

## ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКИЙ ЭТАП В РАЗВИТИИ НАУКИ И ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Которина М.С.,

научный руководитель канд. физ.-мат. наук Дмитриев В.Л.

*Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета*

Возможность существования человечества ограничивается рамками лишь достаточно узкого диапазона параметров физической среды, биологической и социальной сфер. Ускорение процессов развития общества сопровождается понижением уровня его стабильности, характеризуется состояниями неустойчивости, возникновением новых системных качеств и аттракторов. Социальные, духовные потрясения конца XX – начала XXI века можно связать с все нарастающим смещением эпицентра всего человеческого бытия к области нелинейности и самоорганизации. События, произошедшие во второй половине XX века в естествознании, характеризуются рядом специфических черт, которые позволяют говорить о новом – постнеклассическом этапе его развития. Этот этап был вызван не столько проблемами физики, сколько острой необходимостью понять сложные экономические, социально-политические, общественные процессы, инициированные научно-техническим прогрессом. Последствия такого прогресса далеко не однозначны, более того, они начали угрожать человечеству (ядерная, экологическая катастрофа, деградация культуры и человеческой психики) – такое положение дел требует научно обоснованной реакции общества на эти негативные последствия. Необходимость существовать в постоянно изменяющемся мире, поисковая активность, нелинейность мышления, становятся жизненными приоритетами людей.

В нелинейном постнеклассическом знании объектами исследования все чаще становятся системы, экспериментирование с которыми невозможно. Поэтому важнейшим инструментом научно-исследовательской деятельности становится математическое моделирование, в ходе которого исходный изучаемый объект заменяется его математической моделью. На основе математической модели разрабатывается компьютерная модель, представляющая собой набор программ для ЭВМ, которая позволяет изучать интересующий объект в виртуальном пространстве. Сложность и необычность объекта анализа приводит к необходимости многоуровневого подхода и необходимости построения многоуровневых конфигураций системы знания. Философия современности также акцентирует свое внимание на нелинейности мышления, представляя его как совокупность коммуникативных актов.

Ключевыми понятиями современного естественнонаучного знания становятся такие характеристики окружающей действительности, как нелинейность, коэволюция, самоорганизация, идеи глобального эволюционизма, синхронистичности, системности.

В ходе эволюции естественнонаучного знания в науке возникает целый ряд концепций, всесторонне представляющих знание о природе. Можно выделить, по меньшей мере, три концепции: концепцию эволюционизма, концепцию самоорганизации и концепцию целостности. Интересно, что эти концепции, взятые по отдельности, приводят к целому ряду парадоксальных представлений, в основе которых лежит нелинейность и развитие нашего мира. Всестороннее рассмотрение этих концепций дает возможность увидеть их взаимодействие и взаимное инициирование, подчиняющееся законам самоорганизации и образующее единство представления научного знания.

Парадигма эволюции, первоначально возникшая в биологии, приобрела универсальный характер и теперь перенесена на все естествознание. С возникновением новой ветви биологической науки – молекулярной биологии, интенсивно развиваются генные

технологии, направленные на получение новых, ранее не существовавших в природе генов. Разработан принципиально новый метод, приведший к бурному развитию микробиологии – клонирование. Биологические науки широко привлекаются к решению технических проблем и улучшению промышленных технологий: если раньше исследования шли, в основном, по пути воспроизведения в технике принципов, используемых в живых системах, то сегодня создаются гибридные системы, в которых одна часть выполнена в металле, а другая состоит из биоэлементов. Такое положение дел связано с высокой надежностью биологических систем, определяющейся самовосстановлением и системой дублирования рабочих элементов. Например, сердце человека производит за жизнь свыше  $10^9$  сокращений, тогда как самые надежные механические системы обеспечивают не более  $10^7$  переключений. Положительные аспекты развития технологий с одной стороны, тем не менее, повлекли за собой необдуманый синтез генетически модифицированных организмов с другой стороны, что представляет серьезную опасность для человечества в целом.

Растущие потребности развивающихся отраслей знаний ведут к повсеместной математизации естествознания, увеличению уровня его абстрактности и сложности. Развитие абстрактных методов в исследованиях физической реальности привели к созданию высокоэффективных теорий: электрослабое взаимодействие, квантовая хромодинамика, теория суперсилы, упругой квантованной среды, и др.; с другой стороны, они же привели к так называемому кризису физики элементарных частиц.

