

УДК 1 (54)

ВРЕМЯ В КЛАССИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Н.М. Черемных

Рассматриваются представления о времени в классической химии.

Ключевые слова: классическая химия; теории состава и структуры; время как "скрытый" параметр; концепция линейного времени.

THE TIME IN CLASSICAL CHEMISTRY

N.M. Cheremnykh

The article considers concepts of time in classical chemistry.

Keywords: classical chemistry; the theory of composition and structure; time as "hidden" parameter; the concept of linear time.

Историческое развитие химии сопровождается изменением ее философских оснований, сменой дисциплинарных онтологий, переходом от одного исторического типа рациональности к другому. Это позволяет представить историческую траекторию химии как переход от классической к неклассической и затем к постнеклассической химии. Каждый этап характеризуется определенными идеалами и нормами мышления, разными типами изучаемых объектов, а также различными представлениями о пространственно-временной структуре реальности.

В современном естествознании время – одно из ключевых понятий, образующих, говоря словами Б. Рассела, "минимальный словарь" любой науки. Любая наука базируется на таких исходных и неопределяемых понятиях, как время [1, с. 9]. Однако химия почти до середины XIX в. стремилась элиминировать понятие времени из арсенала своих познавательных средств. Это странный факт, на первый взгляд, почти парадоксальный. Ведь предметное поле химии образуют процессы, происходящие во времени. Это обстоятельство (в числе других) привело к тому, что методологический анализ химических теорий с целью выявления особенностей функционирования в них понятия времени практически не проводился, в то время как конструкции времени в физике, биологии, геологии достаточно хорошо изучены. В чем здесь дело? Может быть, действительно, время не осваивалось и не осваивается химической теорией?

В статье предпринимается попытка выявить особенности временных представлений, формирующихся в классической химии.

Основания современных представлений всегда лежат в более глубоких эмпирических и теоретических слоях человеческого познания. Если пойти в исследовании проблемы времени вглубь химического знания, то станет ясно, что понятие времени в химии имело свою собственную историю.

Познание времени началось на самых ранних этапах культуры, что связано со становлением общих условий и форм человеческой жизнедеятельности. Освоение человеком разнообразных технологических операций, в том числе и химических, явилось условием приспособления его к пространственно-временной структуре мира. Таким образом, происхождение идеи времени есть результат приспособления человеческой деятельности к ее эмпирическим условиям, "вписанности" в них.

К таким эмпирическим условиям химической ремесленной практики относилось разнообразие производимых человеком химических превращений или фрагментов собственных действий, их очередность и повторяемость. "В абсолютно однородной массе, – пишет М. Гюйо, – ничто не могло бы дать начало идее времени: продолжительность начинается только вместе с известным разнообразием эффектов" [2, с. 28].

Реально существовавший в первобытном мышлении симбиоз логического и пралогического (Л. Леви-Брюль) обуславливал то обстоятельство, что в ранней, синкретичной с предметной деятельностью науке представления о времени существовали в виде конкретно-чувственных образов, первоначально даже не выраженных в словесной

форме. Эти допонятийные представления образовали отправной пункт процессов абстрагирования и выделения значений понятия времени, поскольку в них, а точнее в имеющей временной характер деятельности, содержались зародыши многих будущих временных определений. Например, ориентация первобытного химика на получение необходимого продукта или результата имплицитно включала идею будущего.

Появившиеся в эмпирической химии временные представления определяли практику химических манипуляций и одновременно фиксировались в форме идеализированных схем тех химических изменений, которые осуществлялись на практике. Выделенные на этом этапе познания временные характеристики процессов служили одним из важнейших способов управления свойствами веществ, что составляет прогностический (теоретический) аспект химии. С другой стороны, первичные временные представления имели не только эмпирические, но и более широкие культурные основания. Время относится к объектам, познаваемым в масштабах культуры, и ответ на вопрос “что есть время?” (даже если речь идет о понятии времени в структуре научного знания) не может быть получен, если этот вопрос поставлен вне культурно-исторического контекста, отражающего основные способы мышления о времени.

