

Е.И. ЯНЧУК

«ФИЛОСОФИЯ ХИМИИ» – СОВРЕМЕННАЯ ТРАДИЦИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

Анализируется специфика современного химического знания и факторы, обусловившие отсутствие ярко выраженного исследовательского интереса к химии со стороны философии и методологии науки. Рассматриваются обстоятельства возникновения нового направления в философии и методологии науки в конце XX в. – философии химии. Выявляется ряд проблем, стоящих в связи с этим перед новой исследовательской отраслью: возможность редукции химии к физике, природа химических моделей и специфика средств визуализации химической информации, значение социальных ценностей в развитии современной химии.

The specific character of modern chemical knowledge and the factors responsible for the lack of clearly defined research interest in chemistry from the point of view of philosophy and methodology of science are discussed. The article considers the circumstances of appearance of a new direction in philosophy and methodology of science in the late 20th century – the philosophy of chemistry. It reveals a number of challenges facing the industry and new research to be solved by means of philosophy and methodology of science: the possibility of reduction of chemistry to physics, the nature of chemical models and the specific visualization of chemical information, the importance of social values in the development of modern chemistry.

Философия и методология науки как вполне самостоятельная отрасль знания и исследовательских практик складывается ко второй половине XX в. Процесс становления нового исследовательского направления протекает в разных условиях и в рамках разных философско-методологических традиций. В советской традиции это приводит к возникновению особого раздела философских знаний, получивших название «Философские вопросы естествознания». Мирозренческой и методологической основой данной исследовательской отрасли в советской философии стала философия диалектического материализма. В настоящее время эта линия продолжается в рамках историко-генетической концепции философии и методологии науки.

В современной западной философии интерес к науке наиболее рельефно проявляется в рамках аналитической традиции как одной из ведущих и влиятельных стратегий философствования. Развиваемая в недрах аналитизма позитивистская версия философии демонстрирует стремление к тщательному анализу научных текстов и далее к рассмотрению науки как особого культурного феномена в широком культурном контексте.

В обоих случаях наибольший исследовательский интерес привлекают к себе такие отрасли

знания, как логика, математика, физика: большая часть всего философско-методологического арсенала, разработанного относительно естественнонаучного знания, базируется на материале физики. К концу XX в. к ряду указанных дисциплин присоединяется и биология. Определенный философско-методологический интерес складывается по отношению к экономике, астрономии. Развиваются философия литературы, истории, права, техники, языка и т. д. Химия же не становится предметом тщательного философско-методологического анализа: обращение к материалу химии чаще всего обусловлено иллюстративными потребностями.

Одной из причин такого положения является тот факт, что химию часто рассматривают как прикладную дисциплину, существование и развитие которой целиком и полностью определяется физическим знанием. Такой редукции к физике способствовало формирование среди философов и методологов науки убеждения в том, что химия не порождает великих идей, сравнимых с квантовой механикой и теорией относительности в физике, с одной стороны, и эволюционным учением Ч. Дарвина в биологии – с другой¹.

Кроме того, будучи сама теоретическим знанием, философия не проявляла интереса к эмпирически нагруженным дисциплинам. А именно

таковой является химия, причем популярной была история химии, и по данной тематике опубликовано много работ. Тем не менее с учетом сложившихся обстоятельств ряд авторов обращаются к рассмотрению химии в русле философско-методологических исследований. Среди наших соотечественников во второй половине XX в. можно назвать следующих: Н.А. Будрейко, Р.В. Гарковенко, Ю.А. Жданов, Б.М. Кедров, В.И. Кузнецов, А.А. Печенкин, Н.А. Фигуровский, М.И. Шахпаронов, З.И. Шептунова (Москва), Т.С. Васильева и В.В. Орлов (Пермь), В.Е. Комаров и Г.Е. Рязанова (Саратов), И. Просвирякова (Казань), М.К. Буслова, В.С. Вязовкин, Т.А. Пузыревич, Е.И. Янчук (Минск).

Исследовательский интерес к химии в западном сообществе рельефно проявился в начале 1990-х гг. Речь идет о возникновении Международного общества философии химии – International Society for the Philosophy of Chemistry (ISPC) в 1994 г. В этом году состоялся ряд мероприятий, ознаменовавших «рождение» нового неформального сообщества, объединившего как профессиональных химиков, так и философов и методологов, историков науки, специалистов в области образования. Этими мероприятиями стали, в частности, международные конференции по философии химии в Лондоне и Карлсруэ. Осенью того же года Американская ассоциация философии науки во время очередного конгресса проводит коллоквиум по философии химии. Аналогичные мероприятия проходят в Марбурге и Риме. В 1995 г. на X Международном конгрессе по логике, методологии и философии науки во Флоренции было сделано семь докладов по тематике философии химии.

