

# *К XVII Международному конгрессу по истории науки*

## **НОВОЕ ПРОЧТЕНИЕ ОДНОЙ ИЗ СТРАНИЦ ИСТОРИИ НАУКИ**

**В. И. КУЗНЕЦОВ, В. Н. ГУТИНА**

Мысль В. И. Вернадского о том, что необходимо вновь научно перерабатывать историю науки, вновь исторически уходить в прошлое, потому что благодаря развитию современного знания в прошлом получает значение одно и теряет другое [1, с. 218], неизменно подтверждается всякий раз, когда с позиций современной науки проводится анализ устоявшихся в истории науки представлений. В таких случаях предметом исследования историка науки, предпринимающего такого рода анализ, должен быть не только внутренний механизм формирования научного знания. Еще более существенным является исследование всей совокупности факторов, влиявших на его генезис и определивших характер его восприятия и истолкования. Такое именно исследование является особенно актуальным применительно к научным событиям, которые в свое время сопровождались широким и острым полемическим обсуждением, как правило, далеко выходящим за пределы только одних научных кругов и приобретавшим широкий мировоззренческий резонанс. Отсюда понятно, какой большой интерес представляет собой каждое новое прочтение истории таких научных событий как с историко-научной, так и с методологической точек зрения.

Среди проблем, которые были предметом широкого полемического обсуждения в химии и биологии XIX в., большое место занимали проблема природы и сущности процессов брожения и так называемая проблема самопроизвольного зарождения микроорганизмов. Блестящее научное разрешение обеих проблем связано с именем Л. Пастера.

В этой статье мы попытаемся рассмотреть вклад Пастера в решение первой проблемы, которая в свете науки сегодняшнего дня предстает совершенно в новом свете: в плане философского и научного осмысления основного вопроса биологии — вопроса о сущности живого, его происхождении, морфофункциональной специфичности. По существу речь идет не только о позиции Пастера в истории названной проблемы, но и об эволюции самой этой проблемы. Кроме того, настало время рассмотреть в связи с этим и тот аспект исследований названной проблемы, который относится к психологии научного творчества и который проявился в ходе полемики между Пастером и его противниками. В данном случае особый интерес представляет поистине феноменальная непоколебимость Пастера в отстаивании своих взглядов. Несмотря на оппозицию весьма могущественных противников, он вышел в конце концов победителем, сохранив незаблещенность своей теории.

Новый подход к оценке сущности проблемы, а отсюда и к анализу истории ее познания, продиктованный сегодняшними успехами биологии и химии, позволяет прежде всего заключить, что формально основной и, как считалось длительное время, единственный вопрос всей проблемы — вопрос о внутреннем механизме процессов брожения — имел гораздо более глубокие и разносторонние корни, чем те, которые видела классиче-



ская наука. Прежде всего следует отметить, что этот спор не был только естественнонаучной полемикой. В не меньшей степени его следует рассматривать как философскую дискуссию, иллюстрирующую извечное противоборство материалистического и идеалистического мировоззрений, диалектического и механистического способов мышления. Только исходя из этой оценки, мы теперь можем понять, чем следует объяснить столь сильный накал страстей, столь ожесточенный стиль спора, вовлекший таких выдающихся представителей различных областей естествознания середины XIX в., как Л. Пастер, Т. Шванн, К. Бернар, Л.-Ж. Тенар, К. Шееле, Г. Гельмгольц, Э. Митчерлих, Я. Берцелиус, Ю. Либих, М. Бертло и многих других. При таком взгляде становится очевидным, что предмет спора имел три взаимосвязанных аспекта, каждый из которых четко проявлялся в позициях противоборствующих сторон: мировоззренческий, методологический и научный. Именно эта многоаспектность и явилась тем обстоятельством, которое в значительной степени предопределило не только глубокие различия в восприятии и оценке сущности одного и того же естественнонаучного факта, но и развитие самой дискуссии и даже ее исход. Кроме того, — и это особенно существенно, — несомненная мировоззренческая основа полемики еще раз с убедительностью подтверждает справедливость тезиса о том, что философия и естествознание — не независимые друг от друга, а глубоко взаимосвязанные между собой стороны духовной жизни общества. В зависимости от того, с позиций какой философии предлагается решение того или иного научного вопроса, радикально меняется смысл трактовки сущности одного и того же природного явления. Ясно поэтому, что пересмотр истории изучения таких проблем, в том числе и той, о которой пойдет речь в данной статье, — это прежде всего анализ философских позиций противоборствующих сторон, актуальность которого и в наше время определяется необходимостью критики механистических и идеалистических спекуляций, возникающих на нерешенных проблемах науки.

