

УДК 155.5:100.4:50

СОПРЯЖЕНИЕ КАК ВНУТРЕННЯЯ СТОРОНА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ПОЗНАНИЯ

Третьякова И.А.

*Челябинский государственный педагогический университет,
Челябинск, e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru*

Анализ современного естественнонаучного знания свидетельствует, что среди основных философских понятий все возрастающее значение в настоящее время приобретает категория «взаимодействие». Особое значение имеют исследования внутренних сторон взаимодействия, которые отражают взаимные превращения и переходы, взаимную обусловленность и взаимную связь объектов и явлений. Понимание этих механизмов позволяет решать важнейшие проблемы человечества. В работе дано естественнонаучное обоснование сущности сопряжения как одной из внутренних сторон взаимодействия. Результаты исследования удостоверяют, что понятие «сопряжение» используется достаточно широко в естествознании в целом, и в частности, в области физики, химии, биохимии и биологии, однако во всех этих частных применениях (значениях) этого понятия оно не несет методологической нагрузки. Только после философского осмысления содержания понятия «сопряжение» как важнейшей внутренней стороны взаимодействия и возведения его в ранг естественнонаучной категории познания неживой и живой природы оно становится мощным методологическим средством умственной деятельности учащихся, студентов и преподавателей.

Ключевые слова: взаимодействие, сопряжение, категория, методология, естествознание

INTERFACE AS INTERACTION INSIDE AND KNOWLEDGE METHODOLOGY

Tretjakova I.A.

Chelyabinsk state pedagogical university, Chelyabinsk, e-mail: tretyakovaia10101966@mail.ru

The analysis of the modern natural science knowledge shows that among the basic philosophical concepts of increasing importance at the present time is of category «interaction». Of particular importance are the studies of the internal aspects of interaction, which reflect the mutual transformations and transitions, mutual dependence and mutual relationships of objects and phenomena. Understanding these mechanisms will allow to solve critical problems of mankind. The study gives the scientific rationale entity mates as one of the interior sides of the interaction. The results of the research prove that the concept of «pair» is used quite widely in the natural Sciences as a whole, and in particular, in the field of physics, chemistry, biochemistry and biology, but in all of these private applications (values) of this notion there is a methodological load. Only after the philosophical understanding of the content of the term «mate», as the most important inner side of interaction and building it as a natural category of knowledge, not of the living and the living of nature, it becomes a powerful methodological tool mental activity of students and teachers.

Keywords: interaction, interface, category, methodology, natural sciences

Изучение состояния проблемы качества усвоения студентами вузов фундаментальных естественнонаучных понятий, законов, теорий, естественнонаучной картины мира в целом убеждает нас в том, что традиционное вузовское естественнонаучное образование не обеспечивает должного уровня формирования у обучаемых целостной системы естественнонаучных знаний, а также умений самостоятельно систематизировать их и обобщать. Категории «естественнонаучная картина мира» и «методология познания» слабо освоены естественнонаучным образованием.

Низкий уровень развития естественнонаучного мышления у студентов объясняется слабым использованием методологических подходов разного уровня общности с целью интеграции и систематизации философских, физических, химических и биологических знаний, способствующих формированию и развитию естественнонаучного мышления и научного мировоззрения на теоретическом уровне. Постановка

и решение данной проблемы четко обозначены в новой Национальной доктрине образования Российской Федерации, которая предусматривает формирование обобщенных знаний о глубинных сущностях окружающего мира, развитие научных форм мышления. Социально значимым фактором в достижении этой цели, согласно этому документу, должно стать естественнонаучное образование из-за своего содержательного, познавательного и мировоззренческого потенциала.

Существенное повышение роли естественнонаучных знаний продиктовано нарастающими темпами научно-технической революции, результаты которой в настоящее время играют ключевую роль в экономическом развитии любого государства и определяют его место на мировой арене. Социальный запрос российского правительства предопределил необходимость разработки концепции профильного обучения, где естественнонаучные дисциплины занимают важное место в ряду предметов

общекультурной направленности, обязательных для усвоения на базовом уровне в старшей школе. Для этого в соответствии с Государственным стандартом среднего (полного) общего образования вводится интегрированный курс «Естествознание», который будет изучаться в 10–11 классах [1].