В 1995 г. появился первый журнал (в электронном виде), отображающий тематику философии химии. Этот журнал называется «Hyle: An international Journal for the Philosophy of Chemistry». В 1997 г. его третий выпуск уже вышел как полноценное печатное издание. В этом же году на Международном симпозиуме по философии химии и биохимии (Илклея, Великобритания, июль 1997) было завершено формальное образование ISPC. Была принята Конституция нового сообщества и определены организационные структуры в лице Исполнительного комитета ISPC. Почетным президентом этого комитета на данный момент является известный британский философ Ром Харэ (Rom Harré, Оксфорд, Великобритания), работающий в рамках парадигмы социального конструктивизма. Его членами являются Майкл Акеройд (Michael Akeroyd, Великобритания), Робин Хендри (Robin Hendry, Великобритания), Поль Нидхэм (Paul Needham, Швеция), Клаус Рутенберг (Klaus Ruthenberg, Германия), Эрик Шерри (Eric Scerri, США), Бригит ван Тигглен (Brigitte van Tiggelen, Бельгия). Задача исполнительного комитета заключается в орга-

низации ежегодных мероприятий: конференций и Летних симпозиумов (Summer Symposium), а также в координации коммуникаций между всеми заинтересованными участниками. Электронный адрес официального сайта ISPC: www.ispc.sas.upenn.edu.

Но вернемся к истории. В 1997 г. специальный выпуск журнала «Synthese: An International Journal for Epistemology, Methodology and Philosophy of Science»² был посвящен философии химии, что сделало возможным знакомство широкой философской аудитории с новой проблематикой. А в 1999 г. выходит первый выпуск еще одного издания: «Foundations of Chemistry» («Основы химии»). Среди авторов могут быть названы Джозеф Ёрли (Joseph Early Sr., Джорджтаунский университет, химический факультет, США), Эрик Шерри (Eric Scerri, Калифорнийский университет, Лос Анджелес, факультет химии и биохимии, США), Дж. ван Бракель (J. van Brakel, Высшая школа философии, Лейвенский университет, Бельгия), М. Акеройд (M. Akeroyd, Бредфордский колледж, Великобритания) и др. С библиографией по проблематике «философии химии» можно познакомиться в работе Е. Шерри³, учитывая при этом, что результаты библиографического исследования приведены по состоянию на 1997 г.

Тематика статей как в русскоязычной, так и зарубежной литературе по вопросам философии химии чаще всего касается онтологической и эпистемологической проблематики. При этом, безусловно, не умаляется значение социальных проблем прикладной химии, фармации, экологической (или «зеленой») химии, а также очень сложных и в то же время важных и интересных этических и эстетических проблем химии и как науки, и как формы культуры.

Следует отметить, что активизация интереса к химии как объекту философско-методологического рассмотрения приходится на конец прошлого столетия не случайно. В большой степени это связано с так называемым эмпирическим поворотом⁴, который произошел в 1980-е гг. в философии науки. Как результат, возникает новое исследовательское направление в философии и методологии науки: «философия экспериментирования». В силу того что химия является эмпирически нагруженной дисциплиной, она привлекла к себе внимание, что и привело к возникновению «философии химии».

Философия химии по своему статусу определяется как междисциплинарная исследовательская область. Среди активно обсуждаемых в рамках нового направления проблем необходимо обозначить следующие.

Проблема редукции химии к физике. В этом вопросе ряд исследователей свели химию к физике на том основании, что между физическими и химическими явлениями сложно усмотреть качественные различия. Химия тем самым определяется как один из прикладных разделов физики.

Возможность и степень редукции химии к физике получили свое рассмотрение во многих работах названных авторов как в рамках «философских вопросов химии», так и «философии химии»⁵. Тот факт, что в советской философской литературе данная проблема привлекла серьезное внимание философов и методологов науки и получила детальное рассмотрение, подчеркивается и нашими зарубежными коллегами⁶.

Работающие в рамках обеих традиций авторы в качестве наиболее приемлемого решения данной проблемы считают позицию, согласно которой физическое и химическое, с одной стороны, тесно соприкасаются друг с другом, а с другой – обладают специфическими характеристиками. Необходимость связи физики и химии предрекал еще М.В. Ломоносов. Он писал: «Химик без знания физики подобен человеку, который всего искать должен ощупом. И сии две науки так соединены между собою, что одна без другой в совершенстве быть не могут»⁷.

