

**Проблемы онто-гносеологического
обоснования
математических и естественных наук**

Выпуск 4



**КУРСК
2011**

УДК 1: 001
ББК 87
П78

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Курского госуниверситета

П78 Проблемы онто-гносеологического обоснования математических и естественных наук: сб. науч. тр. Вып. 4 / гл. ред. Е.И. Арепьев; Курск. гос. ун-т. – Курск, 2011. – 92 с.

Сборник представляет собой проблемно-ориентированное издание, преимущественно посвященное онтологическим и гносеологическим аспектам обоснования математических и естественных наук, изучению и критической реконструкции различных подходов, сформировавшихся в философии науки на протяжении последних полутора столетий.

ББК 87

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Алябьев Д.И. – канд. филос. наук (Курск), *Арепьев Е.И.* – д-р филос. наук (главный редактор, Курск), *Воронин В.В.* – канд. физ.-мат. наук (Курск), *Еровенко В.А.* – д-р физ.-мат. наук (Минск), *Кочергин А.Н.* – д-р филос. наук (Москва), *Кудинов В.А.* – д-р. пед. наук (Курск), *Левченко А.С.* – канд. филос. наук (Курск), *Мануйлов В.Т.* – канд. филос. наук (Курск), *Мороз В.В.* – д-р филос. наук (Курск), *Перминов В.Я.* – д-р филос. наук (Москва), *Яскевич Я.С.* – д-р филос. наук (Минск)

ISSN 2074–5052

© Коллектив авторов, 2011
© Курский государственный университет, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ	4
<i>Ерovenko В.А., Михайлова Н.В.</i> Метаматематика Гильберта как направление обоснования работающих математиков	5
<i>Карако П.С.</i> Биосферные идеи В.И. Вернадского и становление системного подхода в современной науке	16
<i>Кочергин А.Н.</i> Структура современных кооперативных связей философии и науки	34
<i>Перминов В.Я., Перминова Н.П.</i> Критические замечания к эпистемологии К. Поппера	46
<i>Яскевич Я.С.</i> Трансдисциплинарные этические проблемы биомедицины и генетики человека в контексте философской антропологии	64
<i>Яшин Б.Л.</i> Эпистемологический конструктивизм и математика	84

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Настоящий сборник представляет собой четвертый выпуск проблемно-ориентированного издания, преимущественно посвященного онтологическим и гносеологическим аспектам обоснования математических и естественных наук, изучению и критической реконструкции различных подходов, сформировавшихся в философии науки на протяжении последних полутора столетий.

Авторы публикуемых в настоящем издании материалов могут занимать позиции, не совпадающие с точкой зрения редколлегии. Ответственность за точность приводимых цитат, ссылок, библиографических и статистических данных, географических названий и т.п. несут авторы.

Редколлегия приглашает к сотрудничеству всех, кто работает в области философии математики, философии и методологии науки, в смежных областях и чьи научные интересы близки тематике нашего сборника.

Наш электронный адрес: arepiev@yandex.ru

В.А. Еровенко, Н.В. Михайлова
(Минск)

МЕТАМАТЕМАТИКА ГИЛЬБЕРТА КАК НАПРАВЛЕНИЕ ОБОСНОВАНИЯ РАБОТАЮЩИХ МАТЕМАТИКОВ

Традиционно в философии математики методологическое направление метаматематики Гильберта в обосновании математики принято называть формалистическим. В действительности программа под названием «теория доказательств» все же лучше отражает мировоззренческие взгляды Гильберта и его последователей как важнейшее направление обоснования современной математики прошедшего века, чем формалистическое понимание математического знания. Статья посвящена анализу этого основного, с точки зрения работающих математиков, философско-методологического направления в обосновании современной математики.

* * *

Выдвинутый Давидом Гильбертом план спасения теории множеств состоял в предложении аксиоматизировать эту теорию в духе разработанной им теории доказательств, а затем доказать непротиворечивость установленной системы аксиом. Эта труднейшая задача, поставленная Гильбертом, в целом до сих пор еще не решена. Но теоретические построения не являются единственным подходом. Другой путь – это интерпретация, или понимание изнутри, то есть непосредственное знание, складывающееся из ощущений, чувств и поступков, совершенно отличное от теоретического знания. Сравнивая вышеуказанные подходы, необходимо учитывать следующий неоспоримый факт: методы конструктивной теории показали свою неограниченную широту и глубину, поскольку каждая решенная проблема ставит новую, для которой тоже можно найти убедительные решения.

Отображение в понятиях элементов действительности никогда не бывает полным, так как, абстрагируясь, математики описывают все же только определенный методологический аспект, пусть даже довольно существенный и общезначимый. «Поэтому абсолютизированная абстракция, – заключает академик А.Д. Александров, – неизбежно содержит в себе элементы, каких нет в действительности, и вместе с ними момент заблуждения, тем более что она абсолютизируется»¹. Корректность использования идеальных объектов математики можно было бы гарантировать в случае успеха «метаматематической редукции». С нею связано, прежде всего, внутреннее обоснование математики, как общее логическое обоснование с помощью некоторой метатеории, или «генетическое обоснование», суть которого состоит в редукции основных

¹ Александров А.Д. Математика и диалектика // Сибирский математический журнал. 1970. Т. 11, № 2. С. 260.

положений к некоторому несомненному теоретическому ядру математики. Эти философские импликации можно эвристически продуцировать и на теоретический конструкт проблемы обоснования современной математики. Аргументация предыдущих исследований логицистов показывает, что абстрактная математическая теория, а тем более формальная, то есть основанная исключительно на формализованной логике, сама по себе не может быть верной или неверной, с точки зрения ее содержания.

Когда было осознано, что само представление о том, будто математическая теория строится на одних аксиомах, вообще говоря, неверно в силу того, что она еще строится посредством логических рассуждений, то идеал аксиоматического метода в его теоретико-множественной реализации стал постепенно методологически размываться. Несмотря на различные мнения об аксиоматически построенных теориях, формалистская программа Гильберта сыграла выдающуюся роль и оказалась наиболее продвинутой как в самой современной математике, так и в вопросах обоснования математики. Более того, в методологической программе Гильберта удалось систематизировать весь накопившийся в теоретической математике опыт предыдущих исследований. Невозможность полной реализации гильбертовой программы обоснования математики лишь подтверждает философский тезис о том, что нет ничего «абсолютно абсолютного». Поэтому современная математика тоже содержит в себе противоречие, которое постоянно преодолевается в процессе ее внутреннего эволюционного развития во взаимодействии с математической практикой.

В этом контексте процессуальная сторона системы обоснования математики хорошо соотносится с таким основополагающим аспектом обосновательной деятельности, как синтез. Философско-методологический синтез как новый подход к программам обоснования математики вытекает из реконструкции эволюции математических структур. Именно структура математической теории, а также ее формальная гармоничность, вселяют уверенность в надежности теории, благодаря чему творения человеческой мысли трактуются как творения самой природы. Для философии математики важно то, что математическая структура обладает собственными достоинствами и в качестве независимого от нас явления обнаруживает способность подсказывать новые идеи и новые вопросы. Поэтому при системном подходе математические теории исследуются не как готовые структуры, а как внутренне развивающиеся системы.

Традиционная парадигма обоснования математики опиралась на структурное или формальное представление математической теории как наиболее адекватно соответствующее постановке проблемы обоснования. В настоящее же время философы математики постепенно осознали, что формальная теория вторична по отношению к содержательной, в том смысле, что она может принимать только те факты, которые уже

обоснованы с содержательной точки зрения. Содержательные теории, также как и формальные теории, могут строиться аксиоматически, только аксиомы в содержательной теории – это истинные предложения, в которых важен смысл самих предложений, а не строчки формальных символов. К этому можно добавить, что содержательные рассуждения приобретают методологическую значимость тогда, когда появляется интерпретация или зафиксирована такая модель формальной системы, которая используется для объяснения каких-то реальных явлений. Уже во второй половине XX века выдающийся советский математик, академик А.Н. Колмогоров, рассуждая о современных взглядах на природу математики, говорил о законности употребления термина «содержательная математика метаматематики», хотя он и не является устоявшимся: «Эта математика метаматематики, – писал он, – оказывается более широкой, чем “финитная математика” в строгом смысле. В некотором приближении можно сказать, что она по своему содержанию близка к упоминавшейся ранее “конструктивной математике”, но она значительно уже традиционной “канторовской” теоретико-множественной математики»². Поэтому системный подход к рассмотрению проблемы обоснования отказывается от исключительно формально-отражательного толкования математической теории.

Напомним, что почти двадцать лет понадобилось на устранение в аксиоматике теории множеств противоречий типа парадокса Рассела путем включения в нее такого сильного математического средства, как аксиома выбора. Этот постулат, как и любую независимую аксиому, можно принимать или не принимать, сравнивая приобретения и потери. Но главная причина ее принятия математическим сообществом состояла в том, что без нее нельзя было доказать целый ряд важнейших результатов математического и функционального анализа, поскольку только при наличии аксиомы выбора многие математические процедуры могут быть реализованы в бесконечномерном случае. Классический функциональный анализ можно охарактеризовать как обобщение линейной алгебры на случай бесконечномерных пространств. Подчеркивая его бесконечномерную специфику, принято напоминать, что в функциональных пространствах линейные операторы не обязательно непрерывны, а примеры соответствующих разрывных линейных операторов как раз и строятся с помощью аксиомы выбора. Справедливости ради, следует все-таки отметить, что наиболее интересные находки в математике обычно весьма живучи, в том смысле, что излечимы от технических ошибок и контрпримеров в доказательствах, хотя и требуют иногда уточнений и расширения условий теорем.

² Колмогоров А.Н. Научные основы школьного курса математики // Математика в школе. 1969. № 3. С. 16.

Чтобы понять столь поразительную устойчивость формальных математических теорий, рассмотрим наиболее востребованную программу обоснования современной математики – теорию доказательств Гильберта. Проблема обоснования математики начала XX века в узком смысле состояла в избавлении от парадоксов теории множеств, а в более широком смысле – в нахождении общих принципов обоснования математических теорий, гарантирующих их непротиворечивость. Программа обоснования Гильберта предназначалась для «реабилитации» математики в связи с критикой программы интуиционистами. Соглашаясь со своими оппонентами в том, что не все доказанные утверждения математики имеют непосредственный смысл, и даже предлагая более жесткие, чем у интуиционистов, критерии осмысленности математических высказываний, Гильберт, тем не менее, не считал, что надо кардинально изменить некоторые устоявшиеся приемы доказательств. Например, аксиомы, положенные немецким математиком Эрнестом Цермело в основание своей системы, содержат некоторые содержательные предложения, принимая которые, математики переходят в философскую область проблематичного, опирающуюся на мнения различных людей.

Пытаясь вернуть математике абсолютно достоверный характер, Гильберт выбрал новый путь для решения проблем обоснования. Мотивируя свой выбор, Давид Гильберт в докладе «Проблемы обоснования математики» (1928) сказал: «С помощью этого нового обоснования математики, которое справедливо может быть названо теорией доказательства, я надеюсь с вопросами обоснования математики, как таковыми, покончить тем, что каждое математическое высказывание я превращу в конкретно предъявляемую и строго выводимую формулу и тем самым перемещу весь комплекс вопросов в область чистой математики»³. По существу, предложенная Гильбертом программа перестройки оснований математики состояла из двух дополняющих друг друга задач. Решение одной из них предполагало довести до конца процесс аксиоматизации математики, точнее представить существующую математику в виде формальной теории на основе «очищенной» от парадоксов теории множеств. Таким образом, впервые была поставлена задача формализации классической математики с помощью уточнения понятия математического языка и логического вывода. Другая задача представляла собой радикально новую в то время философскую проблему – доказать непротиворечивость полученной теории.

Отметим, что, как и в принципе дополнительности, только обе эти задачи совместно дают полную информацию об основаниях математики. Кроме того, каждая из обозначенных задач, взятая в отдельности, все же недостаточна для решения проблемы обоснования математики,

³ Гильберт Д. Избранные труды: в 2 т. Т. 1: Теория инвариантов. Теория чисел. Алгебра. Геометрия. Основания математики. М.: Факториал, 1998. С. 450.

выдвинутой Гильбертом. Он первым понял, что только решение до конца первой задачи делает осмысленной постановку второй. Например, пересекаясь, хотя бы частично, с областью интуитивной математики, нельзя уже говорить об абсолютном доказательстве непротиворечивости математики, поскольку утверждение о непротиворечивости относится к множеству всех теорем, доказуемых в теории, то есть к совокупности, четкого определения которой мы как раз не имеем. Гильберт предложил обосновывать математику на базе эпистемологически прочного фундамента финитизма, то есть сознательно ограничивал круг средств, которые он считал допустимыми и надежными. Идеальные объекты необходимы для эффективности нашего мышления, поэтому возникает необходимость хотя бы в принципе обосновать их устранимость из выводов реальных утверждений, даже невзирая на увеличивающуюся сложность получающихся преобразований.

Примером идеальных элементов служат мнимые величины, используемые для придания простого вида теореме о существовании и числе корней уравнения. Введением идеальных элементов, а именно – бесконечно удаленных точек и одной бесконечно удаленной прямой, можно добиться, чтобы теорема о том, что две прямые, в том числе и параллельные, всегда пересекаются в одной и только в одной точке, была справедлива во всех случаях. Реально устранять идеальные объекты никто и не собирался, но доказательство возможности такого устранения должно было удовлетворить и «классиков», и «интуиционистов», а также представителей других направлений. Такие средства Гильберт назвал «финитной установкой». Это тот круг средств, которые он считает допустимыми и надежными, хотя никогда не описывает и не фиксирует это ограничение в четкой форме. Поскольку Гильберт не обозначил точно совокупность финитных рассуждений, то, по-видимому, надеялся на умение математиков непосредственно узнавать, финитно некоторое математическое рассуждение или нет. Философская программа математического формализма исходит из того, что непротиворечивость арифметики можно доказать финитными средствами, то есть такими, которые не содержат апелляции к актуальной бесконечности, как, например, преобразования, используемые при переходе от содержательной арифметики к формальной алгебре.

К финитным высказываниям, считал он, мы должны будем присоединить идеальные высказывания для того, чтобы сохранить простую форму законов обычной аристотелевской логики. Согласно программе обоснования Гильберта, математическое утверждение является осмысленным, то есть реальным высказыванием, если оно само или его отрицание могут быть установлены каким-нибудь финитным рассуждением. Даже основоположник интуиционизма Лейтцен Брауэр заявлял, что он не возражал бы против такого обоснования классической

математики, лишь бы сами математики классического направления перестали говорить о реальном смысле, стоящем за идеальными объектами и утверждениями. Хотя классическая математика обосновывается коллективным опытом научного сообщества, ее окончательное обоснование, как считал Гильберт, даст теория доказательств, существенной частью которой является формализм и аксиоматический метод. Замена всей классической математики на интуиционистскую математику бессмысленна, так как последняя, по его мнению, неполна. Тем не менее, для того чтобы теория доказательств оставалась прогностически жизнеспособной в дальнейшем, она должна допустить в качестве гносеологического инструмента также и интуитивные доказательства, которые затем дорабатываются и уточняются в рамках аксиоматического метода.

Строго говоря, процедура обоснования математики, согласованная с гильбертовскими идеализациями, предполагает формализацию математической теории с помощью содержательной «метатеории», которая, наряду с описанием структуры формализма, рассматривает принципы допустимой логики и соответствующие ей правила доказательства и преобразования математических утверждений, допустимые в рамках данной теории. Заметим, что сам Гильберт не дал исчерпывающего определения метатеории, снимающего всякие сомнения относительно ее расширенного толкования. В связи с этим В.Я. Перминов настаивает на том, что «метатеория как сфера абсолютной надежности предполагает также обращение и к гносеологическим критериям, таким как априорность, самоочевидность и онтологическая истинность»⁴. Методологический замысел Гильберта состоял в том, чтобы ограничить метатеоретические рассуждения математиков и гарантировать их максимально возможную достоверность. Хотя Давид Гильберт считал, что метатеория должна иметь не только чисто философское, но также внутреннее математическое содержание, современное состояние проблем обоснования математики показывает, что онтологическое понимание метатеории все же требует отказа от принципа отделения оснований математики от философии.

Речь идет об отказе от таких принципов метатеории, которые определяются исключительно на основе математических критериев, например, требование финитности и ограничения на используемую в современной математике логику. Целью программы Гильберта было окончательное решение всех проблем в основаниях с помощью чисто математических средств. В действительности ее цель скромнее, чем принято было считать, из-за неявного предположения о том, что «реальны»

⁴ Перминов В.Я. Закономерности развития математики. Проблемы обоснования математики // Философия математики и технических наук: учеб. пособие для вузов / С.А. Лебедев и др.; под общ. ред. С.А. Лебедева. М.: Академический проект, 2006. С. 149.

лишь те задачи в основаниях, которые связаны с доказательствами финитистских теорем. При этом, чтобы соответствовать своей философской установке, нельзя сужать класс финитных рассуждений, требуя от последних не только самоочевидности, но и других дополнительных свойств. С точки зрения философии математики Гильберта, важно понимание финитного рассуждения как любого несомненного рассуждения. Однако работы немецкого математика Герхарда Генцена показали, что, расширяя финитизм методами, основанными на трансфинитной индукции, можно показать непротиворечивость арифметики и анализа, обоснование которых на базе финитизма оказалось невыполнимым. Философско-методологический вопрос о непротиворечивости самой трансфинитной индукции остается пока открытым.

Тем не менее, Гильберт уловил самую суть проблемы, положив в основу своих попыток построения «абсолютных» доказательств непротиворечивости различие между формальным исчислением и его описанием. Он поставил общую методологическую задачу развития специального метода, позволяющего проводить доказательства непротиворечивости с той же степенью убедительности, что и доказательства, использующие конечное число структурных свойств выражений в полностью формализованных исчислениях. Суть подхода Гильберта состояла в том, что всю классическую математику, использующую абстракцию актуальной бесконечности, нужно формализовать. С этой точки зрения, его позиция – это наиболее известная разновидность математического формализма, хотя, в отличие от мнения философов математики, это не единственный его вид. Напомним, что обращение к актуальной бесконечности оказалось непреодолимым препятствием при реализации программы логицизма, а также для обоснования непротиворечивости канторовской теории множеств в её гильбертовском варианте, обозначая тем самым методологическую границу математического обоснования. Но указанные трудности программ обоснования математики не являются причиной отказа от практического вывода о надежности современной математики.

Согласно гильбертовской интерпретации философии непротиворечивости и принципа полноты математической системы, условие непротиворечивости математической теории поддается не только сугубо философской, но и арифметической трактовке. Что касается полноты, то следует заметить, что она фактически достигается только на некоторых математических моделях. Если иметь в виду целостность программы обоснования математики, то придется признать, что стремление к полноте – это все же стратегия философско-методологического поиска в рамках прежней обосновательной парадигмы. При достижении полноты описания формальной системы, она

останавливается в своем развитии. Такой обосновательный идеал научного знания приводит к встречающемуся в постмодернистском контексте парадоксу «конца формализма», который противоречит интуиции развития современной математики и представлению о целостности как эвристическом этапе на бесконечном пути к полному знанию. Кроме того, в этом содержится некоторая «порочная» кругообразность: как можно пытаться доказать какие-либо методы рассуждения, пользуясь этими же методами?

Осознавая эту философскую дилемму, Гильберт все же надеялся, что доказательство полноты и непротиворечивости математических теорий удастся найти с помощью специальных финитных методов рассуждения, признаваемых большинством математиков. По замыслу Гильберта, всякую математическую теорию, в том числе большую часть классической математики, надо строить как формальную аксиоматическую теорию, а затем в рамках этого формализма попытаться доказать ее непротиворечивость. Почему же вопрос о непротиворечивости арифметики имеет столь большое значение в обосновании математики? С одной стороны, некоторые исследователи полагают, что если концепция натуральных чисел противоречива, то тогда наше мышление вообще не приспособлено к строго рациональному мышлению. С другой стороны, высказываются и такие мнения, что формальная система не вырождается в бессмысленную игру как раз по причине того обстоятельства, что она содержит противоречие. Другими словами, математическая теория может быть «локально непротиворечивой», даже если она в принципе не является глобально непротиворечивой.

Поэтому в дальнейшем имеет смысл говорить, например, о локальной непротиворечивости, так как глобальная непротиворечивость может оказаться избыточной. По сравнению с первой теоремой Гёделя о неполноте, вторая теорема Гёделя, говорящая о недостижимости непротиворечивости, по мнению некоторых логиков, демонстрирует меньшую устойчивость логического результата, который может исчезнуть при изменении кодировки математических формул. Правда, как отмечает Н.Н. Непейвода, «кодировки, при которых можно доказать непротиворечивость, неестественны и даже неформально включают в себя предположение о непротиворечивости, но тем не менее в принципе обойти данную теорему можно»⁵. Когда математики еще не стремились использовать в своих работах теоретико-множественные методы, убеждение Гильберта во многом согласовывалось с имеющимся эмпирическим опытом, но это никак нельзя было признать за полноценное обоснование для формальных систем, пытающихся доказать свою собственную непротиворечивость.

⁵ Непейвода Н.Н. Вызов логики и математики XX века и «ответ» на них цивилизации // Вопросы философии. 2005. № 8. С. 122.

Поэтому математики довольно уверенно смотрят в будущее своей науки, так как представления об актуальной бесконечности не привели к бессмыслице. Математикам хорошо известен такой парадокс: если даже элиминировать, то есть каким-то образом устранить или удалить абстрактные понятия из доказательств, то обнаруживается «философский дефект» такой процедуры, а именно, теряются дополнительные неявные знания, которые содержатся в исходных предложениях. С точки зрения математической практики, если система непротиворечива, но не полна, то существует несоответствие между символами системы и их интерпретациями, а возможно, система недостаточно мощна, чтобы оправдать данную интерпретацию. Говоря о программе Гильберта, следует иметь в виду, что она осмысленна только в ситуациях, когда эта программа может быть проведена. Поэтому, используя терминологию Гильберта, математики и философы должны верить в его программу. Для профессиональных математиков Давид Гильберт логичен, последователен и ясен, а аксиоматический метод и формализм являются существенной частью их правил мышления.

Математики верят в надежность математических доказательств не только из-за отсутствия в них контрпримеров, а исходя из «генетического обоснования», то есть исходя из их убеждения в истинности математических посылок и в корректности проведенных логических умозаключений, что всегда присуще математической практике. В силу анализа механизмов становления методологически хорошо разработанных математических теорий, даже несмотря на наличие или отсутствие достаточных логических аргументов, математики имеют все основания верить в их фактическую непротиворечивость. Профессиональные математики, даже склонные к философскому анализу методов исследования, вряд ли будут прилагать много интеллектуальных усилий для разрешения философско-методологической проблемы существования в математике. Прагматичное объяснение, в конечном счете, сводится к тому, что существование самой математики не зависит от решения этой и подобной ей проблем. Кроме того, интуиционисты впадают в определенную крайность, несовместимую с реальной практикой работающих математиков, когда отказываются признавать существование актуально бесконечных множеств.

Истинной причиной парадоксов, обнаруженных в начале XX века в теории множеств, по мнению немецкого математика Германа Вейля, является превращение представлений об актуальной бесконечности в представление о потенциальной бесконечности, произошедшее в интуитивном мышлении математиков, что привело к «некорректному» применению понятия актуальной бесконечности в рамках формально-математического контекста. «Зачатки этого подхода, — замечает Р. Пенроуз, — прослеживаются еще во времена Аристотеля, который,

будучи учеником Платона, тем не менее, отвергал его взгляды на абсолютное существование математических сущностей и возможность рассмотрения бесконечных множеств»⁶. История развития математики подтверждает, что довольно легко впасть в заблуждение при применении к бесконечным совокупностям методов, допустимых в финитной области. Примеры подобных ошибок хорошо известны из математического анализа. Например, правильность вывода при переносе теорем, справедливых для конечных сумм и произведений, на бесконечные суммы и произведения проверяется специальными исследованиями сходимости.

Свою задачу Давид Гильберт видел в том, чтобы выяснить, почему использование трансфинитных выводов все же приводит к правильным результатам подобно тому, как это происходит в анализе и теории множеств. Гильберт настаивал также, что идеальные предположения необходимы для полноты математических теорий, хотя и соглашался с Брауэром в том, что немалое количество математических предложений не основано на очевидности. С точки зрения прикладной математики, слабость теоретико-множественной математики по отношению к приложениям состоит в том, что этой теорией можно пользоваться лишь тогда, когда прикладная задача переведена на соответствующий математический язык. Но даже после этого возникают проблемы чисто экзистенциального характера, поскольку во многих теоремах существования ничего не говорится о том, как такое решение может быть точно или приближенно найдено. Поэтому математики различают два дополнительных взгляда на существование математических объектов.

