

УДК 17

К ВОПРОСУ О МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

А.Ю. Чмыхало

Томский политехнический университет
E-mail: sanichtom@inbox.ru

Констатируется недостаточный уровень качества современного отечественного образования, проявляющийся в недостаточном развитии креативного мышления. Одной из возможных стратегий построения системы подготовки специалистов выдвигается необходимость расширения междисциплинарного взаимодействия в работе по подготовке специалистов. Привлечение гуманитарных дисциплин в рамках программ подготовки специалистов по естественнонаучным и техническим специальностям может способствовать формированию у них эстетически, философски наполненных принципов рациональности, которые были востребованы естествознанием на протяжении всей истории его развития.

Ключевые слова:

Междисциплинарный синтез, наука, образование, естествознание.

Key words:

Interdisciplinary synthesis, a science, education, natural sciences.

Современная система высшего образования в России в настоящее время переживает период реформирования, связанный с целым рядом процессов, происходящих как внутри страны, так и за ее пределами, и оказывающих на нее значительное влияние. Здесь можно указать на процессы глобализации современного образовательного пространства и все большую степень включенности в нее российского образования, обуславливающие необходимость взаимной интеграции образовательных программ. Констатируется недостаточное качество образования, вызванное существующим разрывом между содержанием учебных программ, определяющих подготовку специалистов, и требованиями, предъявляемыми к специалистам со стороны работодателей и проч.

Отчетливо озвучивается лозунг, что будущее России связано не с обеспечением экономик развитых стран сырьем, а с разработкой и реализацией наукоемких технологий. При этом достаточно открыто высказывается мысль, что имеющаяся система высшего образования не удовлетворяет не столько тем, что она не позволяет дать обучающимся необходимый объем знаний, умений, навыков, сколько тем, что все вместе они не дают совокупного гарантированного положительного эффекта в процессе подготовки специалиста. В идеале государству и обществу хотелось бы, чтобы выпускник вуза не только демонстрировал наличие креативного мышления, но и знаний, умений и даже навыков по доведению идеи до промышленного образца, продаже технологии его производства для дальнейшего тиражирования.

В качестве одной из возможных стратегий построения системы подготовки специалистов выдвигается необходимость осуществления интеграции дисциплин, междисциплинарного взаимодействия в рамках учебных планов по подготовке специалистов с высшим образованием. Полагается, что в итоге оно позволит сформировать у учащихся указанные способности, причем с помощью всех участвующих в данном процессе дисциплин.

Если под научным междисциплинарным взаимодействием понимать такое исследование, которое основывается на взаимодействии дисциплин, имеющих достаточную определенность своих предметных областей и методологических аппаратов, позволяющих сформировать предмет их взаимного внимания так, чтобы результаты его изучения можно было модифицировать, транслировать и использовать с помощью средств всех участвующих дисциплин, то можно предположить несколько возможных результатов использования данного подхода в системе образования [1. С. 518].

С одной стороны можно предполагать возможный успех в реализации данного подхода, учитывая то, что значительная часть наук, таких как химия, биология, география, экономика «сохраняют в себе свои многообразные истоки и представляют в большей степени именно междисциплинарное взаимодействие, чем строго дисциплинарное знание» [2. С. 7]. Кроме того, данный подход позволяет сосредоточить познавательные ресурсы ради строго определенных целей.

С другой стороны, целый ряд учебных программ по многим дисциплинам должен подвергнуться значительной коррекции, а то и вовсе быть устранен из планов подготовки специалистов. Прежде всего, речь идет о гуманитарных дисциплинах в рамках программ подготовки специалистов по естественнонаучным и техническим специальностям. По мнению И.Т. Касавина, это связано с тем, что возможность участия гуманитарных дисциплин в междисциплинарном взаимодействии на обозначенных условиях (т. е. при достаточной определенности предмета и методологического аппарата, участвующих во взаимодействии дисциплин), «выглядит сильной идеализацией для целого ряда гуманитарных наук, сам научный статус которых является проблемой» [2. С. 6].