В результате возникновения и развития квантовой механики, физики элементарных частиц связь физики и химии стала еще более тесной. Эти физические теории выступают в качестве теоретического фундамента современной химии. С ними связан ключ к объяснению свойств химических соединений, механизмов превращения вещества, к выяснению существа законов химии и т. п. Физика блестяще решила многие принципиальные вопросы современной химической науки. Квантовая физика создала для химии мощный теоретический фундамент, теоретизировав тем самым химию в целом.

Однако вопрос о возможности сведения химии к физике остался открытым. Конструктивным в его рассмотрении видится подход, согласно которому квантово-физические теории описывают и объясняют физические стороны химических процессов. Химическое же нельзя объяснить, рассматривая только физические аспекты химического. Такое объяснение будет неполным. Атом не является аддитивной системой, и его свойства нельзя рассматривать как простую сумму свойств входящих в него элементарных частиц. Большую роль в понимании химических процессов играет химическое сродство, требующее учитывать не только свойства, детерминированные электронной конфигурацией, но и условия протекания химического превращения, а также энтропию и характер связей между атомами.

Тем самым редукцию химического к физическому не следует рассматривать буквально, а считать удобным исследовательским приемом, помня и учитывая при этом его объективные ограничения.

Проблема природы химических моделей.

Наряду с выявлением сущностных характеристик используемых в химии моделей здесь также предусматривается и обсуждается возможность и

степень их генерализации, т. е. использования применительно к широкому кругу явлений, а не только в рамках решения конкретной исследовательской задачи. Такая постановка вопроса не является случайной, ведь в силу ряда причин, в том числе эмпирической наполненности химического знания, многие модели успешно «работают» в конкретных познавательных ситуациях и не могут быть распространены на другие случаи.

В химии, как и в целом в дисциплинах опытно-экспериментального естествознания, важное значение приобретают эмпирические и полуэмпирические законы. Специфика их заключается в том, что они не выходят за пределы непосредственно наблюдаемых параметров, выражают постоянство определенных существенных свойств изучаемого объекта, упорядочивают опытный базис, служат основой для последующих процедур объяснения и предсказания, осуществляемых в рамках теоретического знания.

Следует также особым образом подчеркнуть, что указанная проблема и то или иное ее решение весьма важны не только в исследовательской, но и в педагогической деятельности. Вполне закономерным становится вопрос о реальности того, что мы отображаем с помощью различных моделей. Необходимо подчеркнуть тот факт, что описание в макроскопических масштабах различных наблюдаемых состояний вещества опирается на его так называемые вторичные свойства, которые во многом зависят от возможностей и характера восприятия объекта изучения органами чувств человека. Речь идет в первую очередь о запахе, цвете, а также вкусе как органолептических характеристиках химических соединений, знание о которых достигается в процессе феноменологического исследования.

Однако гораздо более сложная ситуация возникает в случае использования квантовомеханических моделей. При этом подчеркивается, что такой важный для химии концепт, как «молекулярная структура», при рассмотрении его на квантовомеханическом уровне становится не более чем метафорой. Причем это в полном смысле метафора: за ней нет какой-либо предметной реальности. По своему статусу она определяется как математическая абстракция, с помощью которой описываются не молекулярные структуры и конфигурации, а системы взаимодействующих протонов и электронов. В таком понимании с физической точки зрения представления об атомных орбиталях и конфигурациях теряют всякий онтологический смысл. В отличие от этого химик рассуждает о них как о вполне реально существующих объектах. В данной познавательной ситуации химик оказывается на позициях так называемого «наивного реализма», который признает реальность тех моделей, которые используются в исследовании. Такое расхождение в понимании электронных явлений физиками и химиками дает

основания называть атомные орбитали и конфигурации «орбиталями химиков»⁸.