В частности, в прикладной математике он идентифицируем и конструируем, то есть существует как математическая модель реального объекта. По существу, раздвоение единого математического утверждения на теоретико-множественное и эмпирическое было внутренним противоречием в самой идее аксиоматического метода. И формалисты, и интуиционисты теряют интерес к проблеме, как только она оказывается теоретически разрешимой, но, с точки зрения прикладных математиков, задача не решена, пока еще нужны дополнительные соображения для получения требуемого знака. Проблема расширения границ практических возможностей обусловлена существующим барьером между тем, что можно сделать в принципе, и тем, что можно реализовать на практике. Практическая реализуемость – это тоже понятие, достойное философских рассуждений. С точки зрения феноменологического подхода, в духе единства идеального предмета и смысла, математикам, чтобы избежать путаницы пока еще не унифицированных понятий, подобно тому, как это делают физики, следует использовать оба различных смысла.

⁶ Пенроуз Р. Новый ум короля: о компьютерах, мышлении и законах физики. М.: Едиториал УРСС, 2003. С. 103.

В утверждении, что метатеория, достаточная для доказательства непротиворечивости теории, более богата, чем сама теория, скрыта некоторая двусмысленность. С одной стороны, в доказательстве непротиворечивости может быть использована только некоторая часть аксиом теории, а с другой стороны, в соответствии с теоремой Гёделя, это доказательство должно содержать дополнительные утверждения, выходящие за пределы теории, но это не означает, что они всегда более сомнительны. «Нет никаких оснований а priori предполагать, – замечает Майкл Детлефсен, анализируя этот вопрос, – что если множество утверждений лежит “вне” теории и достаточно для доказательства ее непротиворечивости, то оно будет более сомнительным, чем всякое конечное множество суждений, принадлежащих теории»⁷. Такое предположение выглядит довольно абсурдно для математических теорий в целом. Если, в соответствии с теоремой Гёделя о неполноте, мышление человека богаче его дедуктивных форм, то язык тоже должен обладать какими-то средствами, позволяющими передавать это интеллектуальное богатство.

* * *

С позиций современного математического знания, можно попытаться концептуально зафиксировать возможность обоснования математики посредством философско-методологического синтеза основных направлений обоснования как адекватной теоретической модели, способной на основе принципа системности вернуть методологическую целостность в проблему непротиворечивого обоснования современной математики. Такой подход основан на рациональном осмыслении процесса перехода от одного типа самоорганизации к другому, точнее, на рассмотрении современной математики как саморазвивающейся системы, представляющей собой сложный тип системной целостности, которая перестраивает внутреннюю структуру обоснования математики. Поэтому можно предположить, что обращение, в духе синергетического подхода, к системным триадам обоснования постгёделевской математики содержит в себе новые возможности, которые в контексте методологии математики зависят от понимания статуса реальной логики и природы работающих математических принципов.

⁷ Detlefsen M. On interpreting Gödel second theorem // Journal of Philosophical Logic. 1979. Vol. 8, № 3. P. 310.

П.С. Карako
(Минск)

БИОСФЕРНЫЕ ИДЕИ В.И. ВЕРНАДСКОГО И СТАНОВЛЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

В статье выявляется вклад В.И. Вернадского в становление системной методологии. Обосновывается парадигмальный статус системного подхода в современном естествознании и определении тенденций его развития. Подчеркивается значимость системных идей в формировании нелинейного стиля мышления естествоиспытателей.

* * *

Системная парадигма – «новая философия природы»

В современной философии и методологии науки значительное место стали занимать вопросы развития сложных образований (биологических, экологических, социальных, технических и т.д.), онтологических и гносеологических оснований категории «система», особенностей системного подхода в научном знании. Хотя исходные положения, касающиеся системной методологии, были сформулированы известным австрийским биологом и философом Л. фон Берталанфи еще в 50-е гг. XX в., тем не менее, современный этап познания саморазвивающихся и самоорганизующихся объектов вновь и вновь поднимает вопрос о сущности системной методологии, ее эвристической ценности для научного знания и парадигмальной выраженности. Поиски ответов на поставленные вопросы составили содержание настоящей статьи.

О парадигмальном характере идеи системности писал и Берталанфи. Он указывал, что уже к середине XX в. все области научного знания пришли к осознанию важности рассмотрения сложных объектов как системных образований. А их включение в предмет познавательной деятельности «ведет к фундаментальной переориентации научного мышления»¹. Последнее связывалось им с тем, что анализ системных объектов сопровождается и «введением в науку организмических и системных понятий», которые сродни парадигмам Т. Куна.

Названные понятия были получены Берталанфи в процессе разработки им концепции системы и включения ее в научное знание, что существенно повлияло на восприятие природных, технических и многих социальных образований. Они стали пониматься как системы, а понятие «система» превратилось в новую парадигму науки. В результате всего этого в науке произошла смена ее мировоззренческих и методологических ориентаций. Берталанфи весьма определенно указывает корни этих

¹ Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: ежегодник, 1969. М., 1969. С. 32.

изменений: «Концепция “системы”, представляющая новую парадигму науки, по терминологии Т. Куна, или, как я ее назвал, “новую философию природы”, заключается в организмическом взгляде на мир “как на большую организацию” и резко отличается от механистического взгляда на мир как на царство “слепых законов природы”»².

«Механистический взгляд на мир» развивался классической наукой. В этот период развития научного знания понятие «система» использовалось некоторыми ее видными представителями в своих теоретических концепциях. Но первостепенная роль при этом отводилась индивидуальным объектам, а система рассматривалась как нечто вторичное и порожденное такими объектами. Например, И. Кант писал, что «в настоящем трактате («Всеобщая естественная история и теория неба» – П.К.) я часто буду применять выражение *системное устройство мироздания*». Что же понимается под этим выражением? Его смысл весьма четко раскрывается самим Кантом: «В сущности, все планеты и кометы, принадлежащие нашему мирозданию, образуют *систему* уже по одному тому, что они вращаются вокруг общего центрального тела»³. В качестве такого «тела» у него выступало Солнце. Только к нему и «все тяготеет». Вот почему и в обосновываемой Кантом концепции «мироздания» понятие «система» выступало как производное от Солнца и не имело собственной значимости. Тем самым оно и не становилось предметом познания.

В науке последующего времени возобладавшей тенденцией познания стала ориентация на исследование только отдельных частей в системных объектах. Это приводило к противопоставлению части целому, а целого своим частям, возведению их в абсолют, что способствовало усилению механицизма в научном знании. На его основе строились многие теоретические концепции. Так, в биологии середины XIX в. концепция организма опиралась на отмеченную методологическую установку. А один из создателей клеточной теории строения растительных и животных организмов Т. Шванн считал, что все организмы, в сущности, состоят из одинаковых частей – клеток. Они обладают «собственной силой» и «самостоятельной жизнью». Поэтому «основа питания и роста лежит не в организме как целом, а в отдельных элементарных частях – клетках»⁴. По Шванну, организм – всего лишь сумма самостоятельных и независимых друг от друга частей (клеток).

В физических концепциях этого времени исследуемые объекты рассматривались как независимые от своего окружения. Здесь будет достаточным отметить, что классическая термодинамика исследовала и оперировала представлениями о физических системах как закрытых

² Бергаланфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования: ежегодник. 1973. М., 1973. С. 33.

³ Кант И. Собр. соч. в 8-ми т. М., 1994. Т. 1. С. 138.

⁴ Шванн Т. Микроскопические исследования. М., Л., 1939. С. 341.

образованиях, не обменивающихся веществом и энергией с внешней средой. Закрытой была и Вселенная в воззрениях Ньютона. Такие системы неизбежно переходят к состоянию с наибольшей энтропией, то есть к термодинамическому равновесию или наибольшему хаосу. На этой основе выросли идеи «тепловой смерти» Вселенной. Вся их несостоятельность стала понятной только в период утверждения новых представлений о сущности природных систем.

Практически в то же время развивались качественно новые идеи системности. В частности, К. Маркс продемонстрировал диалектическое понимание общества как системы и показал плодотворность применения системного подхода к его анализу. Учение Маркса об общественно-экономических формациях может быть примером вышесказанному. Маркс показал, что система является целостным образованием, в котором составляющие части, их взаимодействие между собой и формируют это целое, выступают источником его развития. Он полагал, что такие особенности присущи «любой органической системе». А «сама эта органическая система как совокупное целое имеет свои предпосылки, и ее развитие в направлении целостности состоит именно в том, чтобы подчинить себе все элементы общества или создать из него еще недостающие ей органы. Таким путем система в ходе исторического развития превращается в целостность. Становление системы такой целостностью образует момент ее, системы, процесса, ее развития»⁵.

Сформулированное Марксом понимание системы было дополнено Ф. Энгельсом при обосновании им наличия разных форм движения материи, их взаимосвязи, биосоциальной сущности человека и т.д. Его трактовка природы как системы, образованной совокупной связью различных тел, может быть примером применения системного подхода к ее постижению. Более того, Энгельс призывал представителей науки выявлять эти связи как в отдельных частях природы, так и в ее целостной организации. Но все это по разным причинам не было воспринято естествоиспытателями второй половины XIX в. Многие из них, вплоть до 30-х г. XX в., продолжали придерживаться механистических воззрений на систему как на суммативное объединение независимых друг от друга частей.

Подобное понимание систем было наиболее характерным для биологии. Так, Берталанфи писал, что, когда он начинал свою карьеру ученого, биология опиралась на механистическую методологию: «Механистическая точка зрения, по существу, заключалась в сведении живых организмов к частям и частичным процессам, организм рассматривался как агрегат клеток, клетки – как агрегат коллоидов и органических молекул, поведение – как сумма безусловных и условных

⁵ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 46, ч. 1. М., 1963. С. 229.

рефлексов и т.д.»⁶. На данной методологии строились целлюлярная патология Р. Вирхова, целлюлярная физиология М. Ферворна, механика развития В. Ру, хромосомная теория наследственности в период своего зарождения и т.д.

В этих и других биологических концепциях механистически трактовалось соотношение целого и его частей. Целое понималось как сумма независимых друг от друга частей (клеток, органов, тканей и т.д.). На основе такого понимания целого выработались разного рода идеалистические (виталистические) концепции живого. В начале XX в. широкую известность приобрела виталистическая концепция жизни немецкого эмбриолога Г. Дриша. Методологические и гносеологические основы этой концепции раскрывались нами в специальной работе⁷.

Л. Берталанфи писал, что уже в середине 20-х гг. он приходил в «недоумение» от знакомства со сложившимися методологическими основаниями биологии. Уже тогда им была осознана «недостаточность механистической схемы изолированных причинных цепей и меристических концепций, особенно для биологических наук и практических проблем, поставленных современной техникой»⁸, и важность выработки новой парадигмы для биологии и других научных дисциплин. В качестве последней в 30-е гг. им была предложена теория открытых систем. Она опиралась на обоснованное им положение об организме как открытой системе. Исследование процессов жизнедеятельности организмов, функционирования технических объектов и многих социальных образований позволило Берталанфи сделать вывод, что все они есть системы. А любая система «может быть охарактеризована только через свои связи в широком смысле слова, т.е. через взаимодействие составляющих элементов»⁹.

В качестве системных образований выступали у Берталанфи не только отдельные организмы, но и популяции, разного рода экосистемы, социальные образования и т.д. Анализ особенностей отмеченных и других систем позволил установить наличие у них функциональных, корреляционных и иных типов связи и разных форм регуляции, которые обеспечивают равновесное существование системы со средой ее обитания, иерархичность организации и т.д. Включение этих представлений в научное знание было принципиально новым для классической науки. Вот почему можно считать, что переход от классического этапа развития науки

⁶ Берталанфи Л. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 27.

⁷ Карако П.С. Категории целое и часть в курсе философии // Вестник Бел. гос. ун-та. 1995, Сер. 3, № 1.

⁸ Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: ежегодник, 1969. М., 1969. С. 35.

⁹ Берталанфи Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования: ежегодник. 1973. М., 1973. С. 34.

к неклассическому был связан и с обоснованием и включением в последний системной парадигмы.

Биосфера – «организованная» система

Все вышесказанное позволяет поставить следующий вопрос. В каком отношении находится учение Вернадского о биосфере и системная парадигма? Данный вопрос практически не рассматривался даже теми исследователями, которые занимались анализом становления и развития системных идей. В их работах первостепенное значение отводится анализу идей Бераланфи, А.А. Богданова и некоторых других представителей системной методологии. А вот роль Вернадского в развитии системных представлений ими не выявляется. Только в трудах одного из лидеров системного движения в бывшем СССР И.В. Блауберга есть утверждение, что системно-структурные принципы развивались Вернадским и другими видными советскими учеными¹⁰. О роли Вернадского в обоснование системного видения мира упомянул и Э.Н. Мирзоян¹¹.

Но конкретного анализа вклада Вернадского в разработку системной парадигмы, несмотря на ряд упоминаний, до настоящего времени не проводилось. Во многих специальных работах по системному анализу Вернадский даже не упоминается. Не отмечается и роль его учения о биосфере в обосновании идей системности. Характерной в этом плане может быть работа В.Н. Спицнаделя¹². Поэтому выявление места и роли учения Вернадского о биосфере в обосновании системной парадигмы в науке XX в. представляется весьма важной познавательной задачей. Кроме того, системные идеи Бераланфи и его общая теория систем были сформулированы в 30-е годы, но опубликованы они были только в середине XX в. А системные идеи Вернадского были, в основном, сформулированы и опубликованы в его труде «Биосфера» (1926). Уже в этой работе биосфера предстает не только как естественное тело, но и как системное образование. По Вернадскому, «биосфера – единственная область земной коры, занятая жизнью. Только в ней, в тонком наружном слое нашей планеты жизнь сосредоточена; в ней находятся все организмы...»¹³.

В данном определении биосферы обращается внимание на ее системную выраженность. Более того, биосфера оказывается и открытой системой. Она «открыта», прежде всего, для космических излучений. Среди них особая роль принадлежит излучениям Солнца. «Солнцем, –

¹⁰ Блауберг И. В. Проблема целостности и системный подход. М., 1997. С. 226.

¹¹ Мирзоян Э. Н. Стратегия системного подхода в теоретической биологии // Системный подход в современной науке. М., 2004.

¹² Спицнадель В. Н. Основы системного анализа. М., 2000.

¹³ Вернадский В.И. Биосфера: Мысли и наброски. М., 2001. С.34.

писал Вернадский, – в корне переработан и изменен лик Земли, пронизана и охвачена биосфера. В значительной мере биосфера является проявлением его излучений; она составляет планетный механизм, превращающий их в новые разнообразные формы земной свободной энергии, которая в корне меняет историю и судьбу нашей планеты»¹⁴. Биосфера оказывается той системой, которая перерабатывает излучения Солнца в разные формы земной энергии.

Именно учитывая отмеченную роль живого в биосфере, Вернадский писал, что «организм фактически, реально, неотделим от биосферы»¹⁵. Он компонент целостной системы – биосферы. Выполняет в ней те функции, которые присущи и самой биосфере.

Как видим, трактовка биосферы у Вернадского лишена всяких механистических наслоений. На эту сторону понимания биосферы обращает наше внимание и сам Вернадский. «*Биосфера*, – писал он, – не может рассматриваться как механизм». Вот почему и при ее анализе и описании не следует прибегать к механистической методологии и терминологии. Даже само «слово “механизм” поэтому научно удобно отбросить, говоря не только о живом организме, но и о среде жизни – биосфере»¹⁶. Для исследования последней более «удобно» будет, по его убеждению, использование слова – «организованность».

Следует отметить, что исходным и принципиальным положением концепции биосферы Вернадского было признание организованности биосферы. В труде «Биосфера» и последующих работах он неоднократно подчеркивал закономерный характер ее становления и существования. Именно организованность биосферы и означает то, что она «не случайна», а «имеет определенное строение, сопряженное с явлениями жизни»¹⁷. Биосфера охватывает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы. Вернадский показал, что все эти оболочки связаны между собой циклами миграции веществ и энергии биогенного и абиогенного происхождения. В своей взаимосвязи и изменении они составляют среду для существования живого. Исходя из этого он рассматривал биосферу не только как область жизни, но и как среду обитания живых организмов. Все это находит свое выражение и в строении биосферы. Биосфера, писал Вернадский, «обладает совершенно определенным строением, существующим в течение миллиардов лет. Строение это связано с активным участием в нем жизни, ею в значительной мере обусловлено в своем существовании...»¹⁸.

Далее Вернадским раскрывается содержание основных положений системной методологии. Свой анализ он начинает с обоснования

¹⁴ Вернадский В.И. Биосфера: Мысли и наброски. М., 2001. С.24.

¹⁵ Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. М., 1980. С. 17.

¹⁶ Там же. С.17.

¹⁷ Там же. С.18.

¹⁸ Вернадский В.И. О науке. Дубна, 1997. Т. I. С. 431.

структурных составляющих биосферы, выявления в ней ведущего элемента и раскрытия его роли в ее целостной организации. Им выделено семь основных структурных компонентов биосферы: живое вещество; биогенные вещества (каменный уголь, битумы, нефть и т.д.); косное вещество абиогенного происхождения в твердом, жидком и газообразном состоянии; биокосное вещество, создаваемое живыми организмами и косными процессами (почва, вода и т.д.); радиоактивное вещество; рассеянные атомы, образующиеся из земного вещества, и, наконец, вещество космического происхождения (космическая пыль) в виде отдельных атомов или молекул, попадающих на Землю.

Однако в своих теоретических построениях Вернадский чаще всего включал в состав биосферы только три структурных компонента. «Биосфера, – писал он, – состоит из резко ограниченных областей, образованных живыми, косными и биокосными телами – водами, живым веществом, горными породами, воздухом и т.п.»¹⁹ Но ведущим среди них Вернадский считал живое вещество – совокупность существующих в данный момент живых организмов. «*Живые организмы, – писал он, – являются функцией биосферы и теснейшим образом материально и энергетически с ней связаны, являются огромной геологической силой, ее определяющей*»²⁰.

Особое место живого вещества в биосфере Вернадский связывал с его энергетической и геохимической функциями. Первая находит свое выражение в ассимиляции зелеными растениями солнечной энергии, ее запасании в продуктах фотосинтеза и передаче их по цепям питания и рассеивания. Благодаря этой функции в биосфере накапливается биогенное и биокосное вещество. Геохимическая функция живого проявляется в его участии в миграции химических элементов между основными структурными компонентами биосферы: «Живые организмы одними такими миграциями атомов неразрывно и неразделимо связаны с биосферой, составляют закономерную часть ее структуры»²¹.

Геохимическая функция живого в биосфере связана и с другими его функциями. Вернадским были отмечены следующие функции живого: газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная и биохимическая. Осуществляя эти функции, «живое вещество охватывает всю биосферу, ее создает и изменяет»²². Хотя в общей массе вещества биосферы живое вещество составляет лишь незначительную часть, но его геологическая роль чрезвычайно важна. Вернадский считал, что оно «является самой огромной силой в биосфере», определяет все идущие в ней процессы. Именно под влиянием живого вещества биосфера

¹⁹ Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М., 1980. С. 61.

²⁰ Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 2001. С. 64.

²¹ Вернадский В.И. О науке. Дубна, 1997. Т. 1. С. 442.

²² Там же. С. 308.

становится целостной системой. В ней становится возможным создание и существование биокосных тел. Вот почему и «сама биосфера есть сложное планетное биокосное природное тело»²³. Для Вернадского биосфера – это оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой определяется совокупной жизнедеятельностью организмов.

Наличие в составе биосферы живого, биокосного и косного вещества есть свидетельство ее неоднородности. Следует отметить, что в учении Вернадского о биосфере вывод о ее неоднородном составе является принципиальным положением. Вернадским учитывалась, прежде всего, сложность вышеотмеченных структурных компонентов биосферы. Ведь каждый из них состоит из частей меньшего порядка. Например, живое вещество представлено огромным числом видов, выполняющих в биосфере разные функции: синтез органического вещества, его передачу по цепям питания и разложение до простейших молекул. Значит, организмы, выполняющие такие функции, входят в состав больших групп живого: автотрофы, гетеротрофы и деструкторы.

Вещество биосферы также неравномерно распределено в ней. В наибольшей мере это характерно для живого вещества. «Сгущения жизни» имеют место только в особых климатических условиях. Но иная картина ее наличия наблюдается в приполярных и полярных зонах, нижних слоях литосферы и гидросферы, верхних слоях атмосферы. Вещество биосферы существует и в разных агрегатных состояниях и т.д. Неоднородность строения биосферы Вернадский считал весьма важной ее особенностью. В ней он видел источник ее развития. Именно взаимодействие разнородных структур и обеспечивает ее изменение и эволюцию.

Многообразие разнородных структур в биосфере, их взаимосвязь между собой цепями миграции вещества и энергии есть свидетельство целостности биосферы как системы. Биосфера относится к органическому типу систем. Как подчеркивал Вернадский, она – саморегулирующаяся открытая система. С этой особенностью биосферы он связывал и ее организованность. Он утверждал, что организованность биосферы «должна рассматриваться как равновесия, подвижные, все время колеблющиеся в историческом и в геологическом времени около точно выражаемого среднего»²⁴. В настоящее время такие равновесия и способность открытых систем их поддерживать называют гомеостазом. Гомеостатические особенности биосферы и связаны с теми свойствами и функциями живого вещества, которые были отмечены Вернадским.

Представления Вернадского об организованности и равновесии биосферных процессов берутся многими современными исследователями в качестве теоретической основы для решения задач оптимизации социоприродных взаимодействий и разработки соответствующих

²³ Вернадский В.И. О науке. Дубна, 1997. Т. 1. С. 309.

²⁴ Там же. С. 307.

концепций. При их обосновании принципиальное значение имеют мысли Вернадского о месте и роли человека в биосфере. Для него биосфера – не просто оболочка Земли. Она есть и среда жизни человека. Человек уже своим происхождением «обязан» биосфере, и его нынешнее существование возможно только в ней. Он, как и «всякое живое вещество», есть «*функция биосферы*» и во всех своих проявлениях «составляет определенную закономерную часть строения биосферы»²⁵.

Важное место в биосфере Вернадский отводил и научной мысли. Он писал, что «научная мысль есть часть структуры – организованности – биосферы, и ее в ней проявления, ее создание в эволюционном процессе жизни является величайшей важности событием в истории планеты»²⁶. Еще большую роль научная мысль будет играть в будущем биосферы. Вернадский полагал, что только под влиянием научного знания (научной мысли) биосфера перейдет в новое качественное состояние – ноосферу.

Включая человека и научную мысль в число структурных компонентов биосферы, Вернадский тем самым «расширяет» и свою биогеохимическую концепцию биосферы. В связи с этим постижение биосферы научным знанием предполагает учитывать в ней не только природные, но и антропогенные характеристики. Биосфера – это организованная система, включающая природные компоненты, их связи и человека, результаты его технической деятельности. Данные аспекты биосферы стали учитываться и многими современными учеными, особенно экологами.

Системный подход в современной экологии

Включение антропогенных аспектов биосферы в предмет исследования экологии существенно изменило и ее стратегию познания. Как пишет А.И. Зеленков, «переход от биогеохимической картины исследуемой реальности в экологии к современной, для которой характерна установка на изучение глобальной экосистемы (биосферы в целом) в контексте единства ее естественных и антропогенных характеристик, означал подлинную научную революцию»²⁷.

Следствием этой революции следует считать расширение предметной области исследований в экологии, ориентацию многих экологов на познание такой природной глобальной системы, как биосфера, применение системного анализа к исследованию динамики биосферных процессов, которая складывается в результате ее естественной эволюции и деятельности человека. Наличие взаимодействия человека и биосферы,

²⁵ Вернадский В.И. О науке. Дубна, 1997. Т. 1. С. 335.

²⁶ Там же. С. 433

²⁷ Зеленков А.И., Водопьянов П.А. Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск, 1987. С. 118.

существование сверхсложной системы «человек – биосфера» или «общество – природа» не только признано, но и выражено в форме математической модели. Показательными в этом плане могут быть модели мирового развития системы «общество – природа» Дж. Форрестера, работы Н.Н. Моисеева по созданию моделей современной биосферы и возможных сценариев ее будущих состояний. Их анализ осуществлен в вышецитированном исследовании А.И. Зеленкова и многих других работах.

Стремление современной экологии выявить влияние антропогенных факторов на динамику биосферных процессов способствовало утверждению системной парадигмы в ней. Все это обусловило качественно новый этап ее развития.