Истоки формирования биологической доктрины брожения, логическим завершением которого стала физиологическая теория Пастера, восходят к 1830-м годам, к работам Ж.-Б. Демазье, Ш. Каньяр-де-Латура, Т. Шванна и Ф. Кютцинга. Основная идея, сформулированная Кютцингом в 1837 г.: «Брожение — это химический процесс, являющийся следствием жизненного процесса (Lebensprozess) организованного тела» [2, с. 408], отразила независимую позицию нескольких исследователей — явление, как известно, свидетельствующее об объективно назревшем качественно новом этапе в развитии научного знания. Однако из-за отсутствия соответствующих теоретических предпосылок, а также необходимого эмпирического обоснования эта идея не получила всеобщего признания. Более того, ее провозглашение послужило поводом к началу ее разносторонней критики, в развитии которой прослеживается ряд четко дифференцированных этапов.

До 1857 г., т. е. еще до опубликования Пастером его первого «Мемуара о так называемом молочнокислом брожении», когда Пастер в письме к Ж.-Б. Био впервые изложил основную идею своей физиологической теории («Я убежден, что все брожения суть явления, связанные с жизнью глобул, растений типа микодерм, развивающихся при брожении» [3, с. 99]), критика биологической доктрины велась в двух направлениях, и главным образом со стороны химиков. Первое из них сводилось к утверждению идеи чисто химического, каталитического механизма брожения, подобного механизму хорошо известных химических превращений веществ при посредстве некоторых неорганических соединений. Эту идею отстаивали Я. Берцелиус и Э. Митчерлих. Сформулированный в 1836 г. Берцелиусом тезис о наличии у катализатора «внутренне присущей ему силы, природа которой нам еще не известна» [4, с. 237], лег в основу истолкования природы движущих сил процесса брожения. Вто-



рое направление в критике биологической концепции брожения возникло в связи с возрождением корпускулярно-кинетических представлений, истоки которых восходят к трудам И.-И. Бехера, Т. Уиллиса, Р. Бойля и Г. Штала.

По поводу первого из названных направлений следует сказать следующее. Ю. Либих, возражая против концепции каталитической силы Берцелиуса, которая, по его мнению, была создана шведским химиком для того, чтобы видоизменить идею о жизненной силе, разработал свое истолкование сущности явлений катализа, а вместе с тем и брожения, построенное на идее атомно-молекулярных взаимодействий. В статье «О явлениях брожения, гниения и распада и их причинах» вещества, способные к химическому взаимодействию и превращению, Либих отождествил с инерционной механической системой, которую можно вывести из состояния инерции посредством внешних сил — тепла или «третьих тел», т. е. активных агентов. Последние он наделил особой способностью «быть в неустойчивом состоянии, разлагаться или соединяться и вызывать в другом соприкасающемся с ними теле ту же деятельность или... претерпевать те же изменения, которые оно само испытывает» [5, с. 267]. Пытаясь как-то объяснить функцию дрожжей в брожении, Либих развил теорию, согласно которой при брожении формируется система, вышедшая из состояния инерции и обладающая внутренним движением взаимодействующих корпускул, толчок к которому исходит от разлагающихся белковых веществ дрожжевых клеток.

Таким образом, как можно видеть, при истолковании сущности одного и того же явления сложилась четко выраженная конфликтная ситуация. Ее возникновение можно, как нам представляется, объяснить воздействием нескольких факторов. Первый из них, носивший методологический характер, состоял в том, что проблема брожения оказалась на стыке двух смежных естественнонаучных дисциплин, одна из которых — химия была в тот период несравненно более развитой наукой, чем микробиология, как в теоретическом и методическом, так и в личностно-психологическом отношении. Речь идет прежде всего о том, что химия, прочно вставшая на путь атомно-молекулярного учения, оказалась способной не только идентифицировать количественный состав и природу веществ, но и осуществлять их синтез. К тому же такие ее представители, как, например, Берцелиус и Либих, обладали не только научным, но и немалым общественным авторитетом, что также играло существенную роль. Таким образом, биологическая концепция, еще не имевшая ни достаточно прочной фактической базы, ни сильного и авторитетного своего защитника, оказалась противопоставленной воззрениям, развиваемым крупнейшими деятелями химической науки первой половины XIX в.