Сложившаяся ситуация актуализирует необходимость и возможность обсуждения нескольких вопросов, а именно:

1. Является ли предметная и методическая определенность и общность достаточным условием для осуществления эффективного междисциплинарного взаимодействия в рамках системы образования и научных исследований в современных условиях?
2. Какова роль гуманитарного знания в современной системе образования (особенно естественнонаучного и технического), построенного на основе осуществления тесного междисциплинарного взаимодействия? (Один из возможных ответов, связанный с констатацией того, что гуманитарное знание позволяет сформулировать новые мировоззренческие ориентиры цивилизационного развития, этические регулятивы познавательной и технологической деятельности людей, видится весьма общим, несколько утопичным в силу того, что достаточно часто государство, то или иное национально-территориальное сообщество людей игнорируют экологические, этические и иные неблагоприятные последствия научно-технического прогресса ради конкретной экономической выгоды, жизненных удобств [3. С. 22–23]).
3. Каково место философии и, в частности, философии науки в осуществлении данного взаимодействия?

Поставленные вопросы слишком обширны, чтобы на них мог быть дан исчерпывающий ответ. В данном случае можно наметить только контуры направлений поиска возможных ответов.

Осмысление роли междисциплинарного подхода в процессе познания и, в частности, научного познания имеет длительную историю. Еще в философском наследии основоположников современного естествознания – Ф. Бэкона, Г. Галилея и И. Кеплера – можно обнаружить контуры концептуальных положений об онтологической, гносеологической, социокультурной основе его осуществления, которые получили свое дальнейшее развитие в философско-научных концепциях последующего времени.

В работе Г. Галилея «Диалог о двух главнейших системах мира – птолемеевой и коперниковой» представлена позиция, согласно которой истина связана с математическими доказательствами, создающими возможность построить картину, аналогичную по своему содержанию той, которая была задумана божественным разумом. Вселенная – это книга мудрости природы, написанная на языке математики, поэтому искажения исходят лишь от вычислителя, который не знает, как произвести правильный подсчет. Другого рода отклонения Г. Галилей связывает с недостатками инструментария, иными обстоятельствами осуществления наблюдения, зависящими от наблюдателя и вносящими неблагоприятные влияния в результаты исследования. Г. Галилей полагал, что возможные ошибки могут быть подвергнуты математическому анализу, поскольку результаты наблюдений симметрично

распределяются относительно некоторого истинного значения.

Критическая позиция в отношении эмпирического базиса научного знания, представленная уже у основоположников современного естествознания, создает питательную почву для применения междисциплинарного подхода в образовательном процессе. Данная позиция указывает на необходимость формирования условий для дальнейшего уточнения результатов с использованием не только имеющего методического арсенала, но и привлечения возможностей иных научных дисциплин, изначально не вовлеченных в научный поиск.

Интерпретация истоков междисциплинарного подхода у другого основоположника естествознания – И. Кеплера – построена на использовании нескольких иных посылок, связанных с теологическими предпочтениями и эпистемологическими размышлениями этого ученого. Их суть сводится к утверждению о божественной предопределенности устройства мира и принципиальной познаваемости этого божественного плана человеком. Божественный план устройства мира носит геометрический характер. Отсюда знание гарантировано Богом и достижимо посредством естественного света разума, априорно демонстрирующего структуры мира.

И. Кеплер полагал, что природа имеет некоторую степень свободы, которая не охватывается математикой. Существуют некоторые интервалы, создающие возможность установления гармоничных соотношений между природными объектами. Это обуславливает не только искаженное видение наблюдателем исследуемых процессов, но и то, что непостоянство природных процессов делает невозможным устранить помеху посредством математики или усовершенствования инструментария, используемого в процессе наблюдения. Получаемое исследователем знание в силу «игры» природы в пределах интервалов всегда будет содержать элементы неясности, погрешности, неопределенности. И. Кеплер полагал, что эти недочеты – рога избылиа теории, поскольку требуют вовлечения в процесс исследования новых областей знания.

Позиция И. Кеплера интересна тем, что наличие в его картине мира понятия «игра» ориентировало на фундаментальное предположение об отсутствии истинных значений получаемого в результате исследования знания о природе. «Игра» природных объектов в рамках некоторых интервалов обуславливает необходимость поиска гармонического соотношения между ними, актуализирует творческие способности ученого, оказывает влияние на формирование у него определенной эстетической позиции.