Существенной стороной экологии конца XX – начала XXI в. стало ее сближение с общей теорией систем, использование ею системного подхода. Экологи по-иному восприняли и определение экологии, которое было дано Э. Геккелем. «Э. Геккель, – пишет В.А. Красилов, – не только основал новую дисциплину, но и открыл новую страницу в истории естествознания. Ведь до появления экологии объектами естественных наук были материальные тела, формы движения, процессы. Здесь же впервые в качестве объекта исследования заявлены системные взаимоотношения»²⁸.

Но от «заявленности» Геккелем системной методологии до ее использования в конкретных исследованиях прошло более 100 лет. Только в наши дни стало возможным делать выводы, что системная парадигма стала методологической основой экологических исследований²⁹. А понятия «система» и «экологическая система» стали основополагающими в современной экологии. Даже в определениях экологии данная тенденция находит свое выражение. Так, по А.Ф. Алимову, экология есть «фундаментальная биологическая наука, исследующая системы надорганизменного уровня, их структуру и функционирование в пространстве и времени в естественных и изменяемых человеком условиях»³⁰. В данном определении обращается внимание на то, какие системные образования изучает экология и с какими факторами среды они взаимодействуют.

Экологами подчеркивается и специфичность экологических систем. Они есть не что иное, как разного рода биогеоценозы. При этом они отмечают, что системообразующей структурой биогеоценоза является растительное сообщество. Процессы его развития могут контролироваться и управляться человеком. «Человек, – пишет И.Б. Арчегова, – может регулировать скорость развития растительности и способствовать более

²⁸ Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М., 1992. С. 5.

²⁹ Зеленков А.И., Водопьянов П.А. Динамика биосферы и социокультурные традиции. Минск, 1987.; Каверин А.В. Системная парадигма в экологических исследованиях // Системный подход в современной науке. М. 2004.

³⁰ Алимов А.Ф. Об экологии всерьез // Вестник РАН. 2002. № 12. С. 1078.

устойчивому природовосстановлению»³¹. Так экологи подтверждают возможность коэволюции человека и экологических систем.

Именно знания о законах функционирования и развития биологических систем разного уровня сложности позволяют ориентировать человеческую деятельность в такую сторону, при которой она не будет оказывать негативного воздействия на эти системы. Уже сегодня «экология, опираясь на весь комплекс биологических и смежных с ними наук, создает фундаментальную научную базу, с помощью которой можно будет управлять хозяйственной деятельностью современного человека, не считавшегося с законами природы, в свою очередь управляющими биосферой»³². Таковы лишь первые теоретические выводы и прогнозы, которые делаются экологами и которые стали возможными благодаря использованию ими системного подхода.

Системная методология и биологическое познание

В развиваемых Вернадским системных представлениях о биосфере нельзя не отметить его идею дискретности живого вещества, иерархичности уровней его организации. «Морфологически в биогеохимии, – писал он, – живое вещество проявляется как вид, род, раса и т.п. Мы различаем *живое вещество однородное – родовое, видовое* и т.п. и *живое вещество неоднородное*, как лес, степь, биоценоз вообще, состоящее из однородных живых веществ, их закономерные смеси»³³.

Идея дискретности живого вещества оказалась эвристической для биологических наук. В середине XX в. она привела к постановке и разработке проблемы структурных уровней организации живых систем. В соответствии с ней живое стало пониматься как форма существования организменного, популяционно-видового, биоценотического и биосферного уровня организации жизни. Выявление особенностей связей между составляющими их частями позволило раскрыть многоступенчатость организации каждого из уровней живого. В биологии получила признание идея иерархического строения живого. Раскрытие иерархичности и соподчиненности последовательных уровней организации живых систем следует считать крупным достижением биологии второй половины XX в.

Современная биология стала исследовать не один, а целый ряд уровней организации жизни, каждый из которых занимает свое положение в целостных процессах биосферы. Утверждение положения об иерархичности организации живых систем привело и к отказу от идеи

³¹ Арчегова И.Б. Экологическое мировоззрение – основа развития // Вестник РАН. 2003. № 2. С. 116.

³² Алимов А.Ф. Об экологии всерьез // Вестник РАН. 2002. № 12. С. 1078.

³³ Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. М., 1980. С. 57.

какого бы то ни было «центризма» и придания одному из уровней ведущей роли в системе живой природы. Кроме того, системная организация жизни стала считаться в биологии таким же ее атрибутивным свойством, как способность живого сохранять свои наследственные особенности и эволюционировать. Системная выраженность жизни становится возможной благодаря взаимодействию составляющих живую систему компонентов. Только в такой системе каждый из них может воспроизводиться. Сложность живых систем обуславливает и множественность проявлений жизни, их дискретность. «Жизнь, – пишет Г.А. Заварзин, – дискретна в своей основе и в своих простейших проявлениях. Она существует только в виде организмов»³⁴. Вот почему все разговоры о «живых молекулах» белка, РНК или ДНК лишены научных оснований. Они несовместимы с системными представлениями о живом. Но самым существенным моментом утверждения системной парадигмы в биологии стало изменение стратегии познания ею сущности живого.

Для стратегии современного биологического познания все более характерным становится стремление исследователей раскрыть системную организацию объекта своего исследования. Эта тенденция стала проявляться даже в молекулярно-биологических исследованиях. Становление последних было связано с ориентацией биологического познания на анализ строения и свойств отдельных макромолекул живого. Методологической основой этого направления исследований являлись принципы редукционизма. Их использование в биологическом познании имело огромное значение. Как отмечал В.А. Энгельгардт, «прямым детищем» редукционизма является молекулярная биология, на долю которой «выпали все те эпохальные успехи и достижения, которые составляют сущность нынешней революции в биологии»³⁵.

Однако по мере развития молекулярной биологии сами исследователи стали осознавать односторонность редукционизма. Хотя явления жизни связаны с простейшими физико-химическими процессами, к ним они не сводятся. Уже на уровне клетки ее жизнедеятельность есть результат интеграции этих элементарных процессов, их упорядоченности в целое. Закономерным ходом своего развития молекулярная биология подошла к необходимости познания механизмов интеграции структур и процессов в клетке, природы ее организации. Но «понятие интеграции неразрывно связано с представлением о наличии системного начала, поскольку всякая целостность построена на системе связей. Изучение закономерностей, которым подчиняются свойства и поведение систем, в настоящее время является областью, привлекающей особенно большое

³⁴ Заварзин Г.А. Индивидуалистический и системный подходы в биологии // Вопросы философии. 1999. № 4. С. 91.

³⁵ Энгельгардт В.А. Познание явлений жизни. М., 1984. С. 204.

внимание... В познании живого мира принципы системного подхода приобретают совершенно исключительное значение»³⁶.

Исследование системных связей становится стратегией не только молекулярной биологии, но и тех направлений биологической науки, которые изучают организменный и надорганизменные уровни организации живого. В настоящее время он наиболее плодотворно используется при исследовании организменного уровня. Важным результатом его применения на этом уровне исследований явилось обоснование П.К. Анохиным теории функциональной системы. На системных представлениях строится современное учение о популяциях. Эти представления легли в основу кибернетических моделей эволюции живого, разработанных И.И. Шмальгаузенем, концепции ассоциативного отбора (В.К. Савченко), дестабилизирующего отбора (Д.К. Беляев). Отмеченные и многие другие примеры использования системного подхода свидетельствуют, что он стал составной частью теоретических построений современной биологии, компонентом познавательных установок и действий исследователей живого.

Включение в саму практику биологических исследований анализа системных связей различных уровней организации живого и его отношений к окружающей среде стало возможным благодаря изменению стиля мышления биологов. В мышлении современных биологов объекты их исследования предстают как бесконечно сложные системы, находящиеся во взаимосвязи с другими системами и окружающей их средой. Более того, сама жизнь на Земле предстает как функционирование систем различного уровня сложности. Системная организация жизни стала отражаться и в мышлении биологов, стратегии их исследований. «Системный подход к исследованию, – писал П.К. Анохин, – является прямым следствием перемены теоретического подхода к пониманию изучаемых объектов, т.е. в какой-то степени следствием изменения самой формы мышления экспериментатора»³⁷.

В современной биологии системный подход осознается как один из ведущих в изучении живого. «Из современных методологических течений, – отмечал А.А. Баев, – системный подход представляется более всего отвечающим запросам и нуждам биологов, но при этом его следует рассматривать не как самостоятельное мировоззрение, эквивалент диалектического материализма, а как его интерпретацию применительно к определенному кругу явлений»³⁸.

Системный подход – один из важных методологических принципов исследования в современной биологии. Здесь он становится существенным

³⁶ Энгельгардт В.А. Познание явлений жизни. М., 1984. С. 211.

³⁷ Анохин П.К. Избранные труды. Философские аспекты теории функциональной системы. М., 1978. С. 53.

³⁸ Баев А.А. Обострение идеологической борьбы в современной биологии и медицине // Биология и медицина: философские и социальные проблемы взаимодействия. М., 1985. С. 298.

элементом экспериментальных исследований и теоретических обобщений. Он проникает в ткань биологического познания. Через него в биологию включаются представления материалистической диалектики о сложности материальных объектов, их целостности, многообразии связей с другими объектами и т.д. Тем самым системный подход связывает материалистическую диалектику с конкретными методами исследования живого, способствует диалектизации познавательного процесса в современной биологии. Именно ориентация биологов на системный анализ объектов своего исследования – одна из линий диалектизации процессов познания живого и мышления исследователей.

Исследование системной организации живого предполагает и выявление того как она сложилась в процессе его исторического развития. Отсюда в современном биологическом познании системный подход тесно сливается с историческим, в результате чего образуется единый системно-исторический методологический комплекс. На важность этого комплекса обращают внимание многие биологи. Так, П.Ф. Рокицкий подчеркивал, что «структурно-системный подход в сочетании с историческим, осуществляемый на диалектико-материалистической основе, наиболее ценен в современном биологическом познании»³⁹.

Использование системно-исторического методологического комплекса при исследовании закономерностей эволюции онтогенеза позволило И.И. Шмальгаузену разработать учение об организме как целом в индивидуальном и историческом развитии. Опираясь на этот комплекс, П.К. Анохин вскрыл гетерохронный принцип развития тканей и органов в эмбриональном развитии позвоночных животных и человека и сформулировал концепцию системогенеза. Сочетание системного и исторического подходов позволило поставить вопросы об изменемости роли отдельных факторов в ходе исторического развития живого. Ныне эти вопросы стали предметом активного обсуждения многими представителями молекулярной биологии и теории эволюции. Системно-исторический подход проникает во многие направления современной биологии и становится одним из важнейших направлений научного поиска в науке о живом.

Результаты его использования в познании явлений жизни обогащают не только биологию. Они стали привлекательными и для других естественных наук. Так, Г. Николис и И. Пригожин отмечают, что знания о системной организации живого и ее «исторической» обусловленности «дают импульс физическим наукам для лучшего понимания сложности»⁴⁰. Постигание сложности физических и химических систем позволило им установить «связь между физико-химической организацией и

³⁹ Рокицкий П.Ф. Специфика современного этапа развития биологии // Биология и современное научное познание. М., 1980. С.19.

⁴⁰ Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. М., 2003. С. 42

биологической упорядоченностью». По убеждению этих выдающихся ученых XX в., такая связь «просматривается особенно четко». Все это позволяет говорить о системной организованности физико-химических объектов и процессов, о проникновении системной парадигмы в физику и химию. Работа вышеуказанных естествоиспытателей может быть примером использования системной методологии в познании биологических, физических и химических объектов и процессов.

Познание сложных систем позволило вскрыть одну очень важную черту их существования. Оказалось, что «чем выше уровень усложненности системы, чем такая система совершеннее, тем отчетливее выступают “нелинейные” эффекты, и это в первую очередь относится к биологическим иерархиям. Их важнейшей особенностью является возникновение новых свойств, которые никак не могут быть выделены или предсказаны на основе прямого проявления свойств тех элементов, из которых построена рассматриваемая иерархическая система»⁴¹. Например, первичная структура молекулы белка (последовательность аминокислот в полипептидной цепи) предопределена кодом молекулы ДНК. А вот дальнейшее превращение линейной немодифицированной цепи в полноценный функциональный белок осуществляется в форме многостадийного процесса и протекает под воздействием большого числа внутриклеточных структур. Кроме того, формирующаяся организация молекулы белка оказывает воздействие на составляющие ее компоненты (аминокислоты). Оно выражается в том, что в системе высшего иерархического уровня (молекулы белка) аминокислотами теряются многие присущие им свойства (растворимость, подвижность и т.д.). Но в новом системном образовании появляются и новые свойства (пластичность структуры, каталитические, ферментативные и другие функции). Из совокупности этих свойств складывается специфика целого – белковой молекулы и ее возможность быть компонентом в следующих звеньях иерархической цепи и новой сложности.

Данный пример может быть свидетельством проявления «нелинейных» эффектов на молекулярном уровне процессов живого. Именно их нелинейность приводит к усложнению организации структур клетки и к становлению их биологических функций. Нелинейность процессов в живом является выражением наличия самоорганизации в явлениях жизни на самых низких уровнях их осуществления. Подобные процессы имеют место и в химии (автокатализ, реакция Белоусова–Жаботинского и т.д.). В настоящее время их природа раскрывается такой междисциплинарной областью знания, как синергетика. Получает признание и синергетическая парадигма в современной науке. При этом нельзя не видеть и того, что становление синергетики стало возможным в

⁴¹ Энгельгардт В.А. Познание явлений жизни. М., 1984. С. 232.

результате развития идей системности. В этом плане особое значение имели открытые И. Пригожиным и Г. Хакеном явления самоорганизации, происходящие в самых разных сферах неживой и живой природы, в обществе, что способствовало не только становлению синергетики, но и утверждению эволюционной парадигмы в современном научном знании.

Всеобщность системной парадигмы

Использование системной парадигмы не ограничивается биологией, физикой и химией. В настоящее время она весьма результативно осваивается и в географии. Стремление географов постичь особенности природных объектов различной степени сложности и размерности привело к признанию их как системных образований и включению в понятийный аппарат географии понятия «геосистема» (В.Б. Сочава). Хотя данным термином обозначается традиционный для географии объект ее познания (ландшафт, природный комплекс и т.д.), но он «содержит в себе особый акцент, указывающий на принадлежность этих объектов к общенаучной категории “система”, и ориентирует географов на освоение принципов и методов общей теории систем»⁴².

Использование в географии системных идей способствует усилению внимания географов к выявлению системообразующих связей внутри природных объектов, роли внутренних и внешних факторов в их динамике, внимания к особенностям функционирования в прошлом и настоящем. Все это приводит не только к получению нового знания, но и упорядочению и расширению понятийного аппарата самой географии, усилению интеграционных связей между ее отдельными направлениями и другими, смежными с нею науками.

Системный подход позволяет географии выявлять специфические особенности не только природных территорий, но и территорий, освоенных человеком. Уже в настоящее время своеобразие освоенных и используемых человеком отдельных природных территорий, сочетание природного и антропогенного находят свое выражение в понятиях «единая транспортная система», «территориальная рекреационная система», «территориальная система населения» и т.д. Обоснование специфичности такого рода систем способствует не только конкретизации системной методологии, но и включению географии в решение современных экологических проблем отдельных территорий, оптимизации взаимодействий общества и природы.

В каких еще областях знания используется системная парадигма? Возможно ли ее применение в постижении человека? Значимость

⁴² Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки. М., 2004. С. 100.

реализации системной методологии в познании целостной природы человека подчеркивал еще Берталанфи. Он писал, что обоснованная им общая теория систем может быть использована и при научном постижении человека. Он был уверен, что в познании последнего «эта теория продемонстрирует свою ценность, если она откроет новые перспективы и обнаружит новые точки зрения, способные к экспериментальному и практическому применению»⁴³. Процитированные соображения Берталанфи не утратили своего значения и в наши дни. Они выступают в качестве методологических установок современного анализа человека, их реализация осуществляется в комплексных междисциплинарных исследованиях. На этом пути познания сотрудниками бывшего Института человека РАН сформулирована целостная концепция человеческого потенциала. Под человеческим потенциалом ими понимается «интегральная характеристика физических, психических, интеллектуальных, духовных и т.д. способностей человека»⁴⁴. Опираясь на эту концепцию, можно вычленять те факторы, которые благоприятствуют или тормозят развитие и реализацию человеческого потенциала, осуществлять гуманитарную экспертизу таких факторов и их воздействия на человека. Данная концепция может быть примером продуктивности использования системной парадигмы в познании человека.

Характер проявления и использования системной парадигмы во многих естественных и гуманитарных науках раскрывается авторами коллективной работы «Системный подход в современной науке» (М., 2004). Ее содержание свидетельствует, что системная парадигма становится методологической основой современного научного знания.

В специальном исследовании Е.Б. Агошковой обращается внимание на роль системных идей в развитии понятийного мышления не только ученых, но и представителей других областей деятельности: «Понятие “система” вобрало в себя фактически все завоевания научной методологии и эпистемологии за несколько веков. Его философская насыщенность, его широкое использование во всех областях науки и деятельности, в выступлениях политических деятелей и обыденной речи привело к тому, что оно из общенаучного понятия стало универсалией культуры»⁴⁵. К становлению такого статуса рассматриваемого понятия причастен и Вернадский. Можно только сожалеть, что Агошкова не отметила вклад выдающегося русского ученого и мыслителя в становление научной концепции системы и системной методологии.

⁴³ Берталанфи Л. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования: ежегодник, 1969. М., 1969. С. 60.

⁴⁴ Многомерный образ человека: Комплексное междисциплинарное исследование человека. М., 2001. С. 31.

⁴⁵ Агошкова Е.Б. Категория «система» в современном мышлении // Вопросы философии. 2009. № 4. С. 59.

Все вышесказанное позволяет сделать вывод, что Вернадскому принадлежит одна из ключевых ролей в обосновании системной парадигмы. Хотя он исследовал только одну систему – биосферу, но ему удалось на ее основе раскрыть основные характеристики системной методологии. Им было обосновано положение, что биосфера является открытой системой. Она существует благодаря обмену веществом и энергией со своим окружением. Биосфера имеет сложное строение и иерархическую выраженность. Выявлено, что ведущим структурным компонентам ее организации является живое вещество, а в настоящее время – человек и его деятельность.

Рассмотренные положения входят в содержание системной парадигмы. Ее утверждение в современном научном знании приводит к его ориентации на познание любых объектов и процессов как *системных образований, выявление их дискретного строения, иерархичности уровней организации и особого характера управления в них*. Открытые системы – это развивающиеся, эволюционирующие системы. Вот почему их дальнейший анализ предполагает исследование особенностей процессов эволюции таких систем, универсального характера их осуществления.

А.Н. Кочергин
(Москва)

СТРУКТУРА СОВРЕМЕННЫХ КООПЕРАТИВНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЛОСОФИИ И НАУКИ

В статье раскрывается специфика философского и научного мышления, выявляются основные типы взаимодействия философии науки, характеризуется структура их современных кооперативных связей в рамках представления науки как системы с рефлексией.

* * *

Особенности философского и научного мышления

Сопоставление философского и научного мышления позволяет зафиксировать, что и то и другое являются формами рациональности, но существенно различаются по выполняемым функциям и своим возможностям. К числу различий философского и научного мышления можно отнести следующие.

1. Если научное мышление предметно, т.е. встроено в четкие рамки предмета науки, то философское мышление осуществляется на базе сопоставлений, сравнений, переходов из одной предметной области в другую.

2. Научное мышление осуществляется в рамках нормативов конкретной науки, строго запрограммировано правилами научного исследования (правилами работы в оперативных системах математики, правилами обращения с различного рода символическими моделями и т.д.), а философское мышление подчиняется правилам логики (т.е. запрограммировано не столь строго, как научное).

3. Научное мышление осуществляется на базе научных понятий, а философское – на базе философских категорий (которые менее четки). Суть научных понятий заключается в том, чтобы «схватить», зафиксировать и удержать определенную часть отраженной действительности. В философских же категориях подобная определенность в силу их всеобщности отсутствует. В философских идеях вообще больше сомнения, чем утверждения, поэтому они скорее некий «указующий перст», чем конкретное утверждение. Но именно эта нечеткость философских категорий позволяет с их помощью определять направление научного поиска в тех ситуациях, когда научные понятия «не срабатывают». При этом важно иметь в виду, что философские категории, выступая средством рациональной ассимиляции неизвестного, не могут использоваться без ограничения – они употребляются лишь в определенном поле семантических значений. В противном случае философствование, как осуществление рефлексии над конечными основаниями человеческой деятельности, культуры, превратилось бы в произвольный «разговор по поводу».

4. Философское мышление связано с целеполаганием и формированием ценностей, а научное мышление реализует уже поставленную задачу, цель или систему ценностей. Если истина науки доказывается, обосновывается, то ценность есть предмет свободного выбора, предмет предпочтений. Наука отвечает на вопрос «почему» (т.е. вскрывается причина того, почему изучаемое явление протекает именно так). Философия отвечает на вопрос «как» (как именно следует изучать данное явление – здесь философия выступает в своей методологической функции) и «для чего», «в каких целях» – в этом случае философия выступает в своей мировоззренческой функции.

5. Научное мышление отвлекается от любых проявлений, характеризующих отношение человека к миру (в той мере, в какой это возможно в рамках конкретного исторического этапа развития науки), т.е. в рамках науки познаваемая действительность рассматривается в форме объекта. Научное производство, в отличие от шарлатанства, – воспроизводимое производство. Т.е. любой специалист может воспроизвести осуществленный кем-то эксперимент или доказательство. Поэтому наука стремится к максимально возможному очищению исследования от влияния субъективного. Философское же мышление принципиально рефлексивно, т.е. оно отражает определенные аспекты отношения субъекта к объекту. Иначе говоря, научное мышление направлено на исследование средств реальности, а философское мышление направлено на оценку действительности, на стремление понять ее с позиции избранных субъектом идеалов, ценностей.

Рефлексия – специфическое явление в сфере духовного освоения человеком мира, не совпадающее с познанием или самопознанием. Предмет рефлексии – отношение внутреннего опыта к внешнему опыту. Рефлектируя, мы воспринимаем действительность не саму по себе, а так, как она выступает относительно нашего сознания, как представлена в формах мышления. Специфичность философии в том и заключается, что она выступает как приобретающая вид традиции рефлексия. Именно поэтому только в рамках философии можно зафиксировать существование различных способов освоения мира, выявить их суть и природу как предельных оснований человеческой деятельности (что такое истина вообще, благо вообще, красота вообще и т.д.). Таким образом, философия имеет дело не с объективной реальностью, представляемой онтологией конкретных наук, а с тем, как эта реальность представлена в структурах сознания. Философия, в отличие от науки, видит в мире не объекты, а смыслы и их отношения.

Для рефлектирующего мышления действительность всегда выступает только в отношении к сознанию. Поскольку средствами рефлексии выступают категории, понятия, идеи, ее невозможно осуществить экспериментально. Для рефлектирующего сознания внешний

мир не может выступать в качестве самодостаточной реальности в том смысле, как это бывает для человека действующего. Мир для рефлектирующего сознания оказывается неразрывно связанным с объектом, зависящим от него по содержанию. В разных культурах свои миры и представления о внешнем мире, поэтому необходимо говорить о множестве внешних миров, так как вне культуры (или практики в широком смысле) для человека ничего нет. Итак, специфика философии как особой формы общественного сознания заключается в том, что она имеет дело с явлениями, уже освоенными культурой, представленными в знании. Сама же философия не дает нового знания как такового в том же смысле, в каком конкретные науки дают новое знание. Философия дает возможность нового видения имеющегося знания. Иначе говоря, она, не давая нового знания, дает новую точку зрения. Именно и только философия рассматривает названные явления в рефлективной плоскости. Наука выступает как познавательное освоение действительности, а философия – как осознание формы и способов этого освоения. Именно поэтому философию можно рассматривать как форму выявления, экспликации, обоснования и перестройки структур, определяющих отношение человека к миру.

Можно назвать еще одно разграничение философии и науки – различие в их прогностических возможностях. Законы науки позволяют прогнозировать, как будет развиваться исследуемое явление. В силу всеобщего характера философских принципов и законов последние не обладают такой прогностической мощью. Но философские принципы и законы дают возможность на их основе прогнозировать пути изучения исследуемого явления.

Что следует из изложенного? Философия и наука, несмотря на их сходство, являются существенно разными феноменами культуры, выполняющими в познании различные функции. Философское исследование не может заменить научное. Знание философских принципов – это еще не гарантия получения важных научных результатов, ибо для этого необходимо иметь талант исследователя. Но при прочих равных условиях тот, кто владеет более высоким уровнем философской культуры, имеет больше оснований для успешного решения научных задач, поскольку оказывается более подготовленным к ситуации, когда появляются задачи, не имеющие средств своего решения. В этом случае выбор правильного направления поиска средств может иметь решающее значение. Знание типов взаимодействия философии и науки, структуры их кооперативных связей в современную эпоху – не роскошь, а необходимое условие научного прогресса.