Еще более сильное воздействие, как нам представляется, оказал другой фактор, относящийся к категории мировоззренческих. Дело в том, что в указанный период значительно обострились антивиталистические тенденции. Их проявление выражалось, в частности, в том, что любые химические преобразования веществ объяснялись исключительно на основе атомно-молекулярного взаимодействия, что оценивалось как истинно научное, материалистическое истолкование сущности всех химических процессов. Представления об особенностях органической, живой материи ассоциировались с витализмом, со свойственным ему стремлением к отрыву объяснения сущности жизненных явлений от материальных физико-химических закономерностей. В приверженности к витализму обвинялись и те (и к этому были определенные основания), кто пытался объяснить природу всех химических превращений, являющихся результатом жизнедеятельности, только одними специфическими функциями живых микроорганизмов. К тому же и технические трудности (с помощью имевшихся в тот период микроскопов было трудно обнаружить возбудителей большинства бактериальных брожений) также содейство-



вали упрочению физико-химической, а не биологической концепции природы этих процессов. Биологическая доктрина, на которую падала тень витализма, оказалась под угрозой полного развенчания. Как раз именно в этот момент судьба ее оказалась в руках Пастера.

Чем же руководствовался Пастер, защищая и развивая биологическую концепцию брожения? И действительно ли Пастер «оказался во власти виталистической теории брожения», как это пытались утверждать некоторые историки химии [6, с. 219] и даже биологи [7, с. 126]?

Прежде чем ответить на поставленные вопросы, следует охарактеризовать философскую позицию Пастера, поскольку только таким образом можно раскрыть истинный смысл его воззрений на сущность физиологических процессов. Такой предварительный анализ поможет понять, под влиянием каких факторов сформировалась позиция Пастера по названной проблеме, каким был генезис его естественнонаучных взглядов.

Особенности мышления Пастера — выдающегося теоретика и экспериментатора, его мировоззрение, научная этика и, наконец, личностно-психологический склад сформировались в условиях клерикально-буржуазной Франции первой половины XIX в., в патриархально-религиозной среде его семьи. Вместе с тем бесспорно и то, что гений Пастера значительно возвысился над традициями современного ему общества. Преодолев преграды к беспристрастному естественнонаучному мышлению, он встал на путь материалистического, стихийно-диалектического осмысления явлений природы, объективного поиска научной истины. Как горячий сторонник экспериментального способа познания, прочно стоявший на почве проверенного факта и следующих из него выводов, Пастер скептически относился ко всякого рода умозрительным спекуляциям, не подтвержденным опытом. Придерживаясь той точки зрения, что «дело совершенно не в религии, не в философии, не в какой-либо иной системе» [8, с. 295], Пастер объективно следовал в своих теоретических обобщениях в фарватере естественнонаучного материализма. «Пастеризм,— писал французский историк Ф. Дагонье,— стихийно охвачен идеями диалектического материализма и оживляется его доктриной» [9, с. 82].

Действительно, не требуется больших усилий, чтобы доказать материалистический характер умонастроения ученого, создавшего фундамент науки, всецело построенной на базе экспериментально проверенной и на практике доказанной теории. В трудах Пастера мало специальных высказываний по тем или иным философским вопросам, но важно то, что он был на деле сторонником материалистического способа познания явлений природы. «Только экспериментатор,— говорил он,— овладевающий природой, постоянно имеет дело с фактами, которые в большинстве случаев являются не чем иным, как отражением существования законов природы» [10, с. 18]. О том, что естественнонаучный материализм служил Пастеру руководящей идеей в его научных исследованиях, свидетельствуют и разработанные им методы управления рядом природных процессов; собственно, об этом свидетельствует все творчество Пастера.

Иногда утверждают, что в творчестве Пастера преобладало эмпирическое, а не теоретическое начало. Такое утверждение — результат поверхностного знакомства с творческой методологией Пастера. Уже в первый период исследовательской деятельности в области кристаллографии, принесшей 28-летнему Пастеру всестороннее признание маститых ученых, у него зародилась идея о связи между органическим и неорганическим мирами. Эта идея легла в основу его теории о причинно-следственных связях между жизнью целостного, исторически сложившегося и активно функционирующего организма и теми химическими преобразованиями веществ, которые происходят в окружающей среде благодаря его физиолого-биохимической деятельности. Признавая диссимметричность молекулярной структуры в качестве одного из непреходящих атрибутов живой материи, Пастер утвердился в мысли о том, что для искусствен-



ного ее синтеза требуются такие условия, создание которых еще недоступно современной ему науке. «Не является ли необходимым и достаточным предположением, — говорил Пастер в 1860 г. в своей знаменитой лекции о молекулярной диссимметрии живой материи, — что в момент образования в растительном организме различных соединений в наличии имеются диссимметрические силы?.. силы, которые отсутствуют или не оказывают никакого влияния на реакции, происходящие в наших лабораториях?» [11, с. 341]. По существу уже тогда он встал на путь решения проблемы биогенеза. При исследовании этой проблемы Пастер считал необходимым познание происхождения диссимметрической структуры веществ организменного происхождения.

Утверждая идею уникальной специфичности живого, возможность перехода в которое он усматривал в действии диссимметрирующего фактора, Пастер полагал, что любой физиологический процесс как следствие жизнедеятельности до тех пор будет невозпроизводим в экспериментальных условиях в том его непрерывном и совершенном виде, в каком он протекает в живом организме, пока человек не овладеет этим фактором. Вместе с тем, по мысли Пастера, поскольку любой физиологический процесс является крайне сложным и видоспецифичным, для его воспроизведения необходим живой организм, деятельность которого не может быть заменена комплексом составляющих его частей. Но ввиду того, что даже глубокого познания организации материальной основы живого организма недостаточно для экспериментального воспроизведения всех его многогранных функций, по мнению Пастера, нет еще оснований говорить о преодолении принципиального барьера между живым и неживым, о разгадке тайны сущности живого. Очень важно, однако, что Пастер никогда не отрицал принципиальную возможность ликвидации такого барьера силами развивающейся науки. «Я не только не считаю, что барьер между двумя царствами — минеральным и органическим — не является непродолимым, — писал он в 1875 г., — но я указал на условия, которые, по моему мнению, могут содействовать его исчезновению. Но поскольку эти условия пока еще не реализованы, *более благоразумно* говорить о существовании *различия* (курсив наш. — Авт.) между ними» [12, с. 130].

Еще более четко Пастер выразил свое отношение к проблеме воспроизведения или по крайней мере имитации (мы теперь сказали бы моделирования) живого в 1883 г. в своей публичной лекции в Парижском химическом обществе: «Но следует ли говорить об абсолютном разделении (séparation)? — вопрошал Пастер, сопоставляя земную жизнь с мертвым космосом. — Конечно, нет. Я далек от того, чтобы говорить и думать таким образом, я, который первым указал на средство ликвидации этого барьера. Что следует сделать, чтобы имитировать природу? Следует прежде всего существующими методами... сломить отжившее и устаревшее чувство беспомощности в этом и попытаться действовать диссимметрирующими силами» [13, с. 376]. Такова была целостная и последовательная позиция Пастера.

Можно ли, читая эти фрагменты трудов Пастера, утверждать, что «Пастер был убежденным сторонником креационизма и противником возникновения живого из неживой материи?» [14, с. 43]. Трудно на этот вопрос ответить иначе, чем «нет»! Однако эта сложная и до сих пор не получившая достаточно полного и беспристрастного освещения проблема должна быть раскрыта в результате специального историко-научного исследования.

На страницах статьи мы коснулись этого вопроса лишь с целью продемонстрировать подлинную материалистичность позиции Пастера при истолковании проблемы сущности и происхождения жизни. Эта же позиция определяла характер его воззрений на сущность процессов жизнедеятельности, к числу которых относятся процессы брожения.



Центральная идея Пастера о непосредственном и обязательном участии живого организма в сложных химических преобразованиях в природе была доказана в его блестящих экспериментах в области не только брожения, но и инфекционной патологии и иммунологии. Диалектический путь познания Пастера от «живого созерцания» (наблюдения распада под действием живого грибка рацемической, т. е. оптически недеятельной, виноградной кислоты на два ее оптических *d* и *l* изомера) через гипотетическое истолкование этого факта (отождествление живого организма с «диссимметрирующим фактором», необходимым для перехода от неживого к живому) привело его к созданию теории причинной обусловленности большого числа химических преобразований в природе жизнедеятельностью современных нам микроорганизмов. Впервые совершенно четко эта идея сформулирована в 1858 г. в одной из первых работ Пастера по физиологии брожения: «... на данном этапе моих исследований в этой области я придерживаюсь мнения, что брожение проявляется всегда в связи с жизнью, с организацией шариков, а не в связи со смертью, с гниением этих шариков... Брожение не является также контактным процессом, в котором превращение сахара происходит в присутствии фермента, ничего ему не давая и ничего от него не беря» [15, с. 413]. Пастер неукословно следовал своей идее, полемизируя с многочисленными оппонентами. Поставив в центр своей теории утверждение о физиологической специфичности живого организма, сформировавшегося в процессе эволюции и характеризующегося конкретными особенностями обмена веществ, Пастер руководствовался им во всех своих последующих исследованиях при решении самых разнообразных проблем микробиологии, медицины, иммунологии, экологии и т. д.

В 1857 г. М. Берто выступил со своей концепцией ферментной обусловленности явлений брожения, смысл которой формулировал следующим образом: «... развитие организованных существ ... совсем не является необходимым. Следовательно, причина брожения заключается, по-видимому, в химической природе особых тел, играющих роль ферментов. Действие... живых дрожжей обусловлено не их организованной структурой, а их химической природой и аналогично действию миндальной эмульсии на миндаль, диастазы на крахмал, панкреатического сока на жиры» [16, с. 704]. В 1859 г. Берто [17] характеризовал позицию Пастера как типично виталистическую, а концепции физиологической причинной обусловленности брожения противопоставил такую концепцию, в которой сущность того же процесса рассматривалась не на уровне организации живого как целостного объекта, а на уровне отдельных его частей — ферментов, являющихся типичными химическими соединениями. Берто по существу утверждал, что химический процесс ферментативного разложения сахаров может быть воспроизведен за пределами живого организма за счет функционирования части из суммы функционирующих частей.

Этот принципиальный момент не ускользнул от внимания Пастера. Отвергая возможность какого бы то ни было противопоставления части и целого, Пастер, кроме того, считал, что концепция Берто не меняет сущности его теории. «Я вижу в акте спиртового брожения,— писал Пастер в 1859 г.,— явление простое, единое, но и в то же время такое сложное, каким может быть только явление, тесно связанное с жизнью» [18, с. 1152]. И однако, основываясь на факте глубоких химических преобразований веществ при брожении, Пастер не только допускал образование ферментов внутри дрожжевой клетки, но и пытался выделить «спиртовой» фермент путем растирания замороженных дрожжевых клеток. Однако признавая, что ему неизвестен механизм химического преобразования сахара в ходе брожения, а главное, будучи глубоко убежденным, что химический процесс, вызванный при посредстве автономных изолированных ферментов, не тождествен по своей природе физиологиче-



скому процессу, а является лишь искусственной и временной его моделью, Пастер писал: «В настоящее время я не вижу ни необходимости существования этих ферментов, ни полезности их влияния на подобного рода брожения. Зачем смешивать действие диастазы, которое представляет собою не что иное, как явление гидратации, с действием организованных ферментов, и наоборот? Я не вижу, что может изменить в моих работах присутствие этих растворимых веществ, если оно будет доказано...?» [19, с. 266].

Действительно, можем ли мы сегодня утверждать, что самое детальное знакомство с выделенными, очищенными и даже искусственно синтезированными аналогами ферментов дало в руки исследователей ключ к разгадке тайны жизненных процессов, полностью разрешило проблему биологической целостности, дало возможность преодолеть барьер между живым и неживым?

В связи с поставленным вопросом уместно воспроизвести слова известного советского химика, специалиста в области моделирования биокатализаторов Л. А. Николаева: «В настоящее время не вызывает сомнений, что почти все химические процессы в организмах — процессы каталитические... Мы, однако, проявили бы легкомыслие, если бы утверждали, что изолированное изучение биокатализаторов — ферментов достаточно для получения исчерпывающей информации о том, что такое биокатализ... Получая фермент в чистом виде и с облегчением выбрасывая остатки исходных материалов, мы жертвуем новым ради привычного — разрушенная клетка со всем ее ферментативным аппаратом, конечно, более интересный объект, чем одна грубо удаленная из нее деталь» [20, с. 13].

Разве не вправе мы видеть в этом подтверждение современной наукой прозорливости Пастера, страстно восставшего против метафизической, механистической трактовки сущности жизни, против какого бы то ни было противопоставления целого и части, причины и следствия? Пастер, как истинно диалектически мыслящий исследователь, понял, что концепция, идея материальности в которой как будто бы и была центральной, по существу полностью механистична, поскольку явно содействует абсолютизации лишь одной стороны исследуемого явления. Именно этого не понимали и не могли понять противники идей Пастера. И поэтому по-своему, а главное для своего времени, они были правы.