Концептуальная позиция Ф. Бэкона состояла в утверждении, что истина обнаруживается через очевидные факты. Однако ее достижение возможно через избавление от каких-либо предубеждений и предвзятых идей, которые Ф. Бэкон называет идолами. Он выделяет четыре типа идолов – это идолы

рода, пещеры, площади и театра. Их содержание широко известно, а потому, не вдаваясь в данном случае в излишние подробности, отметим другой важный момент, состоящий в том, что схема идолов дает систематическое и методическое представление о тех препятствиях, которые влияют на процесс познания, искажают его. Концепция Ф. Бэкона ориентирует на осознание субъектом познания ситуации несвободы от возможного заблуждения, на осуществление анализа знания на основе широкого междисциплинарного взаимодействия, с привлечением гуманитарных дисциплин, поскольку процессы формирования знания и его трансляции осуществляются в рамках определенного контекста языка, культуры, идеологии, ценностей, внутренних мотивов деятельности субъекта, оказывающих свое возмущающее воздействие.

Несмотря на относительную архаику представленных концепций, тем не менее, они могут иметь значение и в современных условиях, ибо их эпистемологические основания обусловили развитие научного знания вплоть до настоящего времени

Рассматривая современные примеры научных открытий, мы можем обнаружить, что тенденция развития науки на основе междисциплинарного взаимодействия во многом получает свое воплощение на той же основе, которая была представлена И. Кеплером, Г. Галилеем, Ф. Бэконом. В работе Нобелевского лауреата, физика С. Вайнберга «Мечты об окончательной теории: физика в поисках самых фундаментальных законов природы» приводятся несколько примеров научных открытий, осуществленных во второй половине XX в. учеными разных стран независимо друг от друга. Одно из них состояло в том, что в 1960 г. М. Гелл-Манн и Ю. Неemann независимо обнаружили, что одна из простых групп Ли (это группы преобразований симметрии, названные в честь математика С. Ли, которые действуют непрерывно, наподобие вращений в обычном пространстве или смешивания электронов и нейтрино в электрослабой теории), известная под названием $SU(3)$, правильно описывает структуру семейств множества элементарных частиц в согласии с экспериментальными данными. В данном случае физики воспользовались результатами исследований, проведенных в рамках математики, а именно содержанием раздела математики, изучающим преобразования симметрии и называемым теория групп. М. Гелл-Манн позаимствовал некоторые понятия буддизма и назвал новую симметрию восьмеричным путем, так как известные на опыте частицы лучше всего делились на семейства по восемь членов (протон, нейтрон и шесть его родственников) [4. С. 123].

Выражая удивление по поводу того, что чувство математической красоты всегда приводило математиков к построению формальных структур, которые впоследствии оказывались полезными для физиков, С. Вайнберг предлагает свое объяснение осуществления данных научных открытий. Оно ос-

новано на выдвигании ощущения красоты в качестве руководящего принципа научного познания. Именно принцип красоты способствует формированию новых теорий и доказательству их справедливости, которые иногда противоречат существующим экспериментальным данным [4. С. 124]. С точки зрения С. Вайнберга можно выдвинуть три приемлемых объяснения позитивного воздействия принципа красоты на процесс научного творчества:

- *во-первых*, сама Вселенная воздействует на нас как случайная, неэффективная, но все же мощная обучающая машина. Преодолевая бесчисленное множество фальстартов, мы сумели вбить себе в головы, что природа устроена определенным образом, и выросли с мыслью, что именно это устройство природы прекрасно [4. С. 124]. Автор полагает, что красота состоит в следовании четко обозначенным принципам. Выдвижение этих принципов в качестве руководящих обусловлено эволюцией самой науки. Каждому этапу ее исторического развития соответствуют определенные принципы, которым следуют исследователи. В частности, для современной физики выражением красоты является следование принципу симметрии;
- *во-вторых*, красота физических теорий обусловлена тем, что «ученые стремятся выбирать для исследования только такие задачи, у которых можно ожидать красивых решений» [4. С. 126]. В данном случае под красотой решения понимается соответствие некоторой задаваемой форме;
- *в третьих*, с точки зрения С. Вайнберга, ожидать красивые ответы исследователь может только тогда, когда занимается изучением фундаментальных проблем. Вопросая по поводу мира, почему он такой, в конце цепочки объяснений ученый обнаруживает несколько простых принципов поразительной красоты [4. С. 12–130].

Таким образом, можно констатировать, что в своем развитии наука всегда ориентировалась на выработку эстетически, философски наполненных принципов рациональности, которые невозможно адекватно раскрыть без развертывания дискуссии между разными дисциплинами, научным и вненаучным знанием, между представителями разных культур, как носителями данных принципов.

Междисциплинарное взаимодействие не ограничивается только кругом тех дисциплин, которые имеют общий предмет изучения или методологическую основу. Вопросая по поводу мира, ученый волей или неволей выходит за предметные рамки, его язык наполняется понятиями более объемными или содержательными, выходящими за пределы отдельной дисциплины или совокупности дисциплин, как, например, понятие «красота».

В условиях развертывающегося междисциплинарного синтеза философия, как и иные гумани-

тарные науки, способны оказать стимулирующее воздействие на развитие естественнонаучного знания. Однако однозначный вывод о безусловной эвристической или методологической важности философского знания для успешной деятельности ученого невозможен по причине многочисленности и эклектичности образов, заимствуемых современным естествознанием не только из сферы философского, но и сферы вненаучного знания.

В рамках современной системы образования должны создаваться условия для осуществления междисциплинарного синтеза, но конкретный состав участников данного синтеза не должен быть

жестко установлен. Ибо, как мы могли увидеть из приведенных выше исторических примеров, участниками синтеза могут быть не только образы, принципы, заимствуемые из тех, или иных научных дисциплин, философских теорий, но и из сферы вненаучного знания, например, религии. Речь не идет о возможной религиозной пропаганде среди ученого сообщества, а о создании условий для взаимодействия достаточно широкого круга дисциплин в осуществлении междисциплинарного синтеза.

Публикуется при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России 2009–2013 гг.».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования // Новая философская энциклопедия. – М.: Мысль, 2001. – Т. 2. – С. 518 с.
2. Касавин И.Т. Философия познания и идея междисциплинарности // Эпистемология. Философия науки. – 2006. – Т. II. – № 2. – С. 5–14.
3. Степин А.С. Наука, религия и современные проблемы диалога культур // Наука и религия. Междисциплинарный и кросс-

культурный подход. Научные труды / под ред. И.Т. Касавина. – М.: Канон+, 2006. – С. 11–25.

4. Вайнберг С. Мечты об окончательной теории: физика в поисках самых фундаментальных законов природы. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 256 с.

Поступила 24.11.2009 г.

УДК 1(091)

КРИТИЧЕСКИЙ РЕАЛИЗМ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Н.А. Гончарова

Томский политехнический университет

E-mail: natg@tpu.ru

Рассмотрены основные положения критического реализма как направления западной философии науки. Проведен анализ программных работ английских и американских философов 70–90-х гг. прошлого века по онтологии естественных наук, идеи которых актуальны и на современном этапе развития научного знания и дополняют научную картину мира. Поставлен вопрос о взаимодействии языка и реальности с позиций критического реализма. Уточнена срединная позиция критического реализма по отношению к позитивизму и постпозитивизму.

Ключевые слова:

Критический реализм, трансцендентальные аргументы, транзитивные и интранзитивные измерения науки, стратифицированная реальность, наука как социальная практика, язык и реальность, независимое бытие объекта, эксперимент.

Key words:

Critical realism, transcendental arguments, transitive and intransitive dimensions of science, stratified reality, science as social practice, language and reality, independent existence of object, experiment.

На протяжении всей истории развития философии и методологии науки одни теории дополняют, развивают, критикуют и сменяют другие. Такой историко-эволюционный подход к описанию науки имеет свои недостатки, упрощает и схематизирует сложные процессы, но имеет и преимущества, за счет структурирования и систематизации научных направлений и парадигм, есть от чего отталкиваться в генерировании новых моделей осмысления науки.

Применительно к критическому реализму, автор статьи ставит следующие задачи: уточнение по-

зиции философского течения в современной философии науки путем выборочного анализа работ конца XX в., Роя Башкара и Теда Бентона; постановка вопроса об активности сознания, мышления, а, следовательно, и языка в познавательном процессе по вскрытию слоев реальности.

В результате философско-исторического анализа парадигмальных установок и направлений философии науки на протяжении XVIII–XX вв., несмотря на их многообразие, наиболее дискуссионным вопросом является допущение о существовании двух крайних подходов: позитивистского,