Наука как система с рефлексией

Системой с рефлексией называют такую систему, которая в качестве одного из своих элементов включает знание системы о самой себе (самосознание системы). Таким образом, наука как система с рефлексией включает представления ученых о самих себе. Так, впервые изучение экономической науки как системы с рефлексией было осуществлено К. Марксом, рассмотревшим экономическое сознание как элемент экономической системы. Научная рефлексия содержит много ценного, имеющего важное значение для научного исследования. Но вместе с тем ей присущи и заблуждения, иллюзии, отрицательно сказывающиеся на ходе исследовательского процесса. Словом, научная рефлексия влияет на ход исследования, поэтому ее необходимо учитывать.

Значение науки в жизни современного общества столь велико, что эпитет «научный» стал естественной частью многих терминологических конструкций: «научно-техническая революция», «научное обоснование», «научное прогнозирование», «научное управление», «научное объяснение» и т.д. Это обстоятельство уже никого не удивляет – в языке по-своему зафиксирована первостепенная роль научности в жизни общества. Быть научным знанием – значит быть истинным, доказанным, обоснованным. В условиях тотальности научного всякое ненаучное выглядит, по меньшей мере, подозрительным, неполноценным. А между тем о критериях научности спорят. Каковы идеалы и нормы науки, в каких формах существует научное знание, чем отличаются научные и ненаучные подходы к описанию и объяснению одних и тех же явлений и т.д. – все эти вопросы так или иначе витают перед исследователем и, следовательно, включаются в состав научной рефлексии. Да и существует наука не в некоем вакууме, а в конкретном обществе, в определенном социокультурном контексте, так или иначе влияющем на науку и испытывающем ее влияние. А современный мир сложен, взаимозависим, непредсказуем в своем все убыстряющемся развитии, а потому опасен. В то время, когда любая точка социального пространства может послужить катализатором губительных глобальных процессов, вопрос о характере использования научных знаний не может быть второстепенным и не интересовать ученого. Существует и множество других вопросов, которые не могут оставаться вне поля внимания ученого. Отсюда не трудно сделать вывод о том, что в современном мире рефлексивная составляющая научной деятельности становится все более значимой.

Таким образом, научная рефлексия предполагает выявление и сознательный контроль оснований, условий и средств деятельности, участвующих в формировании и развитии научного знания. От уровня осознанности ученым своей деятельности зависит ее эффективность. Значительный уровень рефлексии раньше был присущ преимущественно

крупным ученым, в силу широты своего научного интереса выходящим в широкие межпредметные связи. В настоящее время научная рефлексия становится составной частью практически любого исследовательского процесса. Современная наука подошла к такому рубежу, когда дальнейшее ее развитие может осуществляться лишь при условии развитой рефлексии. Поэтому и возникает необходимость перехода от стихийного накопления ученым опыта к целенаправленной деятельности по выработке средств методологического обеспечения развития науки.

Типы рефлексии

Парадигмальная деятельность ученого – это повседневная научно-исследовательская работа, осуществляемая ученым в рамках принятой научным сообществом парадигмы, т.е. единой для группы специалистов точки зрения на какую-либо проблему в период экстенсивного (нормального) развития науки.

Для парадигмальной деятельности ученого характерно установление значительных фактов, сопоставление фактов и теории, разработка теории.

Осознание того, что делает ученый в рамках своей парадигмальной деятельности, осуществляется в различных типах рефлексии ученого.

Парадигмальная рефлексия ученого – это осознание ученым образцов или нормативов его работы и контроль за осуществлением отдельных ее этапов в соответствии с образцами. Она включает в себя:

1. Постановку задачи;
2. Анализ имеющихся средств с точки зрения их адекватности условиям и поставленной задаче;
3. Оценку полученных результатов с точки зрения соответствия задаче и предшествующим знаниям;
4. Вписывание полученных результатов в общую картину исследуемого объекта.

Этот этап рефлексии осуществляется в рамках предмета науки, в которой работает ученый, когда выясняется, соблюдаются ли нормы данной науки, что, возможно, следует изменить для повышения эффективности исследовательской деятельности – последовательность операций, набор средств и т.д. Исходным материалом рефлексии данного типа выступает предшествующее состояние науки или ее конкретного раздела, а продуктом – уточненное знание об объекте исследования. Продукт предназначен для практической деятельности инженера, техника, «прикладника» различного рода, а также для других ученых, находящихся с данным ученым в отношениях кооперации.

Мировоззренческая рефлексия ученого – это философское осмысление научно-исследовательской деятельности ученого, ее онтологических, гносеологических, этических, эстетических и

аксиологических оснований. В рамках данной рефлексии решаются следующие задачи.

1. Вписывание ученым своей науки в систему науки. Это может осуществляться через выявление и анализ отношения между науками и действительностью при обсуждении, например, проблемы реальности, онтологического статуса объекта науки или путем конструирования соответствующей формы движения материи или соответствующего уровня идеализации (проблема онтологического статуса конкретной науки, проблема естественного и искусственного расчленения науки, проблема места конкретной науки в общей системе знания и т.д.).

2. Вписывание научного результата в картину мира, общую картину познания. Здесь могут быть два случая. Первый: результат согласуется с философскими представлениями. Второй: результат не согласуется с ними. Тогда необходима перепроверка результата. И в случае его подтверждения необходима постановка философской проблемы данной науки применительно к возникшей ситуации.

3. Выявление и анализ мировоззренческих элементов в составе научной теории.

4. Выработка моральных критериев научной деятельности (проблема характера дискуссий в науке, проблема фальсификации научных данных и т.д.).

5. Выработка эстетического идеала науки (проблема эстетического идеала конкретного научного исследования, проблема соотношения эстетического и истинностного моментов в развитии науки и т.д.).

6. Выработка системы ценностей данной науки (на что ориентируется данная наука, или на что она должна ориентироваться – истину или пользу).

Исходный материал мировоззренческой рефлексии ученого – это продукты познавательной (конкретной научно-исследовательской) деятельности ученого в парадигмальной позиции, а также знания ученого о совокупном научном продукте в целом и в области философии. Продукт данной рефлексии – мировоззренческие установки ученого, знание им мировоззренческих проблем его науки. Он предназначен самому ученому и другим ученым в качестве образца.

Методологическая рефлексия ученого – это создание новых нормативов науки. Данная рефлексия является принципиально непарадигмальной. Она возникает тогда, когда обнаруживается ситуация «разрыва» между вновь возникшими задачами и методами их решения. Методологическая рефлексия ученого бывает двух типов:

1. постановка и решение новых задач;

2. словесное оформление новых норм работы (формулировка нового метода, правила, программы исследований), осуществляемое в процессе:

- обсуждения проблемы предмета данной науки,
- оценки состояния данной науки по сравнению с другими науками или общей схемой развития науки (взятой в гносеологии),
- определения тенденций и путей развития данной науки, ее глобальных проблем, трудностей и точек роста нового знания;
- разработки идеала данной науки и методологического проекта ее развития,
- постановки, обсуждения и решения отдельных методологических проблем данной науки,
- анализа научных понятий и понятийных систем данной науки,
- анализа принципов организации комплексных научно-исследовательских программ и т.д.

Исходным материалом методологической рефлексии ученого выступает ситуация затруднения в парадигмальной деятельности, которая не поддается решению парадигмальными средствами. Продуктом этого типа рефлексии являются новые нормативы исследовательской деятельности ученого: новые типы задач, методы решения новых задач, как в форме непосредственных образцов, так и в форме научно-исследовательских программ. Он предназначен прежде всего самому ученому, осуществляющему методологическую рефлексию, а также другим ученым в качестве образца такой деятельности.

Метатеоретическая рефлексия ученого – это анализ построения теории или исследования науки. Данный тип рефлексии тесно примыкает к методологической рефлексии ученого и часто включается в нее. Исходным материалом метатеоретической рефлексии ученого выступает теория, а продуктом – знание, формулировка и т.д. Продукт предназначен ученым, разрабатывающим теорию.

Историко-научная рефлексия ученого – это анализ развития науки, в рамках которой работает ученый, поиск им своих предшественников по изучаемой проблеме, построение истории становления разрабатываемой им концепции, включая установление приоритета в открытии научного факта или формулировке теории и т.д.

Исходным материалом историко-научной рефлексии ученого является реальная история его науки, различного рода ее описания, а также личный опыт и опыт коллег, а продуктом – историко-научная картина своей научной области. Продукт предназначен для самого ученого и его учеников.

Научно-организационная рефлексия ученого – это выработка принципов управления научными структурами, принципов их организации, оптимального функционирования и т.д. В рамках данного типа рефлексии в настоящее время рассматриваются проблемы организационные (поиск оптимальных структур, механизмов управления и т.д.), психологические (устранение межличностных напряжений в научном коллективе и т.д.) и социальные (поиск оптимальных отношений научного подразделения с различного рода организациями, механизмов вхождения в рыночные отношения и т.д.). Все они в значительной мере тяготеют к обособлению в самостоятельные типы рефлексии ученого.

Исходным материалом научно-организационной рефлексии ученого является неупорядоченное (или недостаточно упорядоченное) состояние организации науки, а также предшествовавшее ему состояние, а продуктом – упорядоченное состояние. Продукт предназначен практически всему обществу, но особенно тем, кто занят организацией науки.

В последнее время все большее значение приобретает участие ученых в выработке *идеологии науки* – алгоритма управления наукой как социальным институтом со стороны государства и алгоритма самоуправления науки (определение роли и места науки в жизни общества и государства, формулирование принципов отношения к науке со стороны других социальных институтов и т.д.) и *политики науки*, реализующей данный алгоритм. Поэтому возникает целесообразность выделения идеологии науки и политики науки в качестве самостоятельных типов научной рефлексии. К числу важных проблем, относимых к данным типам научной рефлексии, могут быть отнесены, например, вопросы о том, какова общая стратегия развития науки в обществе, каковы принципы, технология и критерии планирования научных исследований, каковы принципы сочетания плановых и инициативных начал в науке, каковы источники и формы финансирования фундаментальных и прикладных исследований, каков механизм принятия решений в науке, каковы принципы и формы взаимодействия науки и государства и т.д.

Для эффективного решения задач в рамках каждого типа рефлексии необходимы соответствующие средства, которые заимствуются ученым у профессиональных философов и методологов, специально занимающихся разработкой этих средств. Так, например, перед ученым встала задача изучать свой объект как системно организованный. Для этого он обращается к профессиональному методологу, который эти средства разрабатывает. Именно так обстоит дело и со многими другими проблемами. В результате возникает сложная система кооперативных связей ученых (науки) и философов (философии). Сфера деятельности философов и методологов науки тоже в значительной мере специализирована.

Типы взаимодействия философии и науки

В соответствии с выполняемыми по отношению к науке функциями можно выделить следующие типы взаимодействия философского и научного мышления. Первый тип: философское мышление предшествует научному исторически и логически. Второй тип: философское мышление взаимодействует с научным. Третий тип: философское мышление осуществляет посленаучную работу.

В первом случае философия выступает в функции донаучного познания. В каждый конкретный момент времени всегда фиксируется наличие неких феноменов, относительно которых еще нет изучающих их наук. В настоящее время в качестве таковых выступают парапсихологические феномены, неопознанные объекты, практические ситуации в конкретных индивидуальных актах в сфере воспитания, общения людей и т.д. В тех случаях, когда проявление тех или иных подобных феноменов не укладывается в теорию вероятностей, т.е. когда они не могут быть интерпретированы как случайные, необходимо дать их объяснение. Но, скажем, парапсихологические феномены с позиций современной физической парадигмы, не признающей существование разного рода биополей, объяснения не находят, а поэтому и нет изучающих их дисциплин, обладающих научным статусом. (Вспомним, что наука окружает себя защитным поясом в виде требований, вытекающих из использования научного метода.) Поэтому вокруг парапсихологии, уфологии и т.п. существует множество спекуляций идеалистического, иррационалистического характера. Философия же в функции донаучного познания в противоположность подобным спекуляциям пытается дать рационалистическое истолкование этим феноменам на основе сходных феноменов, уже имеющих научное объяснение. Когда данные феномены получают строго научное истолкование, философия в данной функции рациональной ассимиляции смещается в сторону других, еще не изученных наукой явлений. Исходным материалом здесь выступает исторический опыт, а продуктом – догадки, интуитивные предположения на основе аналогии с известными и объясненными наукой феноменами. Продукт предназначен для всех, в том числе и для ученых, исследующих эти явления.

Во втором случае философия выступает в своей методологической функции. Методолог-профессионал разрабатывает средства методологической деятельности, необходимые ученому для решения задач в позиции методологической рефлексии. Методология как сфера профессиональной деятельности методолога существует двух типов – общая и частная.

Общая методология – это сфера деятельности, как правило, профессионального философа, в рамках которой вырабатываются схемы и принципы решения общих для многих наук методологических проблем (разработка методологии системных исследований, методологии типологии и классификации, формализации, теоретизации науки и т.д., т.е. разработка теоретических средств, с помощью которых решаются методологические проблемы конкретных наук). Именно отсюда ученый черпает для осуществления методологической рефлексии набор неспециализированных средств. Общая методология выступает в двух формах: теоретическая общая методология (занимающаяся описанием фундаментальных методологических проблем) и прикладная общая методология (занимающаяся выработкой средств «запуска» в работу представляемых теоретической общей методологией решений проблем).

Исходным материалом общей методологии служит история науки и ее современное состояние, предшествующее состояние общей методологии, история философии и общее состояние философии, а продуктом – обзоры фактического состояния и методологических проблем науки в целом с фиксацией мест, где методологические трудности проявляются наиболее остро. Продукт предназначен ученым и представителям частной методологии.

Частная методология – занимается решением проблем методологического характера конкретной науки или родственной группы (наук о Земле, биологических наук и т.д.), например таких, как: границы и возможности математизации в конкретной науке, границы и возможности формализации в математике, соотношение классической и конструктивной математики, соотношение физических и химических методов исследования в конкретной науке и т.д. Данный тип методологии также существует в двух формах – теоретической (занимающейся разработкой средств) и прикладной (занимающейся применением этих средств для решения методологических проблем конкретной науки).

Исходным материалом частной методологии является история и состояние данной науки (или цикла наук), представляющее состояние общей и частной методологии, история философии и современное состояние философии, а продуктом – постановка методологических проблем конкретной науки, их формулировка, обсуждение и решение. Продукт предназначен ученым.

В третьем случае философия выступает в мировоззренческой функции. В этих рамках профессиональными философами осуществляется разработка общих мировоззренческих представлений, анализ законов и категорий диалектики, этических, эстетических, аксиологических и других принципов, основного вопроса философии, проблемы смысла жизни, смерти и бессмертия, добра и зла, ценностных ориентаций, красоты и т.д.

Исходным материалом для философа, работающего в этой области, является вся человеческая жизнь, все типы жизнедеятельности человека, в том числе наука. Продуктом деятельности философов здесь является определенная система философского знания, совокупность философских концепций современности, этики, эстетики, аксиологии и других форм философского знания. Такой продукт предназначен тем, кто вырабатывает личностное мировоззрение.

Гносеология – это теория познавательной деятельности, изучающая науку как особую форму познавательной деятельности, механизмы ее функционирования и развития. Гносеолог строит картину науки с внешней позиции (в отличие от ученого, который в рамках научной рефлексии строит картину науки с внутренней позиции), т.е. изучает науку как систему с рефлексией, как нормативную систему, объясняет выработанную ученым картину мира в ее исторической необходимости. Содержанием гносеологической картины являются общие закономерности формирования и развития науки в целом, типология научных дисциплин. К числу важных проблем гносеологии можно отнести, например, такие, как проблема выделения науки из общества (т.е. что такое наука и как ее описывать), проблема построения моделей науки, проблема закономерностей становления и развития нормативных систем науки, проблема атрибутивного подхода к науке (т.е. как выделять свойства науки) и т.д.

Исходным материалом гносеологии является история науки, история человеческого общества, история умственного развития ребенка, а продуктом – законы и механизмы формирования и развития науки в целом, типология научных дисциплин, связанная с принципиальными различиями путей и механизмов этого формирования и развития. Продукт предназначен ученым в качестве общей теории науки, на базе которой они дают оценку состояния своей науки, тенденций и путей ее развития.

История науки занимается разработкой представлений о фактическом ходе формирования и развития конкретной науки или ее фрагментов. К числу ее проблем могут быть отнесены, например, такие, как проблема начала науки, проблема периодизации развития науки, проблема интернализма и экстернализма в науке (как писать историю науки – как историю открытий, историю вклада ученых, историю приоритетов, историю методологических построений, приводящих к истине или заблуждению, и т.д.).

Исходным материалом истории науки выступает история конкретной науки как феномен реальности, а продуктом – теоретическая история данной науки или ее фрагмента. Продукт предназначен ученому, который использует материал истории науки для размышлений о прошлом, настоящем и будущем своей науки. Без этого продукта осуществление методологической деятельности ученого весьма затруднено.

Философия науки в настоящее время является формой познания, в которой концентрируются теоретические представления о науке (демаркации науки и не-науки, взаимодействия науки и культуры, специфики научного познания по сравнению с художественным познанием и т.д.). Она выступает, во-первых, в виде некоторой донаучной формы рациональной ассимиляции науки как особого социокультурного феномена, которая с развитием научных методов исследования науки превратится в будущем в науковедение как специальную научную дисциплину. В данной форме философия науки рассматривает науку в качестве объекта познания. Во-вторых, философия науки рассматривает науку как объект отношения к ней ученых, как объект ценностных, этических, эстетических суждений. Здесь ученые черпают материал для выработки личностного отношения к науке (например, решение вопроса о том, чем является для ученого наука – средством получения истины или средством продвижения его по ступеням социальной иерархии).

Исходным материалом философии науки выступает научная деятельность, а продуктом – философские концепции о науке как предпосылка научных представлений о ней. Продукт предназначен ученым, которые черпают в нем ориентиры для выработки личностного отношения к науке.

Итак, в современных условиях значение рефлексивности в развитии науки усиливается, поэтому знание структуры кооперативных связей философии и науки становится важной составляющей исследовательской культуры ученого и философа.

В.Я. Перминов, Н.П. Перминова
(Москва)

КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ К ЭПИСТЕМОЛОГИИ К. ПОППЕРА

В статье осуществляется критическое рассмотрение основных положений эпистемологии К. Поппера с позиций праксеологического априоризма.

* * *

Поппер отошел от радикального позитивизма начала XX века, который понимал философию лишь как анализ языка и выявление в нем скрытой метафизики. Это было несомненным шагом вперед в преодолении примитивного позитивистского радикализма. Но он остался позитивистом в том смысле, что не принял идеи метафизики как системы представлений о мире, независимой от эмпирического знания. Он был убежден в том, что все синтетические суждения являются суждениями эмпирическими. Отказываясь от априорной основы знания, Поппер приходит к идее абсолютного релятивизма, согласно которой человеческое знание является изменчивым во всех своих элементах и зависящим только от расширяющегося опыта.

В нашей философской литературе эпистемология Поппера все еще воспринимается как последнее слово философского мышления, как преодоление радикального позитивизма и как адекватное основание научной методологии. В действительности же, теория познания Поппера не отходит существенно от идеологии позитивизма, и она заведомо не удовлетворяет современным требованиям к философии науки. Ниже будут намечены некоторые подходы к критике основных моментов эпистемологии Поппера.

1. Что такое метафизика?

Философская критика нуждается в точном определении базы критики, в выявлении тех положений, который критикующий принимает в качестве истинных. Представляется, что адекватный подход к философии Поппера требует прежде всего уточнения понятия метафизики.

В основе любой метафизики лежат универсальные онтологические категории, такие как материя, причинность, пространство и время, необходимость-случайность, часть и целое, единичность и множественность и т.п. Онтологические категории задают общую структуру бытия, они являются смысловой основой, на которой строится любая система представлений о мире. Основной вопрос, важный с философской точки зрения, состоит в понимании природы категорий: являются ли они априорной структурой сознания, обобщением обыденного опыта или они связаны с развитием научной картины мира? Позитивистская философия, начиная с Конта, отбрасывает категории как

догматические и метафизические представления. В современной философии заметно стремление определить категории, связав их с научными понятиями, в особенности, с понятиями физики. Философские представления о пространстве, времени и причинности обсуждаются в настоящее время преимущественно в этом контексте.

С гносеологической точки зрения такого рода «онаучивание» метафизики совершенно неприемлемо. Мы обесцениваем категории, выводя их из обыденного опыта или из представлений науки. В действительности, категории – это субъектно-объектные понятия, отражающие в себе необходимые моменты практического отношения человека к миру. Они задаются погруженностью человека в мир практического действия, они формируются до возникновения каких-либо научных концепций, и их подлинный смысл не имеет ни малейшего отношения к специальным наукам о природе. Человек, погруженный в ситуацию деятельности, выделяет причинно-следственную связь как необходимую структуру действия, он выделяет объективную сторону действия, обозначая ее понятием материи и т.д. Вся система понятий, которую Кант назвал рассудочными категориями, имеет единственное основание – это акты человеческого действия. Именно рассудочные (деятельностные) категории, вместе с представлениями о пространстве и времени, образуют основу всякой метафизики.

Метафизика, если рассматривать ее в целом, содержит в себе несколько уровней, различающихся по своему генезису. Уже Кант указал на тот факт, что кроме чистых понятий (предикаментов), рассудок содержит в себе группу производных понятий (предикабилий), которые приближаются к категориям в плане своей общности, но являются, одновременно и отражением общих характеристик опыта. Это такие понятия, как сила, движение, действие, присутствие, противодействие. Метафизика как общая схематика мира включает в себя и предикаменты и предикабилии. К метафизике относятся общие положения научной картины мира, имеющей влияние в данное время. Это идея атомизма, идея детерминизма, системности и т.п. В метафизику включаются также гипотезы *ad hoc*, сформулированные на языке категорий и производных понятий (предикабилий). В качестве примера можно указать на такие некогда популярные положения, как «причина равна следствию», «природа не делает скачков».

Здесь важно уяснить два момента. Во-первых, мы должны осознать то положение, что все уровни метафизики базируются на категориальных представлениях, они получают свой смысл на основе категорий. Это относится и к предикабилиям, и к научной картине мира, и к метафизическим гипотезам *ad hoc*. Во-вторых, важно понять, что категории априорны в том смысле, что они не имеют отношения к подразделениям опыта, они характеризуют не объект деятельности в

каких-то его свойствах, а саму структуру деятельности безотносительно к качеству ее объекта. Категории внеэмпиричны, они отражают бытие лишь в тех характеристиках, которые выявляются деятельностью самой по себе, независимо от ее предметного содержания. Категории внеисторичны вследствие инвариантности структуры деятельности. Категории общезначимы, ибо они являются основанием коммуникативной деятельности. Категории образуют первичную и абсолютно автономную сферу представлений, обусловленную включенностью человека в деятельность. Категориальная онтология представляет собой первичный и определяющий уровень априорного знания.

Метафизика выступает, таким образом, объединением генетически разнородных представлений о мире под эгидой системы априорных рассудочных категорий. Категориальная основа метафизики является ее сущностной характеристикой, основным определением метафизики как знания, отличного от знания научного. Метафизика возникает не из чистого стремления к целостному созерцанию мира. Она строится как фундаментальная эвристика, как первая теория всякого знания, не имеющего собственной специфической теории. Всякая наука начинает формирование своих понятий в сфере метафизики, обособляясь от нее после достижения определенной степени зрелости. Но метафизика не умирает: после отпочкования одних теорий она принимает в свое лоно новые знания, не имеющие собственного концептуального определения. Ньютон освободил механику от метафизики, но теория теплоты и учение о свете в течение всего XVIII века продолжали развиваться под эгидой метафизики.

В настоящее время мы хорошо осознаем то обстоятельство, что историческое развитие науки неразрывно связано с метафизикой. Позитивистская доктрина устранения метафизики сегодня оставлена навсегда. Поппер прекрасно осознавал этот момент. Но сама природа метафизики в смысле ее объема и функций остается у него недостаточно определенной. Мы остановимся здесь на некоторых проблемах эпистемологии Поппера, связанных с пониманием метафизики.

2. Идея метафизики в философии Поппера

У Поппера мы видим два подхода к характеристике природы метафизики. Первый подход заключается в том, что метафизика – это некоторые суждения о мире, являющиеся объективацией методологических правил. Строя дедуктивные схемы объяснения от причин к следствиям, мы онтологизируем их и начинаем утверждать, что каждое явление имеет причину, т.е. высказываем непроверяемое суждение,

имеющее метафизический характер¹. Существенно другой подход намечается Поппером в конце «Логики научного исследования». Метафизические положения характеризуются здесь как основанные на опыте, но не вполне определенные суждения, которые находятся пока вне научной теории, но которые имеют шансы приобрести более конкретный вид и стать частью научной теории².

Нетрудно видеть, что эти подходы мало согласуются друг с другом. В первом случае метафизика продуцируется зрелой наукой, ее методологией, во втором случае она формируется вне науки, на уровне первичного опыта. Причина этой несогласованности заключается в том, что Поппер не доходит до понимания онтологических категорий как фундамента метафизики и не осознает априорного характера этой основы. Метафизика вследствие этого выступает у Поппера как случайный набор вненаучных суждений, не имеющих содержательного единства. Содержательное (сущностное) единство заменяется формальным требованием нефальсифицируемости.

Особенность попперовского подхода к понятию метафизики состоит в полном отказе от традиционного понимания метафизики как внеэмпирического, чисто философского воззрения на мир. Основной замысел Поппера состоит в том, чтобы уйти от позитивистского отрицания метафизики и не попасть в плен платоновского идеализма или кантовского априоризма. Представляется, что такого рода средний путь не может быть реализован. Двигаясь от опыта, мы не приближаемся к пониманию действительного статуса метафизики. В основе метафизики лежат категориальные представления о мире, формирующиеся в деятельности и не имеющие отношения ни к опыту, ни к научной методологии. Принцип причинности проистекает не из логики научного объяснения, а из рефлексии деятельности, которая нацелена на отыскание причинных связей. Метафизика формируется в деятельности, и она не может быть выведена ни из опыта, ни из содержания теории, ни из методологии науки.

Историчность всякого знания – основное положение Поппера. Кант не учел, что все законы рушатся. «Когда Кант говорит, что наш разум не выводит законы из природы, а налагает их на природу, он прав. Но полагая, что эти законы необходимо истинны, или что мы всегда добиваемся успеха, налагая их на природу, он ошибается»³. Отсюда ясно, что, признавая метафизику как особый уровень знания, Поппер должен вывести ее либо непосредственно из опыта, как предварительное дотеоретическое его обобщение, либо понять ее как систему некоторых посттеоретических суждений.

¹ Поппер К. Логика и рост научного знания // Избр. работы. М., 1983. С.81, 195 и др.

² Там же. С. 225–226.

³ Поппер К. Предположения и опровержения. Рост научного знания. М., 2004. С. 41.

Деятельностная теория познания требует реабилитации Канта. Мы должны признать, что первичный синтез опыта не может быть понят без априорных представлений, которые предшествуют всякому опыту. Исключив априорную систему категорий, Поппер закрыл путь к пониманию основы метафизики и упростил логику развития научной теории, сведя ее к взаимодействию опыта, теории и методологии. Как следствие, понятийная система его методологии оказалась обедненной и существенно противоречивой.

3. Проблема демаркации

Поппер несомненно прав, что метафизика не может быть исключена из системы человеческого знания и что отделение метафизики от эмпирической науки не должно преследовать цель упразднения метафизики. Он прав также и в том, что это разделение нельзя осуществить на основе индукции и верификации и что здесь требуется, скорее, обращение к дедукции и к критерию фальсификации. Учение о фальсификации и критика индуктивного подхода – наиболее яркая сторона попперовского анализа науки, ценность которой не может быть поставлена под сомнение.

Мы, однако, видим существенное расхождение попперовской концепции с традиционным представлением о метафизике. В сферу попперовской метафизики как знания, не поддающегося фальсификации, попадают сингулярные суждения об опыте, а также все утверждения математики. Поппер чувствует некоторую неадекватность такого определения, но оставляет его без изменения ради сохранения самого принципа фальсификации. Он остается здесь приверженцем позитивистской методологии в том отношении, что безусловно верит в возможность экспликации методологических понятий на основе понятий логики. Если позитивисты хотели выявить метафизику на основе понятий индукции и верификации, то Поппер считает возможным определить ее на основе дедукции и фальсификации.

Требование фальсификации является верным в том отношении, что оно фиксирует существенное логическое различие метафизических и научных положений. Поппер, несомненно, прав в том, что все суждения, принадлежащие научной теории, должны быть в принципе фальсифицируемыми. Но это требование не является достаточным. Многие суждения обычного языка не фальсифицируемы. Когда Пушкин говорит о Чаадаеве: «Он был бы в Риме Брут, в Афинах – Ахиллес», то это утверждение нельзя опровергнуть, но оно не имеет никакого отношения к метафизике в ее философском понимании. Ни одно математическое утверждение не может быть опровергнуто опытом. Но отнесение математики к метафизике, конечно, является совершенно искусственным.

То же следует сказать и о сингулярных суждениях типа «Существует черный ворон». Все это говорит о том, что определение метафизики на основе одного только понятия фальсификации не является достаточным.

Кроме логического критерия, здесь необходим критерий сущностный, проистекающий из природы метафизики. Таким критерием является требование категориального (онтологического) основания метафизики. Метафизика - это система представлений о мире, содержащаяся в категориальных основоположениях и в нефальсифицируемых суждениях, построенных на основе категориальных. К метафизике относятся не просто нефальсифицируемые утверждения, но нефальсифицируемые содержательные утверждения, смысл которых определен на основе онтологических категорий.

Критерий фальсификации является необходимым, но не является достаточным в качестве принципа демаркации. Взяв за основу логический критерий, Поппер оставил в стороне сущностный критерий, связанный с категориальной основой метафизики. Возвращение к традиционному пониманию метафизики как знания априорного в своей основе представляется с этой точки зрения совершенно неизбежным.

4. Проблема индукции

Поппер утверждает, что индукция неприемлема в качестве критерия демаркации и что она не играет существенной роли в обосновании научной теории. Эти положения должны быть приняты как несомненно верные. Но он высказывает также другие положения о статусе индукции, которые не являются бесспорными. Первое положение такого рода состоит в том, что метод индукции не имеет рационального обоснования. Пытаясь дать ему обоснование, мы должны, согласно Попперу, ссылаться на индукцию некоторого более высокого уровня, т.е. должны встать на путь бесконечного регресса, либо должны сослаться на некоторое априорное основание индукции. Оба этих варианта представляются ему неприемлемыми. Второе спорное положение Поппера об индукции состоит в том, что индукция не играет никакой роли ни в обыденной жизни, ни в науке⁴. Все методологические проблемы, поставленные в отношении индукции, говорит он, разрешаются через рассмотрение дедукции.

Рассмотрим вопрос об обосновании индукции. Представляется, что сам этот вопрос не проанализирован Поппером в достаточной мере. Можно поставить аналогичный вопрос, относящийся к дедукции. Как обосновать дедукцию? По общему мнению, дедукция безусловно оправдана в смысле надежности своих выводов. Ясно, однако, что дедукцию нельзя оправдать в смысле безусловного соответствия ее

⁴ Поппер К. Логика и рост научного знания. С. 62.

выводов с опытом. Когда мы строим конструкцию: «Все люди смертны + Сократ – человек = Сократ смертен», то вывод истинен только в том случае, если Сократ действительно человек. То обстоятельство, что Сократ человек мы принимаем на основе некоторых интуитивных соображений, которые в принципе могут оказаться и ошибочными. Сократ мог бы оказаться Иисусом Христом. Подобные ошибки неправильного подведения индивида под род мы постоянно наблюдаем и в обыденной жизни, и в науке.

В эмпирическом и прагматическом плане безусловно надежных выводов не существует: и индукция, и дедукция только вероятны. Разница лишь в том, что дедуктивные выводы однозначны и общезначимы, в то время как индуктивные выводы не predeterminedены в той же мере: разные люди, основываясь на одних и тех же фактах, могут прийти к разным заключениям. Но это различие не является достаточным основанием для заключения, что индуктивный метод не имеет рационального основания.

Еще Аристотель понял, что в основе дедуктивного вывода лежит онтология, а именно, фундаментальное онтологическое различие единичного, особенного и общего. Поппер ничего не говорит об онтологическом основании дедукции, но он совершенно определенно отрицает такое основание у метода индукции. Он не допускает априорных представлений, стоящих за этим методом⁵. В этом пункте учение Поппера об индукции представляется ошибочным и требующим корректировки. В действительности, и дедукция, и индукция обусловлены онтологически, а именно, фундаментальным представлением о родовидовой структуре реальности, которая выражена в категориях единичного, особенного и всеобщего. Эта структура априорна, и она, наряду с категориями пространства, времени и причинности, выполняет роль глубинного основания наших первичных умозаключений. Можно понять человеческое познание как движение ко все более глубокому прояснению причинно-следственной структуры мира. Но его можно понять и как приближение к максимально адекватной родовидовой классификации. В этом стремлении к углублению родовидовой структуры реальности и дедукция, и индукция совершенно равноправны. Мы углубляем родовидовую классификацию, когда от информации о родах мы идем к информации о видах и когда, имея информацию об индивидах, мы стремимся обнаружить новые роды бытия и раскрыть их свойства.

Ошибочность попперовского учения об индукции проистекает прежде всего от игнорирования априорного категориального основания мышления. Возможность априорного обоснования индукции пресекается им сразу и решительно. Здесь мы видим, что позитивистская трактовка

⁵ См.: Там же. С. 49.

метафизики не дает возможности подойти к пониманию индукции. Метод дедукции при таком подходе также остается без всякого обоснования.

Является необоснованным и то положение Поппера, что все проблемы, относящиеся к индукции, могут быть разрешены через рассмотрение дедукции. В этом заключении Поппер существенно опирается на методологический закон, сформулированный Эйнштейном, согласно которому в физической теории нет однозначного перехода от фактов к принципам. С этой точки зрения эволюция теории идет по линии: «факт – интуиция – гипотеза – дедукция – подкрепление или фальсификация». Для индукции, как кажется, не остается места. Но это ошибочное представление, проистекающее из абстрактности гипотетико-дедуктивной схемы. История науки свидетельствует о том, что процесс выдвижения теоретических гипотез начинается только тогда, когда эмпирическое исследование подготовило базу в виде обобщений типа «все тела падают на землю», «всякое движение порождает теплоту» и т.п. Гипотеза выдвигается не для объяснения изолированных фактов, но для объяснения обобщений, логика становления которых может быть понята только через анализ индукции. В исторической эволюции знания индукция предшествует гипотезе и дедукции. Действительная схема эволюции теории должна быть представлена рядом: «факт – индукция – интуиция – гипотеза – дедукция – подкрепление или фальсификация». Роль индукции в становлении научного знания не может быть сведена к дедукции или к интуиции.

5. Проблема базовых суждений

Одной из основных проблем попперовской эпистемологии является проблема базовых суждений. В «Логике научного исследования» он формулирует трилемму Фриза: понимать ли базовые суждения догматически, как нечто непосредственно данное и не нуждающееся в обосновании, искать ли их обоснование в других суждениях такого рода, что ведет к бесконечному регрессу, или, наконец, понимать их психологически, как непосредственное знание, объясняемое механизмами восприятия. Решение Поппера состоит в том, что базовые суждения мотивируются опытом, но представляют собой конвенции, приемлемые для научной теории в данном ее состоянии.

В системе эмпирического знания, согласно Попперу, нет каких-либо абсолютных положений. Изменяются понятия, составляющие теорию, изменяются законы теории, изменяются модели, которые призваны интерпретировать эти законы, наконец, является исторически подвижной и сама система фактов или базисных суждений. Развитие науки, по Попперу, связано с возможностью вычеркивания фактов, как не имеющих места. Это последнее положение отделяет Поппера от эмпириков XIX века,

которые, признавая изменчивость законов науки, верили в надежность логики и в общезначимость самой системы фактов. Поппер углубляет эмпирический релятивизм, настаивая на историчности системы базовых суждений.

Представляется, что теория базовых суждений Поппера допускает некоторое неправомерное смешение уровней восприятия реальности. Мы должны различать явления, данные в непосредственном, донаучном восприятии, и факты, относящиеся к этим явлениям, которые изучает наука. Различение явлений в непосредственном восприятии происходит на уровне категорий, вне научного познания и до него. Это различие консервативно и не меняется исторически. Т. Кун справедливо говорит, что Аристотель и Галилей по-разному видели явление качающегося маятника: там, где Аристотель видел стремление груза к центру Земли, Галилей видел его движение по инерции. Кун прав в том, что теоретическое расчленение видимых явлений было разным для Аристотеля и Галилея, оно было обусловлено различной системой понятий (у Аристотеля не было понятия инерции). Но, с другой стороны, ясно и то, что и Аристотель и Галилей видели одну и ту же последовательность явлений: отклонение маятника от вертикальной линии, достижение им предельного уровня отклонения, возвращение к исходной позиции и т.д. Система фактов и система чувственно воспринимаемых феноменов – разные вещи. Когда Локк говорит, что система простых идей не может быть ни увеличена, ни уменьшена по нашему произволу, он говорит не о системе научных фактов, а о системе феноменов, о донаучном восприятии явлений. Это «жизненный мир» Гуссерля, система феноменов, которая дана до науки и не изменяется с появлением научных классификаций.

Ошибка Поппера состоит в том, что он отождествляет эти два уровня восприятия реальности или, точнее, подменяет уровень феноменов системой научных фактов. Для него нет фактов, не нагруженных теорией, нет феноменов как таковых, взятых независимо от теории. «...Не существует таких вещей, как чувственные данные или восприятия, не построенные на теориях»⁶. В дотеоретическом состоянии мышления, по Попперу, роль теории исполняли мифологические и религиозные представления.

В основе этого смешения также лежит отказ от априорной метафизики. Устранение категорий как первичных структур сознания приводит Поппера к отказу от кантовского категориального синтеза опыта и от понимания инвариантности непосредственных суждений опыта. Уровень феноменов – результат первичного категориального синтеза является единым для всех людей и исторически инвариантным. Здесь нет теоретической нагруженности, а есть только нагруженность

⁶ Там же. С. 487.

онтологическая, не меняющаяся исторически. Только тогда, когда сфера феноменов становится объектом теоретического исследования, она представляется системой фактов, системой утверждений, нагруженных теоретическими представлениями. Только на этом уровне появляется относительность базовых суждений и релятивность сферы опыта. Когда Поппер говорит, что в содержательной теории нет ничего абсолютного, то он прав в отношении элементов теории, но он не прав, отрицая наличие эмпирического знания, свободного от теоретической нагруженности и инвариантного в историческом движении знания.

Разделение фактов и феноменов по их устойчивости принципиально важно в методологическом отношении. Устраняя это разделение, Поппер создает для себя трудную и в принципе неразрешимую проблему: если система человеческого опыта, с которого начинается исследование, так же относительна, как и система теоретических допущений, то как возможно движение к объективной истине: в случае теоретических затруднений должны ли мы менять теории или сами факты? Не может ли развитие теоретического знания в некотором будущем пойти по пути «вычеркивания» фактов?

Выход из этого положения Поппер находит в понятии конвенции. Система фактов утверждается как общезначимая и неподвижная до определенного времени на основе соглашения. Факт в этом случае сравнивается с вердиктом суда присяжных, который, не будучи абсолютным, является достаточно надежным⁷. Это решение не представляется удовлетворительным, ибо оно не дает ответа на вопрос, чем поддерживается принятый список фактов. Можем ли мы по-прежнему защищать положение, что факты – упрямая вещь и что теория не может отрицать положения, зафиксированные в качестве факта? Представляется, что выход из этого затруднения состоит в том, чтобы признать инвариантность феноменов и установить определенные запреты на произвол в изменении фактов, проистекающие из факта этой инвариантности.

6. Учение о трех мирах и гносеология без субъекта

Неопределенность в понимании метафизики наиболее ярко проявляется в попперовском разделении реальности на три области, или три мира. Первый мир – это мир вещей и их состояний, фиксируемых в опыте, второй мир – это мир состояний сознания или мир психических процессов, третий мир – это мир объективного знания, мир научных теорий и научных представлений, имеющих общезначимый статус, а также

⁷ См.: Там же. С. 145–146.

мир вещей, материализующих мир объективности (книги, библиотеки, картины и т.п.).

Хотя третий мир является результатом деятельности во втором мире, он, по Попперу, обладает автономностью от процессов второго мира и обладает своими законами развития. «Всякая научная деятельность, – пишет Поппер, – есть деятельность, направленная на рост объективного знания, мы являемся работниками, которые способствуют росту объективного знания, подобно каменщикам, строящим собор»⁸.

Эпистемология как объективная наука, по Попперу, должна исследовать явления третьего мира, а именно исторический рост человеческого знания по его внутренним законам. С объективной точки зрения, говорит Поппер, эпистемология должна выступать как теория роста знания. «Мы должны понимать, что исследование продуктов деятельности является в существенной степени более важным, чем исследование производства этих продуктов, причем даже для понимания самого такого производства и его методов»⁹. Подход к анализу знания со стороны субъекта, который преобладал в истории философии от Декарта до Рассела, считает Поппер, является субъективным и ошибочным.

Если эпистемология нацелена на исследование знания самого по себе, то отношение мира второго и мира первого остается в этом случае в стороне, и мы получаем взгляд на логику познания без познающего субъекта. Мы отвлекаемся в этом случае от проблемы объективности, адекватности и истинности. Наша задача состоит теперь исключительно в отыскании принципов критики наличного знания и в установлении критериев приемлемости нового знания. Мы исследуем знание не в отношении нашей личной уверенности в нем и не в отношении его полезности, но исключительно в отношении его к предшествующему знанию: мы должны оправдать новое знание как более приемлемое, чем существующее на основании объективных критериев.

Эти установки Поппера, несомненно, содержат в себе рациональное зерно. Наряду с уровнем индивидуального (психического) восприятия нового знания в смысле его убедительности, полезности и т.п., должен существовать уровень объективных критериев, позволяющих отнести его к сфере объективной науки, предпочесть его перед другими вариантами знания. Верно, что теория познания должна сосредоточиться не на психологии восприятия знания, а на логике сравнения его результатов и отбора лучших из них. Но здесь возникают некоторые вопросы. Может ли реальная теория познания сосредоточиться на анализе третьего мира? Освобождаемся ли мы, в действительности, от познающего субъекта при исследовании роста объективного знания? Соответствует ли разделение трех миров реальной структуре познавательной деятельности?

⁸ Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. М., 2002. С. 122.

⁹ Там же. С. 116.

Представляется, что на все эти вопросы мы должны ответить отрицательно.

Поппер прав в том, что традиционные теории познания базировались на рассмотрении связи мыслящего субъекта с объектом, но он ошибается, что мы можем построить новую теорию познания, сориентированную на объективную логику роста знания. В действительности, мы не можем ничего сказать о познании, не взяв за основу человека с его стремлением действовать, наблюдать, абстрагировать, делать индуктивные заключения и т.п. Именно субъект-объектная теория познания вырабатывает систему понятий, пригодных для анализа движения знания как объективного процесса. Субъект-объектная теория познания исторически первична, и у нас нет оснований думать, что это соподчинение может быть изменено.

Необходимость субъектно-объектной теории познания для исследования объективной логики науки следует из того простого соображения, что это исследование опирается на нормы, не вытекающие из содержания мышления. Локк, как известно, понимал становление знания как переход от простых идей к идеям более сложным, через конструирование их на основе простых идей посредством их соединения, сравнения и абстракции. Лейбниц в связи с этим ставил вопрос: откуда берутся сами правила конструирования, которые предполагаются Локком в качестве существующих? Аналогичный вопрос может быть адресован и Попперу. Если существуют объективные правила критики и приемлемости научных теорий, то где их источник? Мы, очевидно, не можем их извлечь из содержания теорий, а должны апеллировать к целевым установкам познающего субъекта и к социальной значимости знания. Но если это так, то мы должны признать, что эпистемология третьего мира никоим образом не автономна, а предполагает субъектно-объектное отношение, по крайней мере, в форме «социум – мир вещей». В специальной науке мы могли бы вынести анализ этих критериев за пределы науки. Но специфика философского знания состоит в том, что оно не может содержать в своем составе неререфлексируемых принципов. Поппер прав, выделяя третий мир как объект относительно автономного рассмотрения, но ошибается в своей претензии заменить этим рассмотрением гносеологический, субъектно-объектный анализ знания вообще.

Нужно указать также на существенную неполноту попперовского разделения миров. Если мы принуждены оправдывать всякую теорию познания апелляцией к субъектно-объектному отношению, то мы должны признать существование категориальной структуры мира как фундаментальной метафизики, предшествующей всякой научной теории и третьему миру в целом. Наряду с третьим миром, содержащим в себе эмпирические и относительные структуры знания, мы должны утверждать наличие четвертого мира – мира априорных, абсолютных и вневременных структур. В действительности, все познавательные процессы

опосредованы системой априорных категорий. Первичный синтез ощущений, относящихся ко второму миру, и логическая связь суждений, относящаяся к третьему миру, в одинаковой мере обусловлены категориальным видением мира. Поппер упускает из виду, что в основе философского знания лежат категории и логика, которые не могут быть выведены из опыта и которые являются фундаментальными и необходимыми структурами человеческого мышления. Сама объективность третьего мира может быть обоснована только через объективность четвертого мира – мира априорных структур сознания, навязанных практической ориентацией мышления.

7. Объективность и реальность научной картины мира

Один из основных и часто повторяемых тезисов Поппера состоит в том, что третий мир есть продукт человеческого существа. Законы природы, говорит Поппер, есть наше изобретение. Здесь он прибегает к кантовской терминологии: «С точки зрения реализма здравого смысла, – пишет он, – кое-что от идеи Канта можно сохранить. Законы природы – действительно наше изобретение, они создаются животными и человеком, они генетически априорны, хотя и не априорно верны»¹⁰.

Этот тезис входит в некоторое противоречие с пониманием третьего мира как свободного от субъективности, безличного и предельно объективного. Естественно было бы утверждать его также и в качестве реального или исторически приближающегося к раскрытию реальности. Но этого шага Поппер не делает. С одной стороны, он объявляет себя приверженцем реализма, с другой стороны, он отказывается от понимания развития научной картины мира как последовательного приближения к познанию истины и реальности. В системе Поппера налицо не устраненное расхождение между объективностью и реальностью. Он признает, что научное познание достигает объективности и оставляет открытым вопрос о его реальности.

Кант считал тезис о реальности познания в смысле соответствия его вещам самим по себе заведомо ложным, проистекающим из незаконного гипостазирования априорных принципов познания. Поппер, в отличие от Канта, признает обе эти позиции в качестве логически равноправных. «Идеализм, – пишет он, – никогда не может быть опровергнут, а следовательно, реализм никогда не может быть доказан»¹¹. Тем не менее, по его мнению, имеются аргументы, позволяющие рассматривать реализм как более приемлемую гипотезу. Это аргумент от здравого смысла, от науки, которая всегда исходила из реалистического понимания наших мысленных конструкций, от языка, который предполагает описание каких-

¹⁰ Там же. С. 95.

¹¹ Там же. С. 45.

то независимых от нас объектов и т.п. Поппер пишет: «Подводя итоги, я предлагаю принять реализм как осмысленную гипотезу – как предположение, которому никогда еще не было предложено осмысленной альтернативы»¹². Решение вопроса о реальности познания, таким образом, выводится Поппером из поля собственно гносеологической аргументации и ставится в зависимость от некоторого рода ценностных предпочтений.

В этом пункте эпистемология Поппера проявляет свой коренной недостаток – оторванность от человеческой практики как от основы познания и истинного источника фундаментальных познавательных предпосылок. Наша убежденность в реальности бытия и в адекватности картины мира отношениям вещей самих по себе, конечно, не доказывается на логическом уровне, но она и не утверждается на основе ценностных соображений и предпочтений. Научный и познавательный реализм обосновывается в качестве необходимой предпосылки познания, исходя из понятия практики как подлинного источника категориальных представлений. О реальности вещей говорит деятельность, ибо практическое вмешательство человека в мир отделяет реальное от только мыслимого. Правильный ответ на этот вопрос был высказан уже Платоном в диалоге «Софист». В уста чужестранца Платон вкладывает следующие слова: «Я утверждаю теперь, что все обладающее по своей природе способностью либо воздействовать на что-то другое, либо испытывать хоть малейшее воздействие от чего-то весьма незначительного и только один раз, – все это действительно существует. Я даю такое определение существующего: оно есть не что иное, как способность»¹³. Человеческая практика выделяет в сфере чувственного объекты, способные действовать и испытывать действие. И никакие ценностные доводы не могут отнять у этих объектов статуса реальности. Одним из главных достижений марксистской теории познания является осознание связи между реальностью и деятельностью, уяснение того факта, что само определение реальности заключено не в опыте, не в каких-либо предпочтениях, а в деятельности. Реальность научных представлений о мире – не конвенция, а абсолютно необходимая предпосылка познания, обусловленная его деятельностью природой.