В век «триумфального шествия органического синтеза», пионером которого в 1840—1850-е годы был и Бертоло, утверждения Пастера звучали диссонансом. К тому же напомним, что в 1871—1872 гг. М. М. Манассеиной, а затем в 1897 г. Э. Бухнеру удалось из дрожжевых клеток выделить ферментный комплекс, способный осуществлять внеклеточное брожение. Согласно К. А. Тимирязеву, работы Бухнера «нанесли смертельный удар виталистической теории брожения Пастера» [21, с. 489]. Это означало признание того, что критики Пастера, обвинявшие его в витализме, располагали фактами, так и оставшимися не известными Пастеру (он умер в 1895 г.) и послужившими одним из аргументов в пользу версии Бертоло о виталистическом характере теории Пастера. Распространению этой версии содействовали, как уже указывалось, преимущественно историки химии [6]. Э. Мейер, например, прямо называл теорию Пастера «виталистической» [22]. И, как это ни парадоксально, вплоть до 30—40-х годов нашего века все еще были сильны голоса, обвиняющие Пастера в его приверженности к витализму. Столь же убедительной представлялась тенденция к сведению сложного физиологического процесса к физико-химическим закономерностям, что расценивалось как проявление истинного материализма, а любые попытки отрицания или ограничения этой тенденции — как склонность к виталистическим настроениям. Этому в еще большей степени стало содействовать увлечение идеями стирания граней между живым и неживым, отрицанием еще не познанной качествен-



ной специфичности явления, именуемого «жизнью», опровержением наличия того непреложного факта, который Д. И. Менделеев в свое время определил образным выражением «разрыв сплошности» [23, с. XIV]. Все, кто признавал этот «разрыв сплошности», неминуемо приобретали славу «виталиста». «Пастер, как все виталисты, резко отличал живое от неживого», — безапелляционно заявлял А. Е. Луцкий в 1934 г. [24, с. XXVIII].

Такое упрощенчество, огульное обвинение Пастера в идеализме кажется тем более странным, что Ф. Энгельс в «Диалектике природы» с исчерпывающей полнотой дал всесторонний анализ проблемы сущности живого, указал на принципиальное различие между живым и неживым, четко определил те условия, воспроизведение которых необходимо при попытках искусственного синтеза истинно живого. Напомним, что признание Энгельсом принципиальной возможности искусственного синтеза живого отнюдь не квалифицировалось им как отрицание его качественной специфики: «Физиология, — писал он, — есть, разумеется, физика и в особенности химия живого тела, но вместе с тем она перестает быть специально химией»<sup>1</sup>.

Категорически отвергая механистическое понимание целостности и единства организации живого, он подчеркивал, что «ни механическое соединение костей, крови, хрящей, мускулов, тканей и т. д., ни химическое соединение элементов не составляет еще животного... Организм не является ни простым, ни составным, как бы он ни был сложен»<sup>2</sup>. Организм, по Энгельсу, это «живое единство движения и равновесия»<sup>3</sup>. Хорошо известно, сколь обстоятельно, в соответствии с уровнем науки своего времени, Энгельс характеризовал основные признаки живого организма: обмен веществ, наследственность и самовоспроизведение себе подобных, приспособляемость к окружающей среде и т. п.<sup>4</sup>

Исторический, диалектический принцип в истолковании сущности живого, его происхождения и развития остается незыблемым и в современной диалектико-материалистической биологии. «Принципиальное методологическое значение для современного естествознания, — писал академик В. А. Энгельгардт, — имеет определение жизни, выработанное диалектическим материализмом, согласно которому жизнь есть особая, высшая по сравнению с физической и химической форма существования материи» [25, с. 84].

Как же можем мы с позиций современного естествознания, точнее, с позиций двух его областей — молекулярной биологии и эволюционного катализа — оценить воззрения Пастера по обсуждаемой проблеме? В каком истинном свете предстает перед нами так называемый витализм Пастера и что связанное с именем великого ученого должно незыблемым сохраниться в истории науки?

Хорошо известно, что достижения молекулярной биологии существенно повлияли на всю систему биологического знания, на многие отрасли современного естествознания. Широкое проникновение в биологию точных наук поставило серьезные методологические проблемы, к числу которых относится анализ средств и способов молекулярно-биологического исследования, их соотношения с другими способами биологического познания. Поскольку именно молекулярная биология совершает выход за пределы собственно биологического знания на уровень физико-химического изучения молекулярных структур живых организмов, эти исследования как бы отвлекаются от постоянной ориентации на один из основных критериев живого — его целостность, системность, структурно-функ-

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 571.

<sup>2</sup> Там же, с. 529.

<sup>3</sup> Там же, с. 562.

<sup>4</sup> Там же, с. 615—621.



циональное диалектическое единство. Конкретно выражаясь, в основных атрибутах живого — в строении, функционировании и в развитии — это единство, однако, не абсолютно, оно включает и их различия, выражающиеся как в противоречиях объективного развития живых систем, так и в противоречиях процесса их познания. Как и во времена Пастера, именно этот фактор и в наши дни диктует необходимость не допускать абсолютизации, одностороннего увлечения каким-либо одним принципом или подходом при изучении специфики живого.

При сохраняющейся еще и поныне сложной ситуации в состоянии проблемы сущности жизни, когда «решение проблемы сущности жизни продолжает оставаться за пределами наших возможностей» [26, с. 66], все ту же методологическую остроту сохраняет тезис, согласно которому «живой объект предстает перед нами как неразрывное единство. Это единство осуществляется в силу того, что наделенный жизнью объект (следствие) лишь искусственно могут быть отделены друг от друга или друг другу противопоставлены» [26, с. 71]. Эта мысль высказана В. А. Энгельгардтом в 1976 г. Но по существу то же самое высказывал в свое время и Пастер. В самом деле, не с современным ли редукционизмом, с его отождествлением материальности процессов жизни с их механической, физико-химической природой перекликаются механистические концепции, с которыми столь неотступно боролся Пастер? И разве не на почве еще не решенной проблемы сущности живого пускают корни современные неомеханистические и идеалистические теории, игнорирующие принцип историзма, целостности и единства и либо абсолютизирующие генетический код как изолированную и независимую систему (Ж. Моно), либо утверждающие наличие некоего упорядочивающего начала, регулирующего переход от хаотической мертвой материи к организованной живой (Г. Шраам), либо вообще стирающие грань между живой и неживой материей (И. Хаас) и т. п.? Крайне актуально при современных трудностях познания специфики жизненных явлений звучит протест Пастера против сведения к элементарным началам сущности физиологического процесса, против игнорирования специфики исторически сложившейся целостной единой системы, каковой является живой организм, против противопоставления уровней организации живой материи при познании ее функциональности, наконец, против какого бы то ни было стирания качественного различия между неорганическим и живым.

О перспективности идей Пастера, т. е. о его научной программе, свидетельствуют ныне и биология, и химия. Последняя со всей остротой ставит вопрос об освоении каталитического опыта живой природы, который так привлекал внимание сначала Берцелиуса, а затем Пастера. Как теперь установлено, лучшими катализаторами являются те, которые в результате взаимодействия с реагентами самоорганизуются, разрушаются и саморегенерируют, т. е. ведут себя подобно ферментам в живой клетке. Теперь найдены методы изучения ферментов в чистом виде. Главными из них являются те, которые основаны на использовании микроорганизмов в качестве «доноров» содержащихся в них ферментов. Но подавляющее большинство таких ферментов нестабильно; они не в состоянии длительно функционировать *in vitro*. Их научились стабилизировать путем иммобилизации — адсорбции на твердых телах. Такого рода иммобилизованные системы оказались весьма эффективными при осуществлении синтеза стереоспецифических аминокислот и некоторых биорегуляторов, т. е. — в полном соответствии с представлениями Пастера — при использовании этих систем в качестве «диссимметрирующего фактора»!

Работы в области моделирования ферментов привели к выводу, что успехов в этом направлении можно ожидать лишь в том случае, если модели будут либо иммобилизованными системами, либо они будут введены в процессы саморазвития. «Тогда окажется, — считает Л. А. Нико-



лаев,— что биокатализ нельзя отделить от проблем биогенеза, и какими бы трудными ни казались эти вопросы, у исследователя остается утешение, что, не теряя их из виду, он все же сделает меньше ошибок, чем если вовсе забудет об их существовании» [20, с. 13]. Нельзя не заметить, сколь созвучно такое соображение с общей позицией Пастера в данном вопросе.

Совсем недавно — во второй половине 1970-х годов — появилась новая стыковая область науки — физико-химическая биология, как определил ее Ю. А. Овчинников. Несмотря на то что она представляет собой яркий пример интеграции знаний трех наук, свой главный объект — живое — эта новая область знания отнюдь не сводит ни к физическим, ни к химическим процессам. Более того, ее центральным положением является то, которое утверждает идею специфичности молекулярного уровня как живой, так и неорганической природы. В той же мере подчеркивается существенное различие принципов действия неорганических катализаторов и ферментов, указывается и на принципиальное различие механизмов образования полимеров и биополимеров, структура которых определяется только генетическим кодом и на нее не налагаются никакие термодинамические ограничения. Как отмечают В. А. Энгельгардт и Н. Н. Семенов, все говорит о том, что «в живых системах осуществляются такие типы химических превращений, какие никогда не обнаруживались в неживом мире» [27, с. 271], ибо живое не является «просто сложной комбинацией тривиальных физико-химических процессов» [28, с. 95]. Так мыслил и Пастер, и в этом поразительная современность его воззрений.