Философская концептуализация времени, произведенная античным рациональным мышлением, не могла не сказаться на синкретичном с ним химическом мышлении. В роли задающего научную традицию образца выступал образ циклического времени, времени-вечности, свойственный античной философии в целом, который вступал в противоречие с эмпирическими временными представлениями. Примером такого столкновения может служить смысловое содержание идеи Эмпедокла о четырех элементах. Можно с уверенностью утверждать, что именно разнообразие природных явлений и осуществляемых на практике превращений привело его к мысли о множественности элементов и изменчивости (временности) их сочетаний. Тем самым Эмпедокл пытался преодолеть “непригодность элейского понятия бытия к объяснению эмпирической множественности и изменчивости явлений” [3, с. 60]. И все же он сознавал необходимость примирить рациональную строгость (абсолютный монизм Парменида) и эмпирическую изменчивость мира. Это примирение выразилось в том, что элементы не возникают и не исчезают – они вечны; лишь их сочетания подвержены переменам.

Таким образом, анализ временных представлений в зарождающейся химии обнаруживает две основные тенденции. Первая – развитие собственных

эмпирических представлений о времени на основе внутренней логики исследования свойств вещества, идущей от потребностей практики. Это были достаточно богатые представления о времени, поскольку они относились не к абстрактному теоретическому объекту, а непосредственно к материальному миру [4, с. 132]. Они содержали такие компоненты, которые теоретическая наука не могла описать еще очень долго. Вторая тенденция представляла собой встраивание (перенос) общих способов мышления и, следовательно, рациональных моделей времени в способ химического мышления о времени. Эти представления явились своеобразной “точкой бифуркации”, от которой разошлись в химии пути эмпирического и теоретического освоения времени. На уровне эмпирических обобщений накапливалось то богатство содержания (пока предметно-конкретное) понятия времени, которое будет впоследствии распределено и войдет в структуру химических теорий. На теоретическом же уровне время в химии отсутствовало вплоть до XIX в.

Такая познавательная ситуация в целом сохраняется в первых химических теориях – теориях состава и структуры, образующих пространство классической химии. В период их формирования роль времени в химических превращениях отмечали В. Бирингуччо еще в 1540 г., затем В. Гомберг – в 1700 г. и В. Льюис – в 1759 г. Однако их выводы, являясь скорее предчувствием будущих направлений химических исследований, не обозначили поворота к изучению временного характера процессов, поскольку этому не благоприятствовала ни общекультурная обстановка, ни обусловленная ею логика развития самой химии.

В химии на рубеже XVIII–XIX вв. произошли изменения, связанные с внутренней логикой ее развития, с одной стороны, и обусловленные влиянием социокультурного горизонта, с другой. Специфика химии такова, что она начинает исследовать соответствующую предметную область эмпирическими методами, поскольку, как правило, изначально не имеет средств и возможностей построить конкретные теоретические схемы для объяснения этой предметной области. В этой ситуации возрастает роль картины мира, принципы которой определяют постановку задач эмпирических исследований и интерпретацию их результатов. На этапе классической химии эту задачу выполняла ньютоновская картина мира, имеющая статус общенаучной.

Объектами изучения теорий состава и структурных теорий являлись целостные системы (атомы и молекулы), обладающие ярко выраженным постоянством состава и строения. Эти теории опирались на методологические принципы простоты и элементарности, ориентирующие исследователя на внере-

акционный подход к познанию вещества. По словам Гегеля, в этот период “для химиков важнее всего в их описаниях мертвый продукт, получающийся в результате того или иного процесса” [5, с. 324]. Элементы категориальной матрицы классической химии были лишены временного содержания, поскольку отражали конечные результаты химических преобразований. Несмотря на то, что исследование состава и строения веществ неразрывно связано с проведением разнообразных химических процессов, протекающих *во времени*, освоение времени было представлено только процедурой его измерения. В классической химии время исключалось из рассмотрения в явной форме, а ход процесса представлялся в виде уравнений, включающих “очищенные от времени” зависимости между исследуемыми параметрами. Элиминация времени из теорий классической химии была обусловлена мировоззренческим периметром ньютоновской картины мира как картины механического движения, разворачивающегося на фоне абсолютного пространства и абсолютного времени. Таким образом, в классической химии время выступает в форме “скрытого” параметра, как бы маскируясь под другими переменными, то есть остается теоретически неосвоенным.

К классической химии относится и начальный период формирования химической кинетики – формальная кинетика. В этот период наиболее “влиятельной” культурно-исторической координатой развития химии становится тенденция физикализации, которая обусловила перенос физических представлений, в частности, математических уравнений ньютоновской динамики, включающих временной параметр t , в начинающую приобретать математический характер химию. Концептуальный мир классической динамики является миром статичным, вневременным, или, говоря словами И. Пригожина, миром “существующего”. Протяженность тел в пространстве была наиболее ощутимой характеристикой в восприятии мира “существующего”, на который ориентировалась классическая наука Нового времени, вследствие чего и время предстало как бы протяженным, линейным. Моделью времени являлась линия (временная ось), каждая точка которой соответствовала моменту времени. Временным аналогом линейной протяженности выступала длительность. Именно концепция линейного времени воспринимается химической кинетикой вместе с переносом основных уравнений динамики в выражение для скорости химической реакции.

Химическая система в это время моделировалась в виде динамической системы, в которой начальными условиями выступали концентрации реагирующих веществ. В математическом смысле

динамическая система следует принципу обратимых преобразований, то есть изменения системы определяются только известными и постоянными уравнениями движения: если систему каким-либо образом вернуть к начальной точке, она затем вновь начнет двигаться вдоль той же траектории. Подчиняется ли этому условию химическая реакция? В пределах формальной кинетики – да. В математической формулировке скоростей В. Оствальдом был принят принцип независимости течения реакций. В общем случае этот принцип неверен; как правило, химическая система включает несколько одновременно протекающих процессов, которые взаимодействуют между собой [6, с. 18]. Но в XIX в. решающую роль сыграл своего рода гносеологический диктат, заставивший ученых в их стремлении механически интерпретировать химический процесс исключить влияние собственно химических факторов.

В силу такого абстрактного представления механизма химической реакции уравнения кинетики формально аналогичны уравнениям классической динамики. Все это убеждает в том, что в формальной кинетике используется модель времени классической механики, представленная геометрической точкой, только перемещающейся по химической траектории (пути химической реакции). Механическая интерпретация химических процессов приводит к тому, что различные химические состояния (моменты времени) понимаются в кинетике как совершенно равноправные, качественно однородные и неразличимые. Поэтому в формально-кинетических теориях различие между прошлым и будущим отсутствует. Это различие, конечно, *принимается* исследователем *условно* как некое первообразное понятие, почерпнутое из опыта и предшествующее всякой научной деятельности. В любой последовательности состояний всегда можно одно из них рассматривать как прошлое, другое – как будущее. Но из содержания формально-кинетических теорий временной асимметрии, т. е. неравнозначности прошлого и будущего, не следует.

Таким образом, формальная кинетика полностью воспринимает “бедную” временную модель классической физики. “Бедную” в том смысле, что подобные математические модели элиминируют становление; время, связанное с движением (в данном случае химическим движением, но теоретически описанным как механическое), является лишь одним из многих аспектов понятия времени. Химический процесс, описываемый формальной кинетикой, можно считать “движением, не связанным со временем, или, что еще более странно, движением, происходящим во вневременном времени, –

понятием столь же парадоксальным, как изменение без изменения” [7, с. 23].

Литература

1. *Левич А.П.* Мотивы и задачи изучения времени / А.П. Левич // Конструкции времени в естествознании: на пути к пониманию феномена времени. М.: Изд-во МГУ, 1996. 304 с.
2. *Гюйо Ж.М.* Происхождение идеи времени / Ж.М. Гюйо. СПб.: Изд-во товарищества “Знание”, 1899. 372 с.
3. *Виндельбанд В.* История древней философии / В. Виндельбанд. СПб.: Издание Д.Е. Жуковского, 1898. 386 с.
4. *Казарян В.П.* Понятие времени в структуре научного знания / В.П. Казарян. М.: Изд-во МГУ, 1980. 176 с.
5. *Гегель Г.В.Ф.* Энциклопедия философских наук: в 3 т. Т. 2. Философия природы / Г.В.Ф. Гегель. М.: Мысль. 696 с.
6. *Родный Н.И.* Основные черты развития химической кинетики в XIX веке / Н.И. Родный // Развитие представлений в области кинетики, катализа и реакционной способности. М.: Наука, 1966. 276 с.
7. *Пригожин И.* Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой / И. Пригожин, И. Стенгерс. М.: Прогресс, 1986. 432 с.