8. Статус математических объектов и надежность математических рассуждений

Учение о статусе математических объектов Поппер излагает в процессе критики философии математики Л. Брауэра. У Брауэра, по мнению Поппера, математические объекты находятся во втором мире, их объективность опирается на возможность их конструирования в нашем

¹² Там же. С. 49.

¹³ Платон. Соч.: в 4 т. Т. 2. М., 1993. С. 316.

уме и по нашему желанию. Поппер считает, что в действительности, математические объекты – это граждане третьего мира, они, как и весь третий мир, созданы человеком. «Я полагаю (в отличие от Кронекера), – пишет Поппер, – что даже натуральные числа суть произведение людей, продукт человеческого языка и человеческой мысли». Мы конструируем натуральные числа и в этих конструкциях открываем неожиданные для нас новые проблемы и новые свойства. «Эти проблемы явно *автономны*. Они ни в каком смысле не созданы нами, – они *открыты нами*, и в этом смысле они существуют неоткрытые, до их открытия»¹⁴.

Помещая математические объекты в третий мир, Поппер приписывает им историчность и относительность. Еще Г. Спенсер, исходя из эволюционных представлений, выдвинул идею о погрешимости математического рассуждения. Он считал, что математические рассуждения при своем усложнении теряют свою надежность. Даже арифметические вычисления при их достаточной сложности становятся ненадежными. Поппер следует здесь за Спенсером. Он отрицает законность строгого разделения чистой интуиции и дискурсивного мышления, которое лежит в основе кантовского понимания оснований математического мышления. «Интуиция, – пишет он, – какой бы она ни была, в значительной степени является продуктом нашего культурного развития и наших успехов в дискурсивном мышлении»¹⁵. Ясно, что интуиция при таком ее понимании не может быть гарантией надежности математического рассуждения.

Спенсер считал, что математические рассуждения более надежны, чем рассуждения во всех других науках, хотя они и не абсолютно надежны. Это же воззрение мы видим и у Поппера. «Мы никогда не можем быть уверены до конца, что в действительности обладаем истиной. Всегда имеется возможность заблуждения, и только в случае некоторых математических и логических доказательств эта возможность столь незначительна, что ею можно пренебречь»¹⁶. Мы, по Попперу, стремимся к достоверности доказательства, минимизируя его посылки и средства. Анализируя подход Брауэра, Поппер пишет: «...если вы хотите более надежных доказательств, вы должны более строго подходить к использованию демонстративной аргументации: вы должны применять более слабые средства, более слабые предположения. Брауэр ограничивается использованием логических средств, которые были слабее, чем средства классической логики»¹⁷. Логические нормы также не являются для Поппера необходимо надежными. Надежность логики для Поппера столь же проблематична, как и для Брауэра.

¹⁴ Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход. М., 2002. С. 159–160.

¹⁵ Поппер К. Логика и рост научного знания. С. 474.

¹⁶ Там же. С. 388.

¹⁷ Там же. С. 480.

Здесь можно отметить некоторую эволюцию в воззрениях Поппера. В «Логике научного исследования» он говорил о логике и математике как об абсолютно надежных структурах. В «Объективном знании», а также в «Предположениях и опровержениях» математические и логические доказательства рассматриваются как заведомо относительные, как только более надежные, чем эмпирические рассуждения. Это изменение позиции, как признает сам Поппер, произошло под влиянием И. Лакатоса. В «Объективном знании» Поппер пишет: «В главном пункте своих рассуждений я обязан философии математики Лакатоса. Этот пункт состоит в том, что математика (а не только естественные науки) растет благодаря критике догадок и выдвижению смелых неформальных доказательств...»¹⁸ Через подчинение математики идее развития и эволюции релятивизм Поппера превращается в абсолютный релятивизм, в учение о знании, которое не содержит в себе ничего абсолютного.

9. Поппер и будущая философия науки

Можно указать на три дефекта эпистемологии Поппера. Первый и основной из них состоит в ее сугубой эмпиричности, в отрицании любого варианта априорной метафизики. В понимании развития знания Поппер ориентирован на позитивистский эмпиризм и эволюционизм Г. Спенсера. В эпистемологии Поппера нет авторитарных (непогрешимых) источников знания и нет суждений, обладающих статусом абсолютности и некорректируемости. Незавершенность, для Поппера, свойство любого знания: оно относится не только к обобщениям опыта и к теоретическим гипотезам, но является верным также и в отношении метафизики, математики и логики. С праксеологической точки зрения, несостоятельность этой позиции очевидна.

Другая характеристика попперовской теории познания, которая также не может быть сегодня принята в качестве правомерной, состоит в понимании логики как базы для обоснования гносеологии и методологии науки. Мы ясно видим это на примере критерия демаркации. Аналогичное выдвижение формальной логики на первый план мы видим у Поппера при анализе им понятия истины, при исследовании проблемы детерминизма и во многих других случаях. Эта апелляция к логике проистекала у Поппера из общего и очень устойчивого предрассудка философии конца XIX – начала XX веков, состоящего в том, что философия в конечном итоге может быть доведена до состояния строгой и доказательной науки. В настоящее время мы хорошо понимаем ущербность этой идеи.

Еще один очевидный недостаток эпистемологии Поппера состоит в том, что она устраняет традиционную субъектно-объектную гносеологию,

¹⁸ Там же. С. 475.

заменяя ее теорией научной теории. Традиционные проблемы гносеологии при таком подходе устраняются или отодвигаются на второй план, философия науки сводится к позитивно-объективистскому анализу развития научной теории. Поппер ясно осознает это изменение точки зрения. Слово эпистемология, которое он использует, выражает собой именно это отступление от традиционной теории познания, сориентированной на понятие субъектно-объектного отношения, отражения и истины. Он убежден, что истинная философия науки должна быть построена в исключительно позитивном ключе, без апелляции к какой-либо метафизике. В настоящее время мы хорошо осознаем то положение, что переход философии к позитивному анализу науки, устраняющему апелляцию к субъектно-объектному отношению, означает выход его за пределы философии, отказ от возможностей собственно философского анализа.

Философия Поппера интересна для нас как заключительная фаза некоторого этапа в развитии философии, который охватывает последние два столетия. С праксеологической точки зрения является неоспоримым то, что высший уровень развития философской мысли был достигнут в XVIII веке, в философии Канта, в которой было намечено соединение априорных и апостериорных элементов знания. Философия XIX века не смогла ассимилировать и углубить философию Канта: она пошла по более простому, близкому к здравому смыслу пути, а именно по пути эмпиризма, эволюционизма и релятивизма. Это был путь деградации, который продолжается и в наше время. Кантовская философия стала рассматриваться лишь как некоторого рода реликт, последний этап догматической метафизики, несомненно, преодоленный более зрелой философией, основанной на идее развития. Уже в философии Гегеля кантовские априорные формы мышления релятивизируются и наполняются противоречиями. О. Конт исключил из философии всякую метафизику, не имеющую научного происхождения. Спенсер придал метафизическим утверждениям значение эволюционных приспособлений и подчеркнул их сугубо временную значимость. Даже неокантианцы, призывающие вернуться к Канту, стали рассматривать кантовские априорные формы как претерпевающие изменения в связи с изменением научной картины мира. Единственным философом, осознавшим абсурдность этой тенденции, был Э. Гуссерль, который в своем прекрасном эссе «Философия как строгая наука» подверг критике натурализм, историцизм и безудержное стремление к релятивизации оснований мышления. Но, как мы понимаем теперь, у него не было шансов быть услышанным: теория эволюции покорила философов.

В начале своей книги «Предположения и опровержения» Поппер говорит, что истину трудно найти и легко потерять вновь. Это совершенно верное наблюдение. Современная европейская философия потеряла

великую истину априорного знания, и она пока не приобрела ее вновь. Вся философия XX века была продолжением движения к релятивизации, намеченного в эмпиризме и эволюционизме XIX века. Философия К. Поппера может рассматриваться как некоторый финал этого движения, как философия, в которой релятивность доведена до своего логического предела. Если для эмпириков и эволюционистов XIX века логика, математика и сама система эмпирических данных представлялись некоторыми абсолютами, с которыми должна была считаться любая теория, то в системе Поппера все абсолюты устранены. Осталась лишь объективная логика роста знания в третьем мире, которая, однако, также подвержена изменению. Философия Поппера является, таким образом, заключительным этапом релятивизации познания, ибо не остается больше ничего, что можно было бы релятивизировать.

Основная задача современной теории познания состоит в том, чтобы поставить разумные пределы для этой релятивизации. Мы должны понять априорный статус категориального видения мира и понять метафизику как особую картину мира, в основе которой лежат априорные и вневременные категории мышления. Мы должны понять вневременный статус логики и исходных представлений математики. Мы должны возвратиться к Канту без эмпирических и эволюционных искажений, привнесенных Спенсером и неокантианцами. Новая теория познания должна уйти от лейбницевского онтологического догматизма, трактующего метафизику как вневременное видение мира, присущее человеческому разуму. Она должна уйти и от кантовского гносеологического догматизма, рассматривающего априорные формы мышления как структуры, присущие разуму по его природе и, таким образом, в определенном смысле иррациональные. Мы должны отказаться от эволюционной трактовки норм мышления, согласно которым они формируются мышлением в самом процессе мышления и, таким образом, вовлечены в процесс исторического изменения. Философия Поппера, как философия, базирующаяся на эволюционных представлениях, ни в какой мере не может быть философией будущего, но ее предельно релятивистские установки в качестве четко сформулированной антитезы могут сыграть важную роль в формировании новой философии науки, ограничивающей историзм и релятивизм.

Я.С. Яскевич
(Минск)

ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ БИМЕДИЦИНЫ И ГЕНЕТИКИ ЧЕЛОВЕКА В КОНТЕКСТЕ ФИЛОСОФСКОЙ АНТРОПОЛОГИИ

В статье исследуются социальные, этические, методологические и правовые вопросы, возникающие в связи с интенсивным развитием генетики, медицины, биологии. Рассматриваются новые аспекты проблемы ответственности ученого и человека вообще, проявляющиеся в результате расширения научно-технических возможностей.

* * *

Современная философская антропология как системная наука о человеке должна опираться на ценностно-нравственные приоритеты и учитывать динамику развития наук о человеке. Несомненно, мировоззренческо-методологические ориентиры и стратегии по отношению к философской антропологии задает социальная философия, обосновывая статус и своеобразие современного человека и общества в многообразных их измерениях, основные исследовательские программы, ценности нравственной ответственности, критерии научности и поиска новых гуманистических идеалов в интерпретации политики, права, демократии, статуса национального государства, развития ее величества истории. Социальная философия находится сегодня также в состоянии становления и поиска, в силу кардинального изменения самой социальной реальности последних лет, формирования адекватного вызовам современности категориального аппарата социальной философии и конкретных социально-гуманитарных наук. Именно поэтому актуализируется ценностно-антропологический подход в понимании кризисных ситуаций современной цивилизации и как метод познания и как стиль современного мышления.

Современная философская антропология, включая в свое проблемное поле медицинские и генетические исследования, все в большей степени обращается к гуманистическим ценностям, к идеалам толерантности, соучастия, согласия, к ценностным регулятивам в исследовании человека. Наиболее ярко эти тенденции проявляются в диалоге философской антропологии с современными биомедицинскими и генетическими исследованиями. Зафиксируем ценностно-антропологические повороты современного социально-гуманитарного и биоэтического знания на пути к формированию целостной междисциплинарной стратегии современной философской антропологии.

I. Философская антропология, биомедицинские и генетические исследования: междисциплинарный диалог

В современных исследованиях человека при всех взаимопереплетениях социальных, биомедицинских и философско-

методологических детерминант все более заметным проектом становится замысел конструирования человека с акцентом на ведущую роль биологических, генетических начал, биотехнологий, радикальных модификаций его телесного и психического существования.

Мощно заявивший о себе технологический подход при этом проявляется не только в плане возможной реализации генетического проекта, конструирования человека посредством вмешательства на молекулярно-генетическом уровне, но и в актуализации социального проекта, благодаря психологическому воздействию, эффективным технологиям индоктринации, формированию стереотипов восприятия и социального поведения. Обеспокоенный такими разворотами в изучении и проектировании человеческой сущности, член-корреспондент РАН Б.Г. Юдин отмечает, что «ребенок (а стало быть, и человек) в таких случаях понимается как некое достаточно произвольно конструируемое и даже реконструируемое существо, порожаемое не столько природой, сколько осуществлением человеческого замысла»¹. Социальные технологии в их обращенности на современного человека также направлены на создание и изменение организационных структур, управление социальным поведением человека, объединяя в себе систему методов и решения задач, достижения целей в процессе социального планирования и социального проектирования. В рамках социальных технологий разрабатываются алгоритмы решения социальных задач и механизмы их практического внедрения и осуществления.

Отдавая дань антропоцентризму во взглядах на соотношение человека и общества, в противоположность социоцентризму, рассматривающему человека как совокупность и продукт общественных отношений, следует обращать внимание и на своего рода *меру антропоцентристского подхода*. Гипертрофированные принципы научно-исследовательского либерализма с ярко выраженными установками рационализма и эгоизма, индивидуальными потребностями, попытками конструирования человека по определенному замыслу, *оборачиваются атомизацией общества, отрывом человека модерна от целей общества, забвением идеалов уникальности, самобытности каждого индивида, его ценностей и предназначения*.

В начале XXI столетия резко обостряется интерес к проблеме человека. Это, несомненно, связано с тем переломным моментом истории, который переживает современное человечество. Поскольку человек является точкой пересечения самых разнообразных проекций бытия – и природного, и социального, и культурного, и информационно-виртуального, проблема человека вбирает в себя и высвечивает в новом

¹ Юдин Б.Г. Чтоб сказку сделать былью? (Конструирование человека) // Биоэтика и гуманитарная экспертиза: проблемы геномики, психологии и виртуалистики. М., 2008. С. 20.

ракурсе различные измерения нашей социальной и духовной жизни. В соответствии с этим перед современной философской антропологией встают фундаментальные мировоззренческие вопросы по осмыслению и методологическому синтезу наработанных в разнообразных сферах антропологического дискурса подходов. Причем речь здесь должна идти как о различных, порой противоположных по существу современных философских концепциях, ориентированных на проблему человека (персонализм, прагматизм, экзистенциализм, неотомизм и др.), так и о современных научных представлениях о природе человека, а также об учениях богословско-религиозной антропологии. В рамках современной философской антропологии особый интерес проявляется к проблеме природы человека, в то время как в течение большей части предыдущего века в интеллектуальной жизни Запада было широко распространенным отрицание природы человека. Высказывались мнения, что суть природы человека состоит в изменении природы человека.

Особое внимание привлекает сегодня генетика человека, в частности, то, что связано с изучением его генома, нейронаука (neuroscience), изучающая мозг как основу человеческого поведения, различные биомедицинские науки, способные вызвать глубокие и радикальные изменения в человеке посредством воздействия на него. Возникает вопрос, есть ли у человека такое нечто, что остается и будет оставаться инвариантным при всех воздействиях на человека и его изменениях; вторая же сторона этого вопроса задает дискуссиям о природе человека иные измерения: а должно ли быть нечто, что при всех этих воздействиях и изменениях стоит сохранять, оставлять неизменным².

Происходящие в современных биомедицинских науках процессы, достижения и строящиеся прогнозы, некоторые авторы характеризуют как биотехнологическую революцию. Эта революция, как отмечает Ф. Фукуяма, не просто нарушение или ускорение размеренного хода событий. Она приводит к тому, что будущее человечества вовсе не является предопределенным, оно оказывается открытым, в решающей мере зависящим от наших нынешних решений и действий. В результате открытий и достижений в ряде взаимосвязанных областей, помимо молекулярной биологии, включая когнитивные науки о нейронных структурах мозга, популяционную генетику, генетику поведения, психологию, антропологию, эволюционную биологию и нейрофармакологию, открываются беспрецедентные возможности изменения природы человека – изменения, быть может, столь глубокого, что возникает вопрос, а какое будущее нас ждет: человеческое или постчеловеческое? Путь в постчеловеческое будущее как раз и прокладывает биотехнологическая революция.

² Биоэтика. Вопросы и ответы / под ред. Б.Г. Юдина, П.Д. Тищенко. М.: Прогресс-Традиция, 2005. С.11.

Самая существенная угроза, исходящая от современной биотехнологии, – это возможность того, что она изменит природу человека и таким образом приведет нас в «постчеловеческую» стадию истории. Природа человека обеспечивает устойчивую непрерывность нашего существования как вида и вместе с определенной системой ценностей формирует и ограничивает возможные виды политических режимов. Если же какая-либо технология окажется достаточно могущественной, чтобы переформировать нас, то это будет, видимо, иметь пагубные последствия и для либеральной демократии, и для природы самой политики. Сегодняшнее развитие науки и техники, рассуждает Ф. Фукуяма, открывает такие возможности реализации утопий, которые были недоступны во времена О. Хаксли и Дж. Оруэлла. Если оглянуться на средства, которые использовали инженеры и планировщики утопий прошлого столетия, они представляются невероятно грубыми и ненаучными. Агитпроп, трудовые лагеря, перевоспитание, фрейдизм, выработка рефлексов в раннем детстве – все это было похоже на то, как если бы квадратный стержень природы человека пытались забивать в круглое отверстие социального планирования. Ни один из этих методов не опирался на знание нейронной структуры или биохимической основы мозга, ни у кого не было понимания генетических источников поведения. Быть может, и современные эффективные технологии воздействия на человека через полстолетия будут также восприниматься как грубые, неэффективные и малонаучные.

Фундаментальные тенденции развития методологии, теории и методики биомедицинских исследований с участием человека, их институционализация, поиск механизмов внедрения качественной этической практики, а также путей сотрудничества комитетов по этике с регуляторными органами, исследователями, спонсорами и пациентами при проведении биомедицинских исследований являются чрезвычайно актуальными для Республики Беларусь. Среди них выделяются *этико-правовые параметры, теоретико-методологические основания и деонтологические аспекты.*

Государственную политику в области охраны здоровья населения, правовые, экономические и этические основы проведения клинических, медико-биологических и генетических исследований на человеке, а также права и обязанности пациента определяет, прежде всего, *Закон Республики Беларусь о здравоохранении*. Согласно ст. 31., клинические и методико-биологические исследования на человеке могут проводиться с лечебной целью в государственных организациях здравоохранения при подтверждении их научной обоснованности только с письменного добровольного согласия лица, подвергаемого исследованию, ознакомленного с его целями, продолжительностью, ожидаемыми результатами и возможными последствиями для его здоровья. Таким

образом, в данном Законе юридически закреплена современная *модель автономии пациента*, базирующаяся на *принципе информированного согласия*.

Созданные в Республике Беларусь при лечебно-профилактических учреждениях и медицинских университетах Комитеты по этике, а также Национальный комитет по биоэтике (апрель, 2006) руководствуются при проведении биомедицинских и генетических исследований вышеуказанными нормами, а также нормами международного права, в частности, *Хельсинской* (1964), *Женевской* (1993), *Лиссабонской* (1981) *Декларации* и др.

Права, безопасность и здоровье испытуемых являются предметом первостепенной важности и должны превалировать над интересами науки и общества. Для защиты интересов испытуемых предусмотрено рассмотрение Комитетом по этике вопросов, касающихся информации, предоставляемой испытуемым, квалификации исследователей, выбора испытуемых, расписания мониторинга исследования, конфиденциальности информации.

Современный уровень исследований в медицине не может ограничиваться лишь аналитическим изучением отдельного явления без учета взаимосвязи с более сложной динамической системой. Целостный подход предполагает понимание болезни как внутренне динамичной системы, функционирование которой определяется широким диапазоном факторов – от генетических до социальных. Важным является учет всех свойств живого организма как при медико-биологических исследованиях, так и в условиях лечения.

Современная модель биомедицинской этики не абсолютизирует приоритеты врача, биолога или генетика, а ориентируется на *согласованность* и *сотрудничество* в обосновании прав и обязанностей обеих сторон, исходит из таких фундаментальных демократических ценностей, как *солидарность*, *соучастие*, *сострадание*, *коммуналистские интересы* (Б. Дженнингс). Она, несомненно, является более адекватной характеру и уровню тех проблем, которые стоят перед биоэтикой и требуют своего разрешения (проблемы эвтаназии, трансплантации, новые репродуктивные технологии, генетические манипуляции и т.д.). Новая – *автономная модель* исходит из принципа автономии пациента. Здесь врач должен опираться на представления самого пациента о том, что является благом для него, а точнее – решать этот вопрос в *диалоге* с ним, не рассматривая собственные представления как единственно правильные. По-другому при этом решается и вопрос об *информировании* пациента. Если в патерналистской модели оно ставится в зависимость от доброй воли и желания врача, то в данном случае выступает как его *обязанность*. Получение информации становится *правом* пациента знать обо всех существующих способах лечения его

заболевания и о риске, связанном с каждым из них. При этом право выбора и ответственность уже не сосредотачиваются всецело в руках врача, а распределяются между ним и пациентом³.

Важнейшей сферой биомедицины являются этические проблемы генетических исследований, которые регулируются *Всеобщей декларацией о геноме человека и правах человека*, принятой Генеральной конференцией ЮНЕСКО (1997). Достоинство этого документа – в сбалансированности между гарантиями соблюдения прав человека и необходимостью обеспечения свободы исследований. Кроме того, Декларация сопровождается резолюцией о ее осуществлении, в которой государства-члены обязуются принять соответствующие меры содействия реализации провозглашенных в ней принципов.

Последние десятилетия XX в. ознаменовались бурным развитием молекулярной генетики, приведшим к появлению *генной инженерии*, на основе которой разрабатываются различного рода биотехнологии, создаются генетически модифицированные продукты. Появились возможности генной терапии некоторых заболеваний человека, его зародышевых и соматических клеток, получения идентичных генетических копий организма. Эти формы генетического вмешательства требуют оценки и обсуждения своих социально-экономических последствий, как в силу того, что вырабатываемые в ходе дискуссий решения воздействуют на направления проводимых исследований, так и с точки зрения формирования адекватной реакции общества на возможность и необходимость их использования. Сегодня уже очевидно, что генные и биотехнологии обладают огромным потенциалом и возможностями воздействия на человека и общество.

При разработке модели государственного регулирования безопасности генно-инженерной деятельности к ней предъявляются *следующие требования*.

Во-первых, она должна обеспечить безопасность человека и окружающей среды при осуществлении генно-инженерной деятельности и использовании ее результатов, одновременно создавая благоприятные условия для развития генетической инженерии как одного из приоритетных научных направлений.

Во-вторых, при формировании системы биобезопасности государство должно избегать существенного изменения действующего законодательства, создания новых государственных структур, которые лягут дополнительным бременем на республиканский бюджет и рядового налогоплательщика. Надо использовать уже существующие структуры, наделив их, если в этом есть необходимость, соответствующими полномочиями.

В-третьих, в новом законодательстве в области биобезопасности важно использовать нормы и процедуры, которые можно выполнить с

³ Основы биоэтики: учеб. пособие / Я.С. Яскевич и др.; под ред. Я.С. Яскевич, С.Д. Денисова. Минск: Высш. шк., 2009. С. 32–37.

минимальными затратами ресурсов и средств. Сами процедуры должны быть простыми и понятными для граждан.

В-четвертых, общество имеет право получать полную и достоверную информацию о результатах генно-инженерной деятельности и осуществлять общественный контроль. Поэтому в создаваемой системе биобезопасности должен быть предусмотрен механизм информирования и участия общественности в принятии решений в этой области⁴.

Большинство из предложений по совершенствованию системы биобезопасности было разработано и обсуждено общественностью в ходе выполнения совместного проекта правительства Республики Беларусь, Программы ООН по окружающей среде и Глобального экологического фонда. Они закреплены в Законе Республики Беларусь «О безопасности генно-инженерной деятельности»⁵, в котором впервые раскрыто содержание важнейших понятий в области генно-инженерной деятельности, имеющих значение для правильного формирования и развития нормативно-правовой базы в этой области отношений. В законе однозначно закреплено, что его положения не распространяются на отношения, связанные с применением методов генетической инженерии к человеку, его органам и тканям, а также обращением с фармацевтическими препаратами, продовольственным сырьем и пищевыми продуктами, кормами для животных, полученными из генно-инженерных организмов или их компонентов. Они регулируются специальным законодательством о здравоохранении.