#### Литература

1. Вернадский В. И. Избр. труды по теории науки. 1981.
2. Kützing F. Mikroskopische Untersuchungen über die Hefe und Essigmutter, nebst mehreren anderen dazugehörigen Vegetabilischen Gebilden.— J. prakt. Chem., 1837, v. 11, S. 385.
3. Pasteur Vallery-Radot L. Pasteur. Exposition. Paris: Catalogue, 1964.
4. Berzelius I.-J. Einige Ideen über eine bei der Bildung organischer Verbindungen in der lebenden Natur wirksame aber bisher nicht bemerkte Kraft.— Jahres Ber., 1836, B. 15, S. 237.
5. Liebig J. Über die Erscheinungen der Gährung, Fäulniss und Wewesung und ihre Ursache.— Ann. Phys., 1839, B. 30, S. 250.
6. Graebe C. Geschichte der organischen Chemie. B. 1, Berlin: Springer-Verlag, 1920.
7. Палладин В. И., Белицер В. А. Брожения. БСЭ. Изд. 2-е М., 1951. т. 6, с. 126.
8. Pasteur L. Oeuvres réunies de L. Pasteur Vallery-Radot. T. 2. Paris, 1922.
9. Dagognet F. Méthodes et doctrine dans l'oeuvre de Pasteur. Paris: Univ. France, 1967.
10. Pasteur L. Discours, prononcés dans la Séance publique tenue par l'Académie française le 27 avril 1882. Paris: Acad. franç., 1965.
11. Pasteur L. Recherches sur la dissymétrie moléculaire des produits organiques naturels. T. 1. Paris, 1922.
12. Pasteur L. Sur une distinction entre les produits organiques artificiels.— Compt. rend. Acad. sci., 1875, t. 81, p. 128.
13. Pasteur L. La dissymétrie moléculaire (Conf. Soc. chim. Paris, 22 décembre 1883).— In: Oeuvres de Pasteur. T. 1. Paris, 1922.
14. Имшенецкий А. А. Луи Пастер. Жизнь и творчество. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
15. Pasteur L. Mémoire sur la fermentation appelée lactique.— Ann. chim. phys., 1858, T. 52, p. 404.
16. Berthelot M. Sur la fermentation alcoolique.— Compt. rend. Acad. sci., 1857, t. 44, p. 702.
17. Berthelot M. Remarques sur la fermentation alcoolique de la levure de bière.— Compt. rend. Acad. sci., 1859, t. 48, p. 692.
18. Pasteur L. Mémoire sur la fermentation alcoolique (Extrait par l'auteur).— Compt. rend. Acad. sci., 1859, t. 46, p. 1149.
19. Валери-Радо Р. Жизнь Пастера. М.: Изд-во иностр. лит., 1950.
20. Николаев Л. А. Биокатализаторы и их модели. М.: Высшая школа, 1968.
21. Тимирязев К. А. Предисловие к русскому переводу книги Грина «Растворимые ферменты и брожения». Соч., т. 8, М.: Сельхозгиз, 1939.
22. Мейер Э. История химии с древнейших времен до настоящего времени. СПб., 1899.



23. Менделеев Д. И. Предисловие. Избр. соч., Т. III. ОНТИ—Госхимтехиздат, 1934.
24. Луцкий А. Е. Необходимые поправки к работе Митташа и Тэйса.— В кн.: Митташ А. и Тейс Э. От Дэви и Деберейнера до Дикона. Харьков: Госнаучтехиздат Украины, 1934.
25. Энгельгардт В. А. Проблема жизни в современном естествознании.— Коммунист, 1969, № 3, с. 83.
26. Энгельгардт В. А. О некоторых атрибутах жизни: иерархия, интеграция, «узнавание».— Вопр. философии, 1976, № 7, с. 64.
27. Энгельгардт В. А. Проблема жизни в современном естествознании.— В кн.: Ленин и современное естествознание. М.: Мысль, 1969, с. 259.
28. Семенов Н. Н. О соотношении химии и биологии.— Вопр. философии, 1959, № 10, с. 95.

## NEW INTERPRETATION OF ONE OF THE PAGES IN THE HISTORY OF SCIENCE

V. I. KUSNETSOV, V. N. GUTINA

From the point of view of modern science the analysis of L. Pasteur's ideas on the essence and origin of living matter is made. The principles of his experimental studies and his views which may be considered as basic in development of organismatic methodology in biology and of the problem of biologic integrity are considered.