В рамках обозначенной проблемной области также обсуждаются способы визуализации и репрезентации химической информации, которые требуют рассмотрения языка химической науки⁹. С целью сохранения научной информации и последующего ее применения в образовательной и исследовательской деятельности могут быть использованы различные знаковые средства. Среди них можно выделить вербально-терминологические, иконические, символические и формальные. Вербально-терминологические наиболее близки к естественному языку повседневного общения и активно заимствуют его понятийный аппарат. Такие средства используются для описания наблюдаемых явлений и широко представлены на эмпирическом уровне научного исследования. Иконические средства в научной практике – это графики, схемы, чертежи, диаграммы, гистограммы и т. п. Они выполняют наглядно-иллюстративную функцию и отражают некоторые свойства, качества, состояния, функции заменяемых с их помощью объектов изучения. Символические средства наиболее далеко отстоят от обозначаемых с их помощью объектов: они репрезентируют объект на основании его интерпретации исследователем, их связь с объектом условна и является результатом конвенции, которая достигается в рамках профессионального научного сообщества.

Сформировавшийся в конечном итоге язык химии весьма своеобразен. В целом он формируется на базе физического языка, использует математическую символику и общефизическую терминологию. Язык химии также сильно тяготеет к естественному языку повседневного общения. Это вызвано важностью описательного аспекта химического исследования.

Структурные формулы, валентные схемы, уравнения реакций – это специфически химические символические средства визуализации и репрезентации химической информации. Отличительной особенностью языка химии также является наличие химической номенклатуры со сложной синонимией терминов. Химическое соединение может быть названо по-разному, иметь не одно, а несколько названий. Каждое соединение имеет свою химическую формулу (брутто и структурную), химическое название по принятой терминологии, а также обозначается словом естественного языка. Часто используются так называемые тривиальные названия, под которыми соединения стали известны еще до создания рациональной номенклатуры.

Этические и экологические аспекты современной химии. Данная проекция в рассмотрении химии в первую очередь касается синтетической химии и химической индустрии, развиваемой для решения разнообразных практических задач. Слово «КЭМРОН» уже знают во многих странах мира. Оно происходит от английского «CHEMRAWN» или «**CHEMical Research Applied to World Needs**» – «Химические исследования в приложении к потребностям человечества»¹⁰. Это представительные научные конференции, которые проводит Международный союз по теоретической и прикладной химии (IUPAC) начиная с 1978 г. К текущему моменту состоялось 18 конференций, на которых обсуждались задачи химической науки и химической индустрии в решении важнейших проблем человечества, влияние новейших достижений химии на развитие мировой цивилизации. Примечательно, что последняя, Восемнадцатая конференция (август 2009, г. Глазго) обратилась к теме «Этика. Наука. Развитие». Показателен выход дисциплинарного научного дискурса за пределы рассмотрения собственно химических проблем. Большое значение приобретает поворот к анализу мировоззренческих и аксиологических аспектов химического знания, что свидетельствует о становлении и развитии химии конца XX в. как науки постнеклассического типа. Весьма важным также является тот факт, что 2011 г. объявлен Организацией Объединенных Наций Годом Химии¹¹.

¹ См.: Brakel J. van. On the neglect of the philosophy of chemistry // *Foundations of Chemistry*. 1999. № 1. P. 111–174.

² См.: *Synthese: International Journal for Epistemology, Methodology and Philosophy of Science*. 1997. Vol. 111. № 3.

³ См.: Scerri E. R. Bibliography on Philosophy of Chemistry // *Synthese*. 1997. Vol. 111. № 3. P. 305–324.

⁴ См.: Сторожук Л. Ю. Философия научного эксперимента: реакция на кризис рационализма // *Философия науки*. 2004. № 3. С. 87–120.

⁵ См.: Scerri E. R. Philosophy of Chemistry – A New Interdisciplinary Field? // *Journal of Chemical Education*. 2000. Vol. 77. № 20. P. 1–4; Idem. Philosophy of Chemistry // *Chemistry International*. 2003. May – June. P. 7–9.

⁶ См.: Brakel J. van. Op. cit. P. 122–129.

⁷ Ломоносов М. В. Полное собрание сочинений. М., 1957. Т. 10. С. 120.

⁸ См.: Scerri E. R. Op. cit. P. 3.

⁹ См.: Янчук А. І., Мычко Д. І. Паняційныя і знаковыя сродкі ў дзеянні // *Народная асвета*. 1996. № 12. С. 126–135.

¹⁰ См.: <http://www.old.iupac.org/standing/chemrawn/history.html>; Malin J. M. History and Effectiveness of CHEMRAWN Conferences, 1978–2006 // http://www.old.iupac.org/standing/chemrawn/CR_History_061027.pdf

¹¹ См.: <http://www.chemistry2011.org>

Поступила в редакцию 23.06.10.

Елена Игнатьевна Янчук – кандидат философских наук, доцент кафедры философии и методологии науки.