Благодаря идее суперсимметрии новое развитие получила теория суперструн, в которой, однако, есть некоторые сложности. В частности, теория предполагает, что на тех малых расстояниях, на которых существуют струны, должны проявляться дополнительные пространственные измерения. Эти лишние измерения, возможно, свернуты в точки, замкнуты на себя и не распространяются в область макромира. Также согласно расчетам, среди порожденных струнами элементарных частиц должны быть гипотетические частицы – тахионы, имеющие мнимую массу и движущиеся со скоростью, большей скорости света. Тахионы до сих пор экспериментально не обнаружены. На сегодняшний день также неизвестна структура ни одной из элементарных частиц, включая главные: электрон, позитрон, протон, нейтрон, электронное нейтрино.

Некоторые проблемы удалось решить в теории упругой квантованной среды (УКС), которая впервые раскрыла электромагнитную структуру вакуума, как самой энергоемкой материи и единственного источника энергии (пятой силы), изначально аккумулированной во Вселенной. Такой подход позволил объяснить природу известных четырех взаимодействий с единых позиций, объединенных пятой силой. Автором теории УКС (1996 – 2000) является В.С. Леонов. В теории УКС вводится понятие кванта пространства – квантона – действительной частицы, определяющей минимальную область пространства, неделимую далее. В целом квантон представляет собой электрически нейтральную и безмассовую частицу диаметром  $L_q = 0,74 \cdot 10^{-25} \text{ м}$ , обладающую электрическими и магнитными свойствами, которые проявляются при поляризации вакуума в электромагнитной волне. С другой стороны, квантон представляет собой упругий элемент – объемный электромагнитный резонатор, задающий ход времени в пространстве. По этой причине пространство и время неразделимы, и определяют единую категорию пространства-времени. Теория УКС позволяет рассчитать для различных случаев распределение времени в пространстве в виде хронального поля.

Как уже было сказано, объектом постнеклассической науки являются саморазвивающиеся сложные системы, природные комплексы, включающие человека, биосферу, общество и т.д. Основными методами исследования становятся методы, концентрирующие внимание на специфических особенностях поведения сложных саморазвивающихся систем, характеризующихся многочисленными нелинейными обратными

связями между подсистемами. Именно обратные связи обуславливают индивидуальность и неповторимость эволюции сложных динамически изменяющихся систем.

Системный подход привнес новое содержание в концепцию эволюционизма, позволил рассматривать системы как самоорганизующиеся, носящие открытый характер. Развитие системного подхода и его применение к объектам со сложной структурой привело к созданию нового направления в естествознании – синергетике, основу которой составляют работы Г. Хакена, И. Пригожина и других. Синергетика изучает поведение сложных самоорганизующихся систем, находящихся вдали от состояния теплового равновесия и интенсивно обменивающихся энергией с окружающей средой. При определенных условиях поведение таких систем резко отличается от поведения обычных физических объектов, изучаемых в равновесной термодинамике. Например, такие системы начинают развиваться в направлении усложнения своей структуры, причем возможные пути такого развития заранее не определены. В точках бифуркации траектории могут раздваиваться, из-за чего развитие системы становится непредсказуемым, но зависящим от собственной предыстории. На основе своих открытий в области неравновесной термодинамики И. Пригожин, показал, что в неравновесных открытых системах возможны эффекты, приводящие не к возрастанию энтропии и стремлению термодинамических систем к состоянию равновесного хаоса, а напротив, приводящие к самопроизвольному возникновению упорядоченных структур, к рождению порядка из хаоса.

Однако особенность современного естествознания заключается не только в формировании единого взгляда на процессы в природе. Изменяется роль естествознания и науки в целом. Возможности человека сейчас таковы, что процесс познания природы уже нельзя считать простым наблюдением за чем-то внешним по отношению к наблюдателю. Развитие человечества, его производственных сил повлекло за собой обострение проблемы ограниченности природных ресурсов, преобразующего воздействия на природу, возможного нарушения динамического равновесия системы «общество-природа». В связи с этим впервые за всю историю человечества встает вопрос о том, не приведет ли полученное знание к гибели человеческого рода и планеты в целом. Перед человечеством остро стоят такие глобальные проблемы как: потепление климата, озоновые дыры, проблема войны и мира, экономическая, нравственная, энергетический кризис, возобновляемые источники энергии, которые могут быть разрешены лишь в контексте их нелинейного рассмотрения.

В настоящее время глобальность экологических проблем требует от человечества иного способа мышления, новой формы самосознания – экологического сознания. Действия людей носят некомпенсируемый характер. Это, прежде всего, означает, что человечество должно осознать себя как единое целое в своем отношении к природе. Самое первое и главное условие сохранения равновесия и гармонии с природой – это разумное сосуществование людей друг с другом.

Над этими и другими проблемами работают сейчас почти все сферы и отрасли наук, связанные с самим человеком и Землей.