Закон устанавливает основы правового регулирования четырех групп общественных отношений, которые соответствуют главным направлениям генно-инженерной деятельности, сложившимся в мировой практике: а) осуществление генно-инженерной деятельности в замкнутой системе, т.е. в научно-исследовательских лабораториях; б) высвобождение генно-инженерных организмов в окружающую среду для проведения испытаний, т.е. для оценки и отбора полезных и безопасных для человека улучшенных сортов растений и пород животных на специально обустроенных территориях; в) использование полученных результатов в хозяйственной деятельности; г) перемещение различных генно-инженерных организмов через границу Республики Беларусь, т.е. ввоз, вывоз и транзит, например, семян сельскохозяйственных культур, клубней картофеля и др. Закон не претендует на всеобъемлющее урегулирование этой сложной области общественных отношений.

Отмечая научные и экономические перспективы генной инженерии, необходимо иметь в виду и ее потенциальную угрозу для человека и

⁴ Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / под ред. А.П. Ермишина. Минск, 2005. С. 136.

⁵ Закон Республики Беларусь от 9 января 2006 «О безопасности генно-инженерной деятельности» // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006. № 9, 2/1193.

человечества. Если все, что удастся сегодня генной инженерии с микроорганизмами и отдельными клетками, принципиально возможно сделать с человеческой яйцеклеткой, то становятся реальными: направленное изменение наследственного материала; идентичное воспроизведение генетически запрограммированной особи (клонирование); создание химер (человек-животное) из наследственного материала разных видов. Человек становится объектом генной технологии. При этом некоторые ученые считают, что их деятельность ни в чем не должна быть ограничена: все, что они хотят, они могут делать. Но если перестройка генома взрослого индивида по медицинским показаниям или по его желанию приемлема в этическом отношении, то совершенно иная ситуация возникает при изменении генома зародышевых клеток. Именно в области генетических исследований, генетического тестирования человека и манипуляций с его клетками возникает сегодня наибольшее количество «открытых» биоэтических проблем.

Генно-инженерные исследования к началу XXI в. все больше затрагивают интересы общества, а этические проблемы становятся важным компонентом научной деятельности биологов и медиков. Все больше ученых склоняется сегодня к мысли, что исследования в этом направлении следует продолжать, однако главной целью их должно быть не улучшение природы человека, а лечение болезней. В *Декларации о геноме человека* записано: «Цель прикладного использования результатов научных исследований по геному человека, в том числе в области биологии, генетики и медицины, должна заключаться в уменьшении страданий людей и в улучшении состояния здоровья отдельного человека и всех людей».

Одним из наиболее проблематичных в этическом отношении является такое направление, как *клонирование*. Достигнут огромный прогресс в клонировании животных из соматических клеток. Правда, разработанные методы пока еще далеко не совершенны, в процессе экспериментов наблюдается высокая смертность плодов и новорожденных. Неясны многие теоретические вопросы клонирования. Тем не менее, достигнутые успехи показали теоретическую возможность создания генетических копий человека из его отдельной клетки. Многие ученые с энтузиазмом восприняли идею клонирования человека. В то же время в ст. 11 *Декларации о геноме человека* говорится, что не следует допускать практику, противоречащую достоинству человека, в частности практику клонирования в целях воспроизводства человеческой особи. Совет Европы в дополнении к *Европейской конвенции о правах человека и биомедицине* также подчеркнул: «Запретить всякое вмешательство, преследующее цель создать человеческую особь, идентичную другой – живой или мертвой».

II. Биоэтический дискурс в контексте постнеклассической трансдисциплинарной рациональности

В XX – XXI столетиях значительно усилился обмен парадигмальными установками не только между различными естественно-научными дисциплинами, но также между ними и социально-гуманитарными науками. Причем междисциплинарный синтез все чаще рассматривается как один из важнейших аспектов возникновения нового знания, когда полученные в одной отрасли знания включаются в качестве оснований для формирования знаний в другой дисциплине. Такое взаимообогащение наук идет как по линии трансляции отдельных методов из одной науки в другую, так и за счет трансляции фундаментальных принципов и концептуальных средств, что приводит к коренной перестройке оснований науки, т.е. к научной революции. Обмен фундаментальными принципами между различными науками приводит к изменению видения предмета конкретной науки, развитию ее понятий, к формированию общенаучных принципов и концептуальных средств, что связано с усиливающимися тенденциями интеграции научного знания⁶.

Постнеклассический этап развития науки в исследовании человека отличается не просто интеграцией научных подходов, а требует методологически акцентированных трансдисциплинарных связей.

Постнеклассика высветила дефицит обобщающей роли философско-методологического знания, необходимость развития прикладной философии как организационной и систематизированной формы научной интуиции.

Трансдисциплинарность как системно-интегративный и сущностно-комплексный принцип, сохраняя необходимость использования дисциплинарного знания (биологического, медицинскго, генетики и т.д.), выходит за рамки дисциплинарной науки и ориентирует исследователя на выход в пограничную с жизненным миром сферу, повседневность при изучении экзистенциальных проблем человеческого бытия в контексте высоких биотехнологий, актуализации биомедицинских экспериментов, трансплантации, эвтаназии, необходимости морально-этического и правового регулирования биобезопасности и биомедицинских исследований на человеке и животных, а также регулировании этических проблем применения новых генно-инженерных технологий, манипуляций со стволовыми клетками и клонирования человека.

Обогащенный новыми измерениями, удивительными, манящими и чарующими воображение экспериментами и манипуляциями современный

⁶ См. подробнее: Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы. М., 2006.; Яскевич Я.С. Философия и методология науки. Вопросы и ответы: курс подготовки к кандидатскому экзамену. Минск, 2007; Горохов В.Г. Междисциплинарные исследования научно-технического развития и инновационная политика // Вопросы философии. 2006. №4. С. 80–96.

биомедицинский опыт доставляет методологическому дискурсу богатый материал для рефлексии, ибо «разум пользуется своей силой исключительно в том случае, когда опыт доставляет ему для этого основания» (А. Пуанкаре). В акте встречи и диалога дисциплинарного знания (всеобщего), жизненного мира и повседневности (общезначимого) и морально-этической оценки открытых человекообразных проблем (универсального) рождается трансдисциплинарная постнеклассическая рациональность.

Постнеклассический тип рациональности учитывает соотнесенность информации об объекте не только со средствами, но и с ценностно-целевыми структурами. Поиск научной истины соотносится как с внутринаучными, так и с социальными ценностями и целеполаганием⁷. Постнеклассическая трансдисциплинарная рациональность возвещает мощный поворот современной науки в сторону жизненного, повседневного мира, сохраняя преемственность с классическими традициями и классической рациональностью. Парадоксальный диалог и встреча дисциплинарного знания и жизненно реальной практики в сфере биологии, медицины и биоэтики обеспечивают динамику и творческий поиск трансдисциплинарного исследования. Специфичность, уникальность, необратимость биомедицинского опыта и поистине экзистенциального для конкретного человека события, предъявляют новые требования к современному научному знанию и требуют особой меры ответственности исследователя (биолога, медика, генетика и др.).

Нравственный или безнравственный, а точнее, гуманный или антигуманный характер может, скорее всего, иметь не сама научная деятельность, а *последствия применения научных открытий*. И хотя ученый иногда не в силах предугадать эти последствия, это отнюдь не снимает с него моральной ответственности перед обществом за свое открытие. *Проблема ответственности ученого перед обществом за результаты научных исследований, за их использование на благо или во вред человеку является одним из наиболее показательных моментов взаимосвязи современной генетики, биомедицины и морали*. Долг ученого заключается в том, чтобы информировать общественное мнение как о благах, которые принесет внедрение его открытия, так и об опасностях, которые могут возникнуть при злоупотреблении им.

Молекулярная биология и генетика открыли большие возможности для манипуляций с генетическим фондом человека: стало возможным исправлять генетические дефекты или вводить новую генетическую информацию в хромосомы человека. Многие из этих достижений направлены во благо человека. Но существует опасность и другого их использования: создания людей с заранее заданными

⁷ Степин В.С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации // Вопросы философии. 1989. №10. С.17.

свойствами (люди-ученые, люди-роботы и т.д.), стерилизации генетически «неполноценных» индивидов, вмешательства в генетический фонд человечества и т.д. Именно это заставляет некоторых ученых требовать запрета исследований в области геномной инженерии. Однако это не выход из положения: во-первых, невозможно и нецелесообразно искусственно сдерживать научный поиск, во-вторых, нельзя отказываться от того, что может принести не только вред, но и пользу, в-третьих, трудно четко разграничить, какой род исследований можно вести, а от какого надо воздержаться.

Подобные нравственные проблемы возникают сегодня и в связи с глобальными достижениями психиатрии, нейрохирургии, нейробиологии, в связи с проникновением науки в глубь психики и структуры сознания личности, в связи с возможностью вмешиваться в эту структуру и влиять на нее с помощью современных био- и психотехнологий. Серьезного этического подхода требует и решение вопросов о трансплантации органов человека, о допустимых пределах его реанимации, заставивших ученых многих профессий вновь обратиться к нравственным аспектам проблемы жизни и смерти.

Экзистенциальный характер биомедицинских проблем требует учета в их решении этических ценностей и моральных норм, вносящих дополнительное измерение к истинности и достоверности предмета исследования, ибо жизнь, жизненное, соотнесенное с конкретным носителем этого качества – это не только выживание, но и проживание, и переживание, указывающие на различные и наиболее очевидные модусы состояния жизни. Отсюда введенные исследователями концепты «биологос», «биорациональность», которые выступают как средства представления того, что вкладывается в понимание жизненного, жизни, *когда жизнь, «сама по себе», присутствующая в биологии (био-) как некая непредставимая предпосылка, как выживание, дополняется новым качеством при ее соотнесенности с конкретным носителем жизни в ее различных модусах и состояниях, проживаниях и переживаниях.* Многомерность и неоднозначность трактовки жизни (биологоса) обусловлена не только ее особым неповторимым индивидуальным опытом, но и спецификой применяемых теоретико-методологических средств, включающих в себя теоретические реконструкции в конкретно-дисциплинарном ракурсе, дополненные историческим описанием необратимо случившегося, морально-нравственными регулятивами и оценками биомедицинского эксперимента и опыта⁸.

Увеличение возможностей вмешательства в заданные природой условия и границы человеческой жизни, укоренение в реальной медицинской практике реанимации и поддержки человеческой жизни,

⁸ Киященко Л.П. Биологос: динамика хронотопа // Филос. науки. 2009. №1. С. 30–32.

искусственной беременности, трансплантации органов и тканей человека, медиализация образа современной жизни высвечивает перед медиками, пациентами, их родственниками ранее не существующие проблемы, касающиеся как подлинного блага больного, так и вопросов справедливого, должного отношения к другому. Формирующаяся при этом партнерская модель отношения врача и пациента предполагает наличие механизмов социального консенсуса, публичных институтов выработки адекватных решений посредством этических комиссий, комитетов, формирования рациональных принципов биомедицинской этики, ее институционализации.

С методологической точки зрения в биоэтике наблюдается интересный феномен, связанный, с одной стороны, с наличием преобладания в плане обращения к рациональным процедурам обоснования моделей социального консенсуса, благодаря публичным институтам выработки решений, онтологическим основаниям и постулатам определенной картины мира (подобно публичной рациональности и этике в античности), с другой стороны, открытость, проблематичность, парадоксальность решаемых в биоэтике и медицине вопросов требует сегодня «прояснения» ее онтологических оснований, учитывая существование плюральных образов и картин мира, систем ценностей, культурно-исторической специфики. *Одной из важнейших задач современной методологической рефлексии в области биоэтического дискурса и является обоснование принципов достижения рационального согласия по морально-этическим открытым вопросам в условиях проблематичности, неопределенности и многообразия онтологических оснований.* В качестве обосновывающейся мысли здесь не обойтись без принципа открытости к радикально иному, вне диалога отдельных культур и ценностей, согласования этического и прагматического, принципа разумного сочетания экономики выживания, ориентированной на природные потребности человека и экономики желания, расширяющей возможности человека в плане изменения природы, технологического преодоления любых ее ограничений, принципа этического обоснования и преодоления абсолютизации любого иного, интерпретации его как идеального и всеобщего, принципа согласования истолкований выбираемой позиции с обращенностью этической рациональности к иному и иного к разумному пониманию культурно-исторической обусловленности онтологических оснований принимаемых биомедицинских решений⁹.

Биоэтический дискурс в современной культуре актуализирует проблему природы человека. Высокие биотехнологии создают предпосылки открытости антропопроекта, инновационной модальности

⁹ Шеманов А.Ю. Медиализация жизни и генезис этического сознания // Философские науки. 2009. №1. С. 87–88.

человеческого существования, непредсказуемости онтологической модели личности человека. Проектирование альтернативного будущего человека и человечества в контексте неограниченных возможностей и успехов медицинских биотехнологий придает новое ценностное измерение этике техногенной цивилизации как нравственному благоразумию, суперответственности и «этике предвидения», ибо речь идет о нравственном исчислении нового временного горизонта существования человеческого рода в будущем. Модульный принцип в прогнозе Э. Тоффлера не выглядит фантастическим и частично реализуется сегодня, не нарушая целостности тела при систематической замене некоторых частей – модулей. Тело освобождается от предопределенности, идентичность может меняться в зависимости от контекста и ситуации, молодость сохраняется, благодаря «подтянутым» морщинам и другим возможностям современной медицины, т.е. происходит реальная трансформация биологических оснований человека, «метафизики тела». Неизменность человеческой природы уступает место принципу выхода из естественности, когда можно продлить жизнь, изменить пол, родить ребенка при отсутствии природных предпосылок и т.п.

Биоэтический дискурс со свойственной ему инновационностью и парадоксальностью, новыми «этическими стандартами» типа «беременность напрокат», «либеральность убийства», «репродуктивный туризм» аккумулирует в себе подлинную междисциплинарность, стремительно внедряясь не только в различные науки, но и современную философию человека, в философскую антропологию. Обозначив медицинские возможности изменения телесной природы, современная биоэтика задает новые ракурсы исследования человека, расширяет границы философской рефлексии, инициирует дальнейший критический взгляд на инвариантность телесно-природной сущности человека. В таком ракурсе философия человека, обогащенная биоэтическими открытыми проблемами, приобретает практический характер, обеспечивая актуализацию фундаментальных философских представлений о сущности человека, познавательных способностях современной науки в исследовании человека, обосновании прогнозных альтернатив футурологического существования человека и человечества в их обращенности к реальной жизни¹⁰.

В результате происходит переосмысление и принципов классической европейской этики с ее утверждением самодостовренности существования человека, бинарными оппозициями «добро – зло», «должное – сущее», «хорошо – плохо» и т.п. Универсальные принципы и аксиологические критерии, линейные координаты и измерения, императивные правила и требования перестают определять характер

¹⁰ Йонас Г. Принцип ответственности. Опыт этики для технологической цивилизации. М., 2004. С. 52–54.

принимаемых в современной биоэтике и медицине решений, требуя радикальной плюральности, нелинейной и гибкой аргументации, альтернативных подходов, учета конкретных практик жизненного мира и синергетической необратимости исходного морального выбора в биомедицинских исследованиях.

Биоэтический дискурс взаимодействует и с либеральной идеологией, включая в себя такие ее ценности, как автономия личности, свободу выбора, информированное согласие. На уровне же правового сознания в результате таких трансформаций осуществляется либерализация юридических норм, о чем свидетельствует, например, принятие новой редакции Закона РБ «О трансплантации органов и тканей человека» (принят 9 января 2007 г.), где по сравнению с ранее действующим законом (от 4 марта 1997 г.) даны следующие уточнения: даны определения отсутствующих ранее терминов (забор органов и (или) тканей человека, живой донор, трупный донор, смерть); внесено положение о приоритете Конституции Республики Беларусь; уточнены аспекты международного сотрудничества; более четко определены условия и порядок выполнения трансплантации органов и тканей; в соответствии с действующим законодательством определены организации, занимающиеся трансплантацией органов и тканей; установлены ранее отсутствовавшие четкие ограничения, связанные с забором органов для трансплантации у живого донора; уточнены условия забора органов для трансплантации; определены права и обязанности живого донора; внесены значительные изменения в статью 11 об условиях забора органов у трупного донора, исключающие неопределенное толкование отдельных положений статьи и основополагающего принципа презумпции согласия; уточнены положения о согласии реципиента на трансплантацию; определена ответственность за нарушение законодательства Республики Беларусь о трансплантологии.

Легализация эвтаназии в ряде стран также свидетельствует о либерализации юридических норм под воздействием происходящих в современной медицине и культуре процессов¹¹. Взаимопроникновение философских, медицинских, правовых и этических подходов осуществляется в процессе диалога и полемики, при учете социокультурных, религиозных и других факторов, влияющих на принятие решений в конкретных ситуациях, не претендуя на статус универсальных общеобязательных норм, что и специфицирует становление биоэтики как междисциплинарной науки.

III. Статус и принципы синергетической методологии в междисциплинарных стратегиях

¹¹ Гребенщикова Е.Г. Биоэтика – вариант «постэтики» // Философские науки. 2009. №1. С. 95–96.

Одно из центральных мест в постнеклассической науке в целом и в биомедицинских и генетических исследованиях в частности занимает синергетическая методология, определяя практику моделирования саморазвивающихся систем. Трансдисциплинарный характер синергетики, популярность и универсальность обеспечивают ее востребованность как в развитых теоретических науках, так и в науках о человеке. При этом синергетика может рассматриваться в трех измерениях: как картина мира; методология; наука¹². В рамках картины мира синергетика и ее понятия предстают, как правило, в наглядном, популярном, метафорическом виде, с использованием аналогий, апелляцией к здравому смыслу и обыденному языку, обеспечивая тем самым «радость встречи с новым взглядом на мир окружающих нас вещей и событий». Такая «метафорическая синергетика», по выражению В.Г. Буданова, имеет как позитивную, так и негативную тенденцию. Использование псевдосинергетических ассоциаций и метафор, вольное толкование синергетики представляет некоторую опасность для развития синергетики как науки, создает «зашумление» синергетического пространства и междисциплинарной коммуникации. В то же время «мода на синергетику», как культурный феномен узнавания и понимания ее постулатов, создает надежную основу для формирования своего рода «архетипа целостности в разных областях культуры», потребности в междисциплинарных стратегиях. Подобные явления рождались и на предшествующих этапах развития науки и культуры, когда возникали салонные вечера Вольтера «о новой механике», общества «ньютонианских дам», способствующие быстрейшему внедрению «Начал» Ньютона в университетские курсы в Европе (XVIII в.), или появлялась мода на теорию относительности, кибернетику, системный анализ (XX в.). Однако эти «опасности» вряд ли стоит преувеличивать, поскольку актуальность синергетики сегодня бесспорна и иницируется она, с одной стороны, «необходимостью нахождения адекватных ответов на глобальные цивилизационные вызовы кризисного мира», а с другой стороны, универсальностью ее методов, генетической связью с «наукой вечной» – математикой («за нас думает математика»), а «книга природы пишется языком математики», по крайней мере, со времени Галилея.

¹² См. подробнее: Буданов В.Г. Синергетическая методология // Вопросы философии. 2006. № 5. С. 79–94; Аршинов В.И., В.Г. Буданов Синергетика как инструмент формирования новой картины мира // Человек, наука, цивилизация: к 70-летию акад. В.С. Степина / отв. ред. И.Т. Касавин. М., 2004. С. 428–463; Буданов В.Г. Синергетика коммуникативных сценариев // Синергетическая парадигма: Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания / отв. ред. Л.П. Киященко, П.Д. Тищенко. М., 2004. С. 444–461; Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке: принципы и перспективы // Постнеклассика: философия, наука, культура. отв. ред. Л.П. Киященко, В.С. Степин. СПб. 2009. С. 361–396.

В контексте современного антропологического поворота и изучения человекомерных систем синергетика сегодня формирует *синергетическую методологию* как особый метауровень культуры, методологию междисциплинарной коммуникации и моделирования реальности.

Методология междисциплинарных исследований, по Ласло¹³, это горизонтальная, трансдисциплинарная связь реальности, ассоциативная, с метафизическими переносами, символьными мотивами, несущими колоссальный эвристический заряд, в отличие от вертикальной причинно-следственной связи дисциплинарной методологии. Если *дисциплинарный подход* преимущественно решает конкретную задачу, возникшую в историческом контексте развития предмета, ориентируясь на устоявшиеся методы, инструментарий и причинно-следственные связи, то междисциплинарный подход основывается на холистическом способе структурирования реальности, полиморфизме языков и аналогии. В.Г. Буданов выделяет пять типов междисциплинарных стратегий коммуникации: междисциплинарность как *согласование языков смежных дисциплин* (например, физики и химии, психологии и социологии); междисциплинарность как *эвристическая гипотеза-аналогия*, переносящая конструкции одной дисциплины в другую поначалу без должного обоснования (волна – пилот в квантовой теории как гипотеза-аналогия и волны вероятностей как общепринятый образ); междисциплинарность как *конструктивный междисциплинарный проект, организованная форма взаимодействия многих дисциплин* для понимания, обоснования, создания и, возможно, управления феноменами сверхсложных систем; междисциплинарность как *сетевая коммуникация*, или *самоорганизующаяся коммуникация*, результатом которой является внедрение междисциплинарной методологии, трансдисциплинарных норм и ценностей, инвариантов и универсалий научной картины мира. Сегодня необходим фундаментальный парадигмальный проект, глубокая философская работа по исследованию процессов укоренения синергетики как ядра общенаучной картины мира (В.С. Степин).

Синергетика как наука о развивающихся системах рождается и развивается на пересечении и конструктивном взаимодействии математики, предметного знания и философии. Синергетика пытается синтезировать предыдущие подходы на базе современной культуры междисциплинарного и математического моделирования, фундаментальных открытий в области универсалистских динамических теорий (теорий катастроф, динамического хаоса, самоорганизации), компьютерного эксперимента, эволюционной эпистемологии, теорий искусственного интеллекта, интегральной психологии и медицины, тем

¹³ Ласло Э. Основания трансдисциплинарной единой теории / пер. Ю.А. Данилова // Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов. М., 2000. С. 326–333.

самым выполняя свое предназначение синергетического синтеза и синергетической парадигмы.

Принципы синергетики в равной системе должны описывать как равновесные, так и неравновесные системы. Отталкиваясь от данного критерия, В.Г. Буданов выделяет семь основных принципов: два принципа Бытия и пять Становления.

Два структурных принципа Бытия: 1) гомеостатичность и 2) иерархичность характеризуют фазу порядка, стабильного функционирования системы, и жесткую онтологию, прозрачность. *Гомеостаз* – это явление поддержания программы функционирования системы в некоторых рамках, позволяющих ей следовать к своей цели. Цель – программу поведения системы в состоянии гомеостаза в синергетике называют *аттрактор* (притягиватель). Принцип *структурной иерархичности* раскрывает составную природу вышестоящих уровней по отношению к нижестоящим: то, что для низшего уровня есть структура – порядок, для высшего есть бесструктурный элемент хаоса, строительный материал. Элементы, связываясь в структуру, передают ей часть своих функций, степеней свободы. Эти коллективные переменные «живут» на более высоком иерархическом уровне, нежели элементы системы, и в синергетике их принято называть *параметрами порядка* (Г. Хакен). Именно они описывают в сжатой форме смысл поведения и цели – аттракторы системы. Плавно меняя управляющие параметры, можно менять систему нижележащих уровней, иногда эти изменения выглядят весьма бурно, кризисно, и тогда говорят о бифуркационных критических значениях управляющих параметров.

Иерархичность не может быть раз и навсегда установлена, т.е. не покрывается только принципом бытия, порядка. Необходимы принципы становления, рождения в системе нового качества.

К порождающим *принципам становления* относятся 5 принципов: нелинейность, неустойчивость, незамкнутость, динамическая иерархичность, наблюдаемость.

Нелинейность. Определяющим свойством нелинейных систем является принцип суперпозиции: сумма решений есть решение, или иначе, результат суммарного воздействия на систему есть сумма результатов, так называемый линейный отклик системы, прямо пропорциональный воздействию.

Нелинейность есть нарушение принципа суперпозиции в некотором явлении: результат суммы воздействий на систему не равен сумме результатов этих воздействий. Результаты действующих причин нельзя складывать. Результат суммы причин не равен сумме результатов причин. В гуманитарном, качественном смысле: результат не пропорционален усилиям, игра не стоит свеч; целое не есть сумма его частей. Нелинейность «живет», ярко проявляется вблизи границ существования системы.

Линейные стратегии мышления экономны и эффективны в ограниченных рамках гомеостаза.

