



- ⁹ Голенков С. И. Феноменология Другого Сартра // Вестн. Самар. гуманит. академии. Вып. «Философия. Филология». 2006. № 1 (4). С. 100.
- ¹⁰ См.: Захарова Е. В. Свобода как основание действия // Ничто и порядок: самарские семинары по французской философии. Самара, 2004. С. 258–267.
- ¹¹ Конев В. А. Критика опыта сознания: самарские семинары по трактату М. К. Мамардашвили и А. М. Пятигорского «Символ и сознание». Самара, 2008. С. 30.
- ¹² Там же. С. 30.
- ¹³ См.: Natsoulas T. Concepts of Consciousness // J. of Mind and Behavior. 1983. № 4. P. 195–232.
- ¹⁴ См.: Neisser U., Kerr N. Spatial and Mnemonic Properties of Visual Images // Cognitive Psychology. 1973. № 5. P. 138–150.
- ¹⁵ Хайдеггер М. Бытие и время / пер. с нем. В. В. Библихина. Харьков, 2003. С. 198.
- ¹⁶ См.: Gendlin E. Experiencing and the Creation of Meaning: A Philosophical and Psychological Approach to the Subjective. N.Y., 1961. 415 p.
- ¹⁷ На важность методологии границы указывает, например, гештальт-психолог Ф. Перлз, трактуя самость как процесс, который происходит на границе контакта между организмом и средой (см.: Перлз Ф. Теория гештальт-терапии. М., 2004. 384 с).

УДК 130.3:612

ФОРМИРОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНО-ДИНАМИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ МИРА

К. А. Мартынович

Саратовский государственный университет
E-mail: gostomysl@mail.ru

В статье рассматриваются проблемы формирования нелинейно-динамической картины мира, описаны фундаментальные понятия, участвующие в ее становлении. Исследуется методологическое и мировоззренческое значение нелинейно-динамической картины мира.

Ключевые слова: детерминизм, нелинейно-динамическая картина мира, динамический хаос, странный аттрактор, фрактал.

The Formation of Non-Linear Dynamical Picture of World

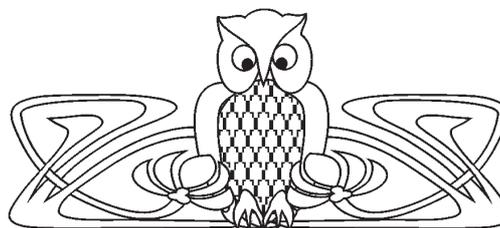
К. А. Martynovich

In the article are considered the problems of formation of non-linear dynamical picture of the world. The basic concepts, involved in formation of non-linear dynamical picture of the world, are described. The methodological and philosophical significance of the nonlinear dynamic picture of the world are investigated.

Keywords: determinism, non-linear dynamical picture of world, dynamic chaos, strange attractor, fractal.

На протяжении всей истории философии одной из основных ее задач было описание различных картин мира. Актуальной проблемой рациональной реконструкции истории науки является описание своеобразия и становления современной нелинейно-динамической картины мира. Как и в любой другой картине мира, в нелинейно-динамической существуют основные понятия, представляющие, по сути, категории мышления современной науки.

Проблемой современной философии является разработка системы категорий мышления



на основе осмысления новейших научных знаний о природе, обществе и человеке. Категории мышления, проясняемые философией, в силу их семантического содержания имеют эвристический потенциал и методологическое значение в контекстах познавательной и практической деятельности. Источником роста философии является осмысление содержания развивающегося научного знания. Одной из точек роста научного знания являются нелинейная динамика, а также теории, концептуально связанные с ней. Проблематика нелинейной динамики сопряжена с различными направлениями – такими как теории колебаний и волн, катастроф, динамического хаоса, самоорганизации. Некоторые из направлений ориентированы на изучение и описание предмета нелинейной динамики, рассматривают ряд основополагающих понятий, на которых строятся не только теоретические предположения, но и научные факты.

