркации», т.е. состояния неустойчивого развития. В этих точках система определяет для себя выбор своего дальнейшего развития. Однозначного подхода здесь быть не может, так как из множества существующих вариантов развития система «выбирает» один из возможных. Следовательно, существует не однозначный (линейный), а альтернативный путь развития из выбора многообразных вариантов.

Ориентация современной науки на исследование сложных саморазвивающихся систем существенно перестраивает идеалы и нормы исследовательской деятельности. Историчность системного комплексного объекта и вариабельность его поведения предполагают широкое применение особых способов описания и предсказания его состояний — построение сценариев возможных линий развития системы [2].

Кроме теории синергетики и диссипативных систем, четвертая глобальная научная революция характеризуется успехами в области открытия кварковой теории строения вещества; нелинейной оптики; физики твердого тела и генетики; информатики и компьютеризации; космонавтики; концепции устойчивого развития.

В настоящее время складываются предпосылки для следующей, пятой на счету,

научной революции, включающей в себя три основных направления.

Первое направление характеризуется успехами физики твердого тела. За успехи в области нанотехнологий академик Ж. Алферов в 2000 году получил Нобелевскую премию. Новые полупроводниковые материалы находят самое широкое применение — в электронной промышленности, в энергетике. XXI в. станет веком эластомерных и керамических композиционных материалов, интерметаллидов, материалов с интеллектуальной памятью.

Второе направление отражает процессы развития молекулярной биологии, нейрофизиологии и психофизики. Успехи генной инженерии, обусловленные достижениями в области расшифровки последовательности молекулярных носителей наследственности, позволяют на качественно новом уровне развернуть селекционную работу. Создание новых культур станет началом для новых этапов «зеленой революции». Медицина XXI в. получит геном человека. Клонирование позволит выращивать иммунно-чистые «запасные» органы для человека.

Третье направление будет отмечено достижениями в области физики квантового вакуума. По мнению известного специалиста в области системных исследований Э. Ласло, эти успехи представляют собой важнейший прорыв к принципиально новому знанию, имеющий парадигмальное общенаучное значение. Уже сейчас на основе квантово-вакуумных технологий достигнуты значительные успехи в прикладном материаловедении и проведены успешные эксперименты в области новых систем связи, энергодвигательных систем, медицины.

В будущем наука раскроет иные исследовательские горизонты познания и будет ознаменована новыми открытиями и свершениями.

Литература / References

1. Девятова, С.В. Феномен науки / С.В. Девятова, В.И. Купцов // Соц.-гуманитарные знания. — 2009. — № 1. — С. 153–177.
Devyatova, S.V., Kuptsov, V.I. Fenomen nauki // Sots.-gumanitarnye znaniya. — 2009. — № 1. — S. 153–177.
2. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. — М., 2006. — С. 323.
Stepin, V.S. Filosofiya nauki. Obshchiye problem. — M., 2006. — S. 323.