Незамкнутость (открытость). Невозможность пренебрежения взаимодействием системы со своим окружением. Именно открытость позволяет системам эволюционировать от простого к сложному. Самые интересные гомеостатические структуры – это структуры, не находящиеся в равновесии со средой, т.е. не обладающие максимально возможной энтропией (мера хаоса). При переходе от одного положения гомеостаза к другому система обязательно становится открытой в точках неустойчивости.

Неустойчивость. Выполнение принципов нелинейности и незамкнутости при определенных условиях позволяет системе покинуть область гомеостаза и попасть в неустойчивое состояние. Такие состояния неустойчивости выбора называют *точкой бифуркаций*.

Конструктивные принципы организуют предыдущие пять принципов в самосогласованное кольцо принципов, предьявляя механизмы их сборки и понимания, а также сопряжения со средой.

Динамическая иерархичность (эмерджентность). Это обобщение принципа подчинения на процессы становления – рождения параметров порядка. В отличие от фазы бытия, переменные параметра порядка, являются самыми быстрыми, неустойчивыми переменными среди конкурирующих макрофлуктуаций. Этот принцип описывает возникновение нового качества системы по горизонтали, т.е. на одном уровне. В синергетике это представлено как процесс самоорганизации, рождения параметров порядка, структур из хаоса микроуровня. Это самоорганизация в режиме становления в отличие от самоорганизации в режиме бытия, т.е. процессов поддержания гомеостаза стабильной диссипативной структуры.

Наблюдаемость. Данный принцип подчеркивает ограниченность и относительность наших представлений о системе в конечном эксперименте. В синергетике это относительность интерпретаций к масштабу наблюдений и изначальному ожидаемому результату. Сами понятия порядка и хаоса, Бытия и Становления относительны к масштабу – окну наблюдений.

Синергетическая методология сегодня во многом определяет и биомедицинский дискурс. Отказ от жестких средств обоснования научного знания, учет различных действующих на систему параметров и обращение к концепциям случайных, вероятностных процессов демонстрируют на современном этапе многие медицинские дисциплины. Кризис советской клинической психиатрии, как отмечают некоторые исследователи, во многом объясняется «пристрастием» к линейному принципу, согласно которому каждая (психическая) болезнь должна включать единые причины, проявления, течение, исход и анатомические изменения (т.е.

одна причина дает одинаковый эффект). Такая «жесткость» в формулировке тезиса (постановке клинического диагноза), как свидетельствует современная медицина, ничем не оправдана, ибо нельзя не учитывать тот фактор, что как неповторимы физические и духовные свойства отдельных индивидов, так индивидуальны проявления и течение болезни у отдельных больных.

Аргументация на основе «непогрешимого», «объективного», «непредвзятого» клинического метода, изложения «без личного толкования» и нравственного измерения является несостоятельной не только с логической точки зрения, демонстрируя неадекватность претензий клинического метода на индуктивное выведение законов, ибо в данном случае, как справедливо указывает Н.А. Зорин, система постановки клинического диагноза представляет собой не что иное, как суждение по аналогии, или индуктивное доказательство, когда на основе повторяемости симптомов и синдромов конструируется представление о законе, (нозологической форме), но и в морально-психологическом плане, поскольку лечение адресуется не к личности, как декларируется клинической психиатрией, а к болезни, т.е. лечится «болезнь, а не больной».

Отход от однолинейности и жесткости, обращение к теориям случайных процессов, диссипативных структур, ориентация на личностно-моральные ориентиры, приведет, как считают некоторые специалисты, к обновлению психиатрии, ибо понятие болезни будет вероятностным, а ее возникновение в ряде случаев – принципиально непредсказуемым. В психиатрии появится свобода воли в ее термодинамическом выражении, что повлечет за собой изменение суждения о «норме» и болезни, размывание «границы» между нормой и болезнью широким спектром адаптационных реакций, а суждение о «нормальном» будет изменяться вместе с обществом и в зависимости от модели медицины.

Осознание чрезвычайной сложности и целостности объекта исследования ставит современную психиатрию перед необходимостью включения в ее аргументационную систему описаний различного уровня (биохимического, поведенческого, социального), подобно принципу дополнительности Н. Бора, гибкости и многовариантности в постановке диагноза болезни, ориентации на конкретного человека, во имя фундаментального принципа медицины – «лечить не болезнь, а больного» и избежания этических «перекосов» (гипердиагностики и наоборот, презумпции болезни и т.п.).

Таким образом, в современных философско-антропологических, биомедицинских и генетических исследованиях осуществляются антропологические и нравственные повороты, происходит реальный диалог современного социально-гуманитарного, философского и биомедицинского знания, направленный на включение в арсенал науки о

человеке идеалов гуманизма, нравственности, справедливости, принципов и постулатов синергетической методологии.

Адекватное представление о человеке может быть получено на пути *синтеза частных наук, который возможен как результат философского осмысления научных данных о человеке*. При таком подходе человек выступает как своеобразная точка пересечения различных проекций человеческого бытия, включающего в себя его природные, и социальные, и культурологические, и личностно-уникальные измерения. Подобный интегративный статус антропологической проблематики обуславливает ее особую востребованность в философском и культурном дискурсах, поскольку вместе с человеком приобретает смысл и органичность история и Универсум, определяются ценностные стратегии общества, формируются жизненные идеалы личности.

Б.Л. Яшин
(Москва)

ЭПИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЙ КОНСТРУКТИВИЗМ И МАТЕМАТИКА

В статье рассматриваются различные аспекты влияния конструктивистских принципов на развитие теории познания. На примере подходов к проблемам обоснования математики выявляются новые тенденции в современной эпистемологии и философии науки.

* * *

В последние годы прошлого и в начале текущего столетий в отечественной эпистемологии проявил себя интерес к конструктивизму, понимаемому как мыслительная операция, в ходе которой субъект строит (конструирует) идеализированные объекты. При этом операция конструирования, по сути дела, противопоставляется операции отражения, понимаемой как процесс воспроизведения, репрезентации (чувственного и/или понятийного) образа некоторого объекта действительности в сознании (психике) человека, соответствующего в той или иной мере самому объекту.

В настоящее время идеи неотражательной, конструктивной природы познания, языковой и социально-исторической обусловленности сознания, опосредствованности познания и понимания мира индивидуальными конструктами, формируемыми в онтогенезе, идеи конструктивного альтернативизма, т.е. множественности способов концептуализации событий и плюрализма истины, широко используются в различных отраслях научного знания¹. Чем же так привлекает конструктивизм ученых и философов? Что нового привносят его идеи в теоретическое познание? Связаны ли философский (эпистемологический) конструктивизм и конструктивизм математический, а если связаны, то каков характер их взаимодействия?

Отвечая на первый вопрос кратко, вполне можно сослаться на те или иные высказывания о значимости конструктивизма, в том числе и в его радикальной форме, в современной эпистемологии, философии и науке. В.А. Лекторский, например, пишет, что это связано с тем, что «эпистемологический конструктивизм выражает ряд особенностей современных наук о человеке и даже современной культуры в целом»². Е.Н. Князева утверждает, что «в то время как ключевым теоретико-познавательным вопросом эпохи просвещения был вопрос «что мы

¹Улановский А.М. Конструктивизм, радикальный конструктивизм, социальный конструкционизм: Мир как интерпретация // Вопросы психологии. 2009. № 2. С. 36.

² Лекторский В.А. Реализм, анти-реализм, конструктивизм и конструктивный реализм в современной эпистемологии и науке [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.intelros.ru

должны знать?», духовная и эпистемологическая революции XX века заменяют его иными вопросами «что мы можем знать?», «где границы нашего знания?» и «что представляю собой я сам, познающий?», на которые и отвечает конструктивизм. «Мир, в котором мы живем, находится не вне нас и не является независимым от нас; мы создаем его в процессе познания, в процессе коммуникации, пользуясь языком, в процессе познавательной и преобразующей социальной деятельности»³.

В выступлениях на IV Российском философском конгрессе отмечалось, что конструктивизм в его радикальной форме «является серьезной, сильной и современно звучащей философской концепцией. Вне зависимости от оценок содержания данной концепции, нельзя не отметить, что она вывела многие умы из «догматической дремоты», привлекла внимание к философским проблемам, возникающим при анализе живых систем, и заставила еще раз серьезно задуматься над фундаментальным философским вопросом о возможностях и границах познания»⁴. Еще более категоричен в оценке значимости конструктивизма В. Мануйлов, который считает, что «проблема конструктивности играет одну из центральных ролей в той драме дегуманитаризации и гуманитаризации математического и научного знания, которая разыгрывается на протяжении последних лет двух столетий»⁵. Однако представленные ссылки, хотя и дают общее понимание значимости идей конструктивизма в философии и науке, не раскрывают глубинных причин интереса к этим идеям.

По-видимому, главным, что пробудило интерес к конструктивизму в двадцатом столетии, является неудовлетворенность классической эпистемологией, осознание ее ограниченности. Преувеличенный скепсис в отношении существования объективного мира и, как следствие, возможности его познания; идея о наличии в распоряжении познающего субъекта вполне определенного инструментария, позволяющего получать достоверное, обоснованное знание; абсолютизация значения научного знания по отношению к другим видам знания и когнитивных практик – все эти недостатки классической эпистемологии требовали пересмотра подходов к пониманию познавательного процесса вместе с его результатом – знанием, переосмысления роли субъекта в познании и т.п.⁶

³ Князева Е.Н. Эпистемологический конструктивизм // Вопросы философии, №12.2006. С. 143–144.

⁴ Кезин А.В. Радикальный конструктивизм в аналитическом ракурсе // Философия и будущее цивилизации: тез. докл. и выступлений IV Росс. филос. конгресса; Москва, 24–28 мая 2005 г. 1–5 т. Т.1. М., 2005. С. 102.

⁵ Мануйлов В.Т. Проблема конструктивности математического знания в философии математики // Философия математики: актуальные проблемы: материалы междунар. науч. конф. 15–16 июня 2007. М., 2007. С. 42.

⁶ См. об этом: Лекторский В.А. Эпистемология классическая и неклассическая. М., 2001.

Поэтому-то идеи конструктивизма в теории познания оказались востребованными, они легли на благодатную почву.

Что же это за идеи? Ответ на этот вопрос в определенной мере будет ответом и на второй вопрос, касающийся того нового, что несет в себе конструктивизм.

Самая общая идея, интерпретирующая сущность познавательного процесса, сводится к тому, что «человек в своих процессах восприятия и мышления не столько отражает окружающий мир, сколько активно творит, конструирует его. Этот подход развивается разными авторами на базе различных дисциплинарных областей: на базе генетической эпистемологии, или психологии развития ребенка, – Жаном Пиаже, системной теории и кибернетики – Хайнцем фон Фёрстером, антропологии – Грегори Бейтсоном, психологии восприятия – Ульриком Найссером, психотерапии – Паулем Ватцлавиком, когнитивной психологии – Эрнстом фон Глазерсфельдом, нейробиологии и когнитивной науки – Умберто Матураной и Франсиско Варелой...»⁷.

Основными чертами эпистемологического конструктивизма, по мнению многих философов, являются:

- отрицание отражательной концепции знания и возможности получения объективного знания;
- понимание знания как конструкции человеческого сознания, «как порождения понятийных структур и схем восприятия и действия»;
- утверждение, что целью познания является не объективность, а приспособление;
- отрицание не только традиционного понимания истины как соответствия знания реальному объекту, но истины как таковой, как гносеологической (эпистемологической) оценки. «Понятие истины заменяется понятием «жизнеспособность»»;
- представление о мозге как операционально замкнутой, информационно непроницаемой системе, в силу чего «репрезентации окружающего мира обусловлены структурой когнитивной системы живого организма, а не объективными структурами окружающего мира»;
- отрицание единственности, уникальности знания и утверждение «равноправия» его различных видов⁸.

Надо сказать, что названные идеи, в определенной мере, минимизируют следствия недостатков классической эпистемологии. Вместе с тем они не снимают проблем, существующих в современной эпистемологии и в науке. Более того, они продуцируют новые проблемы,

⁷ Князева Е.Н. Эпистемологический конструктивизм // Философия науки. Вып. 12: Феномен сознания. М., 2006. С. 142.

⁸ См., например: Князева Е.Н. Эпистемологический конструктивизм // Философия науки. Вып. 12: Феномен сознания. М., 2006. С. 142.

которые оказываются неразрешимыми внутри конструктивистской парадигмы.

Нельзя не учитывать и тот факт, что развитие современной науки в целом, а также достижения в области когнитивных наук свидетельствуют в пользу реалистической интерпретации познания и знания. Эта интерпретация, с точки зрения В.А. Лекторского, не только лучше объясняет научные факты, но и предоставляет убедительные аргументы конкретным исследовательским программам, которые были бы невозможны в рамках анти-реалистической эпистемологии.

Поэтому наиболее адекватным современному этапу развития науки и техники, новым взаимоотношениям человеческой цивилизации, природы и космоса, возникшим в начале двадцать первого века, с точки зрения В.А. Лекторского, которую мы полностью разделяем, является эпистемологический реализм и, прежде всего, «конструктивный реализм, который в определённом смысле снимает противостояние конструктивизма и реализма»⁹.

Теперь обратимся к третьему вопросу, сформулированному в начале статьи о связи математического и эпистемологического конструктивизма. Для этого, прежде всего, уточним, о каком математическом конструктивизме мы будем говорить.

Во-первых, под математическим конструктивизмом может пониматься собственно математическая конструктивность, т.е. конструктивность математики в рамках самой математики и ее оснований.

Во-вторых, математический конструктивизм можно трактовать как одну из первых конструктивистских концепций в эпистемологии двадцатого века.

В первом случае речь должна идти о конструктивной математике, относительно которой многое достаточно ясно.

Конструктивная математика «начинает складываться в первые десятилетия XX в. в связи с концепцией формализма Гильберта и появлением интуиционизма», а свои чёткие очертания она приобретает «после возникновения современной теории эффективной вычислимости (теории алгоритмов)»¹⁰.

Фундаментальная идея конструктивной математики – идея конструктивного процесса, результатом которого является объект, одинаковый с объектом **A**, называемый *построением объекта A*.

«Конструктивная математика – ...абстрактная, умозрительная наука о конструктивных процессах, о нашей способности осуществлять такие

⁹ Лекторский В.А. Реализм, анти-реализм, конструктивизм и конструктивный реализм в современной эпистемологии и науке [Электронный ресурс]. Режим доступа:

www.intelros.ru

¹⁰ Бирюков Б.В. Конструктивное направление в математике и логике // Философский энциклопедический словарь. М., 1989. С. 275.

процессы и их результатах – конструктивных объектах»¹¹ – писал один из ее основателей А.А. Марков. Простейшим примером таких объектов могут служить слова в фиксированном алфавите (наборе элементарных знаков – букв), процесс построения которых представляет собой выписывание каждого из этих слов буква за буквой. Частным случаем таких слов являются натуральные числа, получаемые из алфавита $\{0, 1\}$ как слова, начинающиеся с нуля и не содержащие других его вхождений, или рациональные числа, построенные как слова из алфавита $\{0, 1, -, /\}$, где «-» – знак вычитания, а «/» – знак дроби.

Суть конструктивной математики, по утверждению А.А. Маркова, «состоит в том, что исследование ограничивается конструктивными объектами и проводится в рамках абстракции потенциальной осуществимости без привлечения абстракции актуальной бесконечности; при этом отвергаются так называемые чистые теоремы существования, поскольку существование объекта с данными свойствами лишь тогда считается доказанным, когда указывается способ потенциально осуществимого построения объекта с этими свойствами... Таким образом, конструктивисты и «классики» по-разному понимают самый термин «существование» в связи с математическими объектами. Впрочем, есть все основания думать, что «классики» вообще не вкладывают в этот термин смысла, поскольку они никогда не поясняют его. Конструктивному пониманию существования математического объекта соответствует конструктивное понимание дизъюнкций – предложений вида «Р или Q». Такое предложение тогда считается установленным, когда хотя бы одно из предложений Р, Q установлено как верное. Это понимание дизъюнкции не дает оснований считать верным закон исключенного третьего: «Р или не верно, что Р»¹².

Как видно из сказанного, конструктивная математика имеет свои особенности. К наиболее важным из них нередко относят следующие:

- она опирается на свою собственную – конструктивную – логику, которая отличается от классической математической логики тем, что в ней, как и в интуиционистской логике, отвергаются законы исключенного третьего и двойного отрицания;

- в ней считается, что выводимость формулы « $\forall x \psi$ » предполагает выводимость формулы « ψ » или формулы « ψ », а выводимость формулы $\exists x \varphi(x)$ – выводимость « $\varphi(t)$ » для какого-либо конкретного терма вида t ;

- в ней принимается тезис Черча, согласно которому всякая вычислимая в интуитивном смысле функция считается рекурсивной.

Вклад конструктивной математики в развитие математической науки в целом весьма значителен. Конструктивный метод вместе с понятиями

¹¹ Марков А.А. О логике конструктивной математики. М.: Знание, 1972. С. 4.

¹² Нагорный Н.М., Шанин Н.А. Андрей Андреевич Марков // Успехи математических наук. 1964 г. май – июнь т. 19. Вып. 3 (117).

абстракции потенциальной осуществимости, абстракции отождествления, рекурсивной функции, нормального алгорифма, конструктивной последовательности и т.д. стал основой для разработки новых подходов в области математического анализа. На этой основе была построена конструктивная теория функций действительного переменного, доказана теорема о непрерывности конструктивных функций, эффективно развиваются конструктивные теории дифференцирования и интегрирования, конструктивный функциональный анализ, рождаются новые методы исследования математической реальности.

Теперь перейдем ко второму случаю, когда математический конструктивизм рассматривается как один из вариантов конструктивизма в эпистемологии. В этом случае мы уже выходим за рамки собственно математического знания и сталкиваемся со множеством вопросов, имеющих далеко не очевидные ответы. Более того, даже, казалось бы, очевидные ответы «тянут» за собой нередко целый шлейф новых вопросов.

Каков механизм конструирования объектов сознания, и из каких базовых элементов (атомов) конструируются сложные объекты?

Где существуют (онтологически) эти базовые элементы? Откуда они берутся? Они даны нам априори (в понимании Канта), представляют собой «врожденные идеи» (Декарт) или они являются результатом эволюции, а значит – результатом практического (предметной деятельности) освоения объективного мира пра-человеком, в ходе которого приобретаются первичные знания, первичный опыт, на базе чего и возникает сознание?

Здесь же возникает вопрос о трактовке априорности как предзаданного, предпосылочного, неявного знания (идея архетипов Юнга, например).

Почему идеальные конструкции ума *обладают свойством соответствовать* реальным физическим объектам? В частности, вопрос о «непостижимой» для ума способности математических объектов соответствовать объективной реальности (Вигнер). Действительно ли возможно такое соответствие, как «образ мира – реальный мир» или это соответствие «образ мира 1 – образ мира 2»?

Что общего между мысленным конструированием – идеализацией, моделированием, мысленным экспериментом – как методом в математике, физике, в науке в целом и «конструированием» в эпистемологическом конструктивизме (социальном, радикальном)?

Несомненно, что можно согласиться с тем, что конструирование идеализированных (мысленных) объектов в науке возможно и необходимо. Естественно, что современная математика, например, без этой операции просто невозможна. Вместе с тем возникает вопрос, о каком конструировании идет речь? О конструировании *идеальных* (идеализированных) объектов или же о конструировании объектов

физически реальных, чувственно воспринимаемых или, по крайней мере, о возможности осуществления такого рода конструирования?

Что же означает для математики принятие позиции социального или, тем более, радикального конструктивизма? И какие ответы на сформулированные выше вопросы вытекают из основных идей этих направлений в эпистемологии?

С точки зрения представителей предикативного и социального конструктивизма (Ч. Феферман, Т. Тимошко, Р. Херш, П. Эрнест и др.), математика является эмпирической наукой, специфическим продуктом социальной деятельности, культуры в целом. «Качество» ее теорий, являющихся, по их мнению, социальными конструктами, определяется уровнем социального конструирования. Следовательно, оно во многом зависит от характера трансформаций, происходящих в процессе развития социальной реальности.

Из утверждения социальных конструктивистов о том, что знание (в том числе и математическое) есть социальный конструкт, вытекает следствие, что «объяснить, почему в математике принимаются именно такие, а не другие утверждения и теории невозможно ни апелляцией к особой идеальной реальности, ни ссылкой на всеобщие априорные структуры, присущие трансцендентальному субъекту». Развитие математики не предопределено ни тем, ни другим, а зависит от культурных и социальных факторов»¹³.

Казалось бы, это следствие вместе с его основанием ставятся под сомнение фактом «единственности» математики. «Единственности» в том смысле, что все известные до сих пор в истории человечества цивилизации имеют дело с одними и теми же математическими объектами, с одними и теми же структурами.

Однако сторонники контекстуализма в математике, отрицая эту самую «единственность», в определенном смысле усиливают позиции социального конструктивизма, утверждая, что на разных континентах, у разных цивилизаций, у разных наций и этносов вполне возможны свои собственные математики. Они, как отмечает В.А. Бажанов, настаивают «на изучении математических реалий в самой тесной связи со средой существования математических представлений» и уделяют основное внимание «т.н. фолк («народной») математике и/или этноматематике (трактовке природы математики как элемента национальной, этнической культуры в существенно большей степени, чем формальной системы)»¹⁴.

¹³ Сокулер З.А. Является ли теорема Пифагора социальным конструктом? // *Философия математики: актуальные проблемы: тез. Второй междунар. науч. конференции*; 28–30 мая 2009 г. М., 2009. С. 49.

¹⁴ См.: Бажанов В.А. Стандартные и нестандартные подходы в философии математики // *Философия математики: актуальные проблемы: материалы междунар. науч. конф.* 15–16 июня 2007. М., 2007. С.10.

В рамках этноматематики обосновывается положение о том, что человеческая мысль может предложить не один, а множество различных способов количественного восприятия мира. Это означает, что принятая современной математикой парадигма на самом деле является всего лишь одной из возможных. Она, как и другие, созданные человеческим интеллектом системы, находится в прямой зависимости от тех жизненных реалий, в которых мы существуем¹⁵.

Так что же, действительно, нам не остается выбора, и следует в полной мере признать правоту социальных конструктивистов относительно того, что система математического и научного знания в целом является социальным конструктом? Отнюдь.

С моей точки зрения, это достаточно обоснованно в одной из своих работ подтверждает З.А. Сокулер. Во-первых, она показывает, что «утверждение социального конструктивизма не подразумевает, будто знание есть *произвольный* (выделено мной – Б. Я.) конструкт». А во-вторых, что социальный конструктивизм указывает на ограниченность аподиктических очевидностей (в частности, теоремы Пифагора) и априорных предрасположенностей. «Из признания, что человеческий интеллект оснащен двумя указанными Кантом априорными формами, – пишет З.А. Сокулер, – и из допущения, что данные формы являются продуктом эволюции, еще не следует ни того, что они достаточны для развития математики, ни того, что они предназначены, чтобы успешно работать вместе»¹⁶.

И хотя это действительно так, нельзя не согласиться с тем, что социальный конструктивизм, а тем более его такая его форма как радикальный конструктивизм, весьма остро и акцентированно ставит перед эпистемологами вопросы хорошо известного спора между реалистами и антиреалистами. Сегодня уже совершенно очевидно, что этот спор имеет непосредственное отношение к фундаментальным основаниям научного знания. В математике, например, от того или иного решения проблемы существования ее объектов, – пишет В.А. Лекторский, – в контексте платоновского реализма, формализма, или конструктивизма, зависит не только истолкование, но и принятие той или иной ее части¹⁷. Поэтому каждый шаг на пути поиска ответов на эти вопросы следует приветствовать, хотя бы потому, что эти поиски рождают новые мысли, новые идеи.

¹⁵ См., например: Марсия Ашер. Этноматематика. Боллати Борингиери, 2007.

¹⁶ Сокулер З.А. Является ли теорема Пифагора социальным конструктом? // Философия математики: актуальные проблемы: тез. Второй междунар. науч. конф.; 28–30 мая 2009 г. М., 2009. С. 50–51.

¹⁷ См.: Лекторский В.А. Реализм, анти-реализм, конструктивизм и конструктивный реализм в современной эпистемологии и науке [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.intelros.ru.

**Проблемы онто-гносеологического обоснования
математических и естественных наук**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Выпуск 4

Редактор И.Н. Никитина
Компьютерная верстка А.С. Левченко, Д.И. Алябьев

Лицензия ИД № 06248 от 12.11.2001 г.

Подписано в печать 2011 г.
Формат 60x84/16. Печать офсетная. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 5,8
Заказ _____ Тираж 100 экз.

Издательство Курского госуниверситета
305000, г. Курск, ул. Радищева, 33

Отпечатано в лаборатории информационно-методического обеспечения
Курского государственного университета