Актуальность философского исследования нелинейно-динамической картины мира определяется состоянием системности современного научного знания, характером соотношения науки и практической деятельности. Очевиден концептуально-методологический разрыв между такими областями знания, как нелинейная динамика, с одной стороны, и рядом эмпирических наук – социальными и гуманитарными в особенности – с другой.

Важнейшей функцией науки является теоретическое предсказание будущих событий,



входящих в предметную область той или иной эмпирической науки. В ходе предсказания событий, сложных процессов наука, основанная на идеализациях линейной динамики, демонстрировала свою несостоятельность. Предсказание геологических, метеорологических, психологических, социальных и других сложных процессов оказывалось и оказывается ненадежным. В результате эмпирическая наука слабо взаимодействует с практикой. Все это указывает на неадекватность идеализаций линейно-динамической картины мира, которой еще недавно вынуждена была руководствоваться эмпирическая наука.

Проблематика, связанная с темой динамического хаоса, восходит к истокам древнегреческой философии. Идеи хаоса и космоса, множественности и единства, простоты и сложности, элементарности и системности, существенные для нелинейно-динамической картины мира, разрабатывались античными философами-учеными – досократиками. Философы греческой классики – Демокрит, Платон, Аристотель – представили эти идеи в формах систематизации. Атомистическая картина мира, учение Платона и Аристотеля о категориях бытия, мышления, познания открывали путь к научно-эмпирическому исследованию мира. Геометрия Евклида, систематизировав математические знания древности, предложила исходные идеализации, востребованные новоевропейской механикой – механикой Декарта, Галилея, Ньютона.

Идеи линейности, однозначности соответствия состояний, гомогенности пространства были положены в основу механической картины мира и связаны с возникновением новоевропейской науки. Ее идеализации были логически систематизированы в так называемой концепции лапласовского детерминизма, предполагающей однозначную связь состояний системы. История науки XIX–XX столетий показала их приблизительный характер, который во многом не соответствовал реальному ходу процессов в природе.

И. Р. Пригожин, основоположник брюссельской школы физической химии и статистической механики, обосновывал положение о том, что ньютоновской картине мира свойственна атемпоральная установка. Время понимается в ней как обратимое на уровне универсальных законов. Прошлое, настоящее и будущее оказывается неразличимым. Необратимость же мира явлений истолковывается как результат ограниченности познавательных возможностей человека. Осознание термодинамической необратимости как следствия второго начала термодинамики, открытие его несовместимости с законами динамики указывали на идеализированный статус механической картины мира. Ее универсализация привела к представлению о вневременном статусе динамических законов. Пригожин доказывал, что теория относительности и квантовая механика не изменили этого миропонимания. Термодинамика

же позволяет открыть новое понимание мира, в котором пересматриваются прежние идеализации естествознания.

И. Р. Пригожин показал на примере обычного маятника, что груз, находящийся в точке, противоположной самому нижнему положению, пребывает в состоянии неустойчивости¹. Это положение маятника практически никогда не исследовалось. Феномен неустойчивости приводит к проблемам, в том числе и к проблеме предсказания. Если груз находится в верхней точке, то в принципе невозможно предсказать направление его падения – вправо или влево, – так как оно существенно зависит от флуктуации. Так актуализируется проблема детерминизма, при обсуждении которой формулируются понятия детерминистического и недетерминистического объектов. Пригожин даже пишет в этой связи о различении детерминистических и недетерминистических законов природы. По его мнению, идея неустойчивости позволила включить в поле зрения естествознания человеческую деятельность.

Неустойчивость, непредсказуемость, время как переменная стали сближать социальные науки и естествознание. Если природе присуща неустойчивость, то это накладывает ограничения на возможность предсказаний. Если наука о природе воспринимает идею неустойчивости, то она становится иной – осознает свою концептуальную ограниченность обусловленностью культурой XVII в., основывавшейся на идеализации механической картины мира, на представлении о науке как возможном абсолютном знании универсума вечности, в котором нет различия между прошлым и будущим. Материя понимается как вечно движущаяся масса, лишенная истории. История же оказывается вне материи. Образ науки как возможного абсолютного знания универсума сделал устойчивый маятник объектом научного внимания, исключив явления неустойчивости из сферы научного исследования.

Исключение неустойчивости, отрицание времени привели к двум образам универсума – как внешнего мира, бесконечно движущегося автомата и как внутреннего творческого мира человека. Является ли наука материалистическим, редуccionистским, детерминистическим феноменом, исключаящим время? В физическую картину мира включаются явления неустойчивости, которые характеризуются неопределенностью в отношении будущего. В контексте ньютоновской картины мира термодинамический закон роста энтропии сводился к увеличению беспорядка. В нелинейно-динамической картине мира естественным является представление о соотношенности порядка и беспорядка, что было выражено Пригожиным в понятии диссипативных структур и процессов. Представление о неравновесности в понимании природы истолковывается им таким образом, что в нем выра-



жается не только связь порядка и беспорядка, но и возможность для возникновения уникальных событий.

В динамике одним из основных понятий является *динамическая система*, состояние которой в любой момент времени однозначно определяется из начальных условий. Это значит, что если мы изучаем какие-то законы, упорядоченность, хаос, то мы изучаем их применительно к какой-либо системе. Объект рассматривается как динамическая система, если заданы соответствующие его онтологии величины (динамические переменные), значения которых в заданный момент времени получаются по некоторому правилу, определяющему эволюцию системы. Объект рассматривается как динамическая система, если можно указать набор величин, характеризующих ее состояние. Их значения в любой последующий момент получаются из исходного набора значений по определенному правилу, заданному оператором эволюции системы.

Часто, говоря о хаосе, мы подразумеваем беспорядок. Однако в теории колебаний используется понятие *детерминированный хаос*, то есть беспорядок, который подчиняется вполне определенным детерминистическим законам: в хаотическом режиме сколь угодно малая неточность в задании начального состояния системы быстро нарастает во времени, так что предсказуемость становится недостижимой в достаточно больших интервалах времени.

Дифференциальные уравнения, моделирующие неравновесные процессы, становятся нелинейными, имеющими более чем один тип решений. В точках бифуркации, т. е. в точках смены типов решений, может происходить изменение пространственно-временной структуры. В неравновесном состоянии системы возникают уникальные события, возможно становление более совершенных форм организации, возникают аттракторы – точечные, периодические, странные. В странном аттракторе возникает смесь стабильности и нестабильности, делающая невозможным предсказание движения системы в целом.

В картины мира вписывается феномен детерминации объектов странными аттракторами. Нестабильный мир остаётся познаваемым. Нестабильность траектории системы допускает возможность достоверных предсказаний только на коротком временном интервале (темпоральном горизонте, экспоненте Ляпунова). Исчерпывающее знание о мире становится невозможным, будущее остаётся принципиально непредсказуемым. На этом основании Пригожин усматривает сближение универсумов художественного творчества и естествознания. Возникает идея рациональности, свойственная универсуму нестабильности, в котором невозможны как абсолютное знание, так и абсолютный контроль

реальности. Наука в целом, а не только социально-гуманитарная наука, становится нарративной. Идеи когерентности событий, целостности универсума, многовариантности процессов становятся центральными. В таком мире возникает возможность выбора и необходимость принятия решений, предполагающих риск и ответственность².

Понятие фрактала функционирует как категория мышления современной науки. Фрактал – это структура, обладающая свойством самоподобия, т. е. повторяющая себя на каждом последующем шаге итераций (уменьшении масштаба). Интерес к фракталам вызван тем, что, с одной стороны, это сложный математический объект в евклидовом пространстве, имеющий дробную метрическую размерность либо метрическую размерность строго больше топологической. С другой стороны, разветвления трубочек трахей, листья на деревьях, венозная система, рынок ценных бумаг – это тоже фракталы.

Цель изучения фракталов (и хаоса в целом) – предсказать закономерность в системах, которые могут казаться непредсказуемыми и абсолютно хаотическими. Для более глубокого изучения фракталов удобнее всего описывать их в соответствии с общепринятой классификацией. Среди многообразия видов фракталов можно выделить геометрические, алгебраические, стохастические и физические (природные). Таким образом, такое фундаментальное понятие как фрактал участвует в процессе развития науки и описания современной научной картины мира.

С точки зрения философии интересным является то, что нелинейная динамика предлагает свои фундаментальные понятия, с помощью которых можно описать новую картину мира. Они основаны на предположении о том, что все развивается по нелинейным законам. Объекты различной природы (движение макротела, луча света, популяции, например) могут быть рассмотрены как динамические системы. Так в чем же методологическое и мировоззренческое значение понятия детерминированного хаоса? Окружающий нас мир полон нелинейных явлений и процессов, правильное представление о которых немислимо без понимания возможности хаоса, а также связанных с этим принципиальных ограничений на предсказуемость поведения сложных систем. Например, становится вполне очевидной несостоятельность учения об однозначной определенности эволюционных процессов разной онтологии, например социально-исторического процесса.

Одно из возможных практических приложений понятия хаоса состоит в использовании генерируемых динамическими системами хаотических сигналов в целях коммуникации. Благодаря хаотической природе сигналов открываются новые возможности кодирования информации, которая становится труднодоступной для пере-



хвата. Изучаются вопросы кодирования текстов и изображений посредством хаотических отображений. Системная связь понятия детерминированного хаоса с другими понятиями позволяет говорить о построения новой научной картины мира как основании для современных научных исследований.

Возникновение во второй половине XX в. «науки о сложном» (complexity science) было ответом на жесткость идеализаций механики материальной точки. Темы нелинейности, неустойчивости, хаотизации, самоорганизации, бифуркации постепенно становятся такими, которые определяют рост научного эмпирического знания. Науку о поведении сложных систем Г. Хакен назвал синергетикой. И. Пригожин развил теорию диссипативных структур, М. Фейгенбаум разрабатывал теорию динамического хаоса. По отношению к сложившимся научно-эмпирическим дисциплинам это движение носило «междисциплинарный» характер. Возникли экстраполяция идей нелинейной динамики и переосмысление онтологии научных дисциплин как в сфере естествознания, так и в области социальных и гуманитарных наук. Богатая новейшая история философии и науки еще ждет своего осмысления в этом отношении.

В. И. Аршинов, исследовав различные аспекты синергетики, выявлял соотношение экспериментирования, теоретизирования и методологизации в структуре синергетического мышления³.

Естественно-научный дискурс представлялся как контекст синергетики, исследовался синергетический подход к моделированию общества.

В современной науке исследовательский интерес акцентирован на познании механизмов самоорганизации нестабильных систем – в связи с проблемами глобализации, экологическим кризисом, нарастающими явлениями катастрофизма, связанными с антропогенным фактором, информационным и демографическим взрывом⁴. Отношения синергетики, системного анализа, компьютерного моделирования проявляются на основании формирующейся нелинейно-динамической картины мира.

Примечания

- ¹ См.: Пригожин И. Р. От существующего к возникающему. Время и сложность в физических науках. М., 1985. 296 с.; Пригожин И. Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М., 1986. 432 с.; Их же. Время, хаос, квант. М., 1994. 259 с.
- ² См.: Пригожин И. Р. Философия нестабильности // *Вопр. философии*. 1991. № 6. С. 46–57.
- ³ См.: Аршинов В. И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М., 1999. 203 с.
- ⁴ См.: Делокаров К. Х., Бранский В. П., Пожарский С. Д. и др. Синергетическая парадигма : в 5 кн. Кн. 3. Человек и общество в условиях нестабильности. М., 2003. Кн. 4. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. М., 2003–2004.