Выбор естественнонаучных знаний, которые интегрально отражают объективные законы природы в качестве методологической основы данной концепции, закономерен в силу того, что эти знания во все времена составляли фундамент научного мировоззрения и общенаучной картины мира в целом. Фундаментальная значимость естествознания детерминирована также и разработанной в его рамках общенаучной методологии, в рамках которой достаточно глубоко исследован и апробирован системно-синергетический подход и метод моделирования. Таким образом, естествознание сопрягает в себе онтологические и гносеологические знания о природе, позволяющие совершенствовать человеческую культуру во всех ее областях.

Приоритет в естественнонаучном образовании должны получить методологические основы содержания обучения, овладение студентами основными познавательными средствами, методами и приемами изучаемых наук, которые позволяют создать фундамент для непрерывного самообразования и самосовершенствования. И только на базе методологических основ должно изучаться все содержание вузовских естественнонаучных курсов, которое будет конкретизировать методологические подходы и обогащать их.

В качестве всеобщей методологии в настоящее время по-прежнему выступает диалектический материализм, который проявляется как принцип единства диалектики, логики и теории познания. Развитие диалектической логики предусматривает дальнейшую разработку существующих категорий материалистической диалектики как путем обогащения их содержания, так и выдвижением новых понятий, выступающих в роли категорий диалектики, установление связи между ними, построение системы, позволяющей в наиболее полном виде выражать их содержание и двигать научное знание вперед.

Анализ современного естественнонаучного знания свидетельствует, что среди основных философских понятий все возрастающее значение в настоящее время приобретает категория «взаимодействие». Это обусловлено научно-техническим прогрессом, который предопределяет спрос на более эффективные методы научного мышления. Наука подошла к той области

глубинных и во многом опосредованных знаний, которые нельзя понять без диалектики. В то же время сам диалектический метод поднялся на более высокую ступень и способен в своих законах и категориях не только философски осмыслить и выразить результаты научного знания, но и предопределить стратегию его развития. Не менее важна роль материалистической диалектики и в «отсеивании» спекулятивных «теорий» и «концепций», которые массово множатся в связи с мировоззренческим кризисом в обществе.

Взаимодействие как атрибут материи наряду с движением и отражением играют ключевую роль для понимания сущности конкретных форм движения материи и их генетической связи, а как философские категории они являются основой для формирования и развития фундаментальных естественнонаучных понятий, естественнонаучного мышления и научного мировоззрения.

Анализ генетических связей между различными формами движения материи позволил Ф. Энгельсу обнаружить, что с общественной стороны каждая более сложная форма не включает в себе ничего, кроме находящихся во взаимодействии материальных носителей ближайшей к ней более низкой и простой формы движения, из которой она возникает. Она лишь отличается внутренним взаимодействием носителей предыдущей формы, которые обеспечили новое качество последующей и, следовательно, вывели ее на более высокую ступень развития [15, с. 210–222]. Все свойства тел производны от взаимодействий, являются результатом их внутренних структурных связей и внешних взаимодействий между собой, поэтому понятие «взаимодействие» находится в глубокой связи с понятием «структура» [9, с. 1276].

«Взаимодействие – это процесс взаимного влияния тел друг на друга путем переноса материи и движения, универсальная форма изменения состояний тел. Взаимодействие определяет существование и структурную организацию всякой материальной системы, ее свойства, ее объединение наряду с другими телами в систему большего порядка. Без способности к взаимодействию материя не могла бы существовать» [14, с. 65]. В этой связи Ф. Энгельс определял взаимодействие как конечную причину всего существующего, за которой нет других, более фундаментальных определяющих свойств. Эту глубокую мысль он выразил краткой фразой: «Мы не можем пойти дальше познания этого взаимодействия именно потому, что позади его нечего больше познавать» [15, с. 199].

Следовательно, взаимодействие выступает как интегрирующий фактор, посредством которого происходит соединение различных материальных элементов в системы, системную организацию материи, что обуславливает ее целостность. В силу универсальности взаимодействия осуществляется функциональная взаимосвязь всех структурных уровней бытия, материальное единство мира. Именно взаимодействие определяет отношение причины и следствия между объектами, т.е. устанавливает генетические связи в системе, предопределяя развитие объектов. При развитии происходит изменение состояния объекта, обусловленное **возникновением**, трансформацией или **исчезновением** его элементов и связей в результате взаимодействия.

Категория «взаимодействие» является существенным методологическим принципом познания природных и общественных явлений. Любой объект может быть понят и определен лишь в системе отношений и взаимодействий с другими окружающими явлениями, их частями, сторонами и свойствами. Познание вещей означает познание их взаимодействия и само является результатом взаимодействия между субъектом и объектом. «Исследование особенностей этого взаимодействия, природы взаимодействующих систем и субъекта прежде всего является ключом к пониманию сущности мышления» [3, с. 160] (курсив наш).

Принцип неисчерпаемости материи предопределяет и принцип неисчерпаемости взаимодействия. Отсюда вытекает задача постоянного расширения и углубления нашего понимания сущности взаимодействия при изучении конкретных материальных объектов и явлений. Взаимодействие как атрибут материи имеет внешние проявления и внутренние причины. Поэтому при анализе категории «взаимодействие» необходимо подчеркивать, с какой стороны мы характеризуем данное явление – с внешней или внутренней. Внешняя сторона взаимодействия проявляется как «взаимная связь отдельных движений, отдельных тел между собой...» [5, с. 405]. Во внешней стороне взаимодействия внутренняя взаимосвязь явлений лишь «высвечивается», но реально не проявляется. «Они экранированы их относительной самостоятельностью, их относительно «отдельным» существованием. Причины явлений здесь выступают как внешние действия, силы, независимые друг от друга» [2, с. 127]. Характеристику внутренней стороны взаимодействия, которая отражает содержание данного явления, дал Ф. Энгельс: «*Взаимодействие* – вот первое, что мы наблюдаем, когда начинаем рас-

сматривать движущуюся материю в целом с точки зрения современного естествознания. Мы наблюдаем ряд форм движения: механическое движение, свет, теплоту, электричество, магнетизм, химическое сложение и разложение, переходы агрегатных состояний, органическую жизнь, которые все – если исключить *пока* органическую жизнь – переходят друг в друга, обуславливают взаимно друг друга, являются здесь – причиной, там – действием, причем совокупная сумма движений, при всех изменениях формы, остается одной и той же (спинозовское: *субстанция есть causa sui*, выражает прекрасно взаимодействие)» [5, с. 407]. Следовательно, внутренняя (содержательная) сторона взаимодействия отражает взаимные превращения и переходы, взаимную обусловленность и взаимную связь.

Таким образом, в понимании сущности категории взаимодействия большую роль играет анализ как внешних, так и внутренних сторон этого явления, а также их взаимосвязи. Усвоить содержание данного понятия можно лишь тогда, когда мы постигнем обе стороны этого явления и того понятия, из которого оно вытекает. Подтверждением данного тезиса служит высказывание В. И. Ленина: «Совокупность всех сторон явления действительности в их (взаимо) отношения – вот из чего складывается истина. Отношения (= переходы = противоречия) понятий = главное содержание логики, причем эти понятия (и их отношения, переходы, противоречия) показаны как отражения объективного мира. Диалектика вещей создает диалектику идей, а не наоборот» [4, с. 178].

Как уже было отмечено выше, взаимодействие не является однозначным процессом. В одних случаях воздействия между объектами приводят к их деградации, разрушению, снижению уровня организации, в других – к объединению, созданию более сложной системы, у которой возникает новое качество. Второй тип взаимодействия нами охарактеризован как **сопряжение**. Таким образом, понятие «сопряжение» подведено под более общее фундаментальное понятие (категорию) «**взаимодействие**» и поэтому, с этой точки зрения, имеет право на самостоятельное существование и использование и рассматриваться как одна из внутренних сторон категории взаимодействия, которая обладает признаком всеобщности.

В словаре русского языка С. И. Ожегова понятие «сопряженный» трактуется как «взаимно связанный, непременно сопровождаемый чем-нибудь» [6, с. 650]. В такой интерпретации данное понятие весьма успешно используется в курсах физики, химии и биологии [9, с. 1239]. Природа, таким

образом, широко использует сопряжение как принцип эволюции вещества. Особенно важен этот принцип при изучении биологической формы движения материи, которая «в скрытом виде» содержит в себе физическую и химическую формы движения. Такое положение позволяет выявить методологическую роль принципа сопряжения при изучении биологических систем на уровне физических, химических и биологических явлений, которые находятся между собой в диалектической связи.

Высокий уровень теоретизации современного естествознания привел к еще большей востребованности категориального аппарата философии как логического средства выявления познавательного (гносеологического) значения научной теории, определения ее предметной области. Кроме того, при выдвижении новых теорий возникает острая необходимость в выдвижении и обосновании новых категорий, которые будут выступать в качестве стратегической основы для выдвижения основных теоретических положений и практических способов их проверки.

Анализ теории и практики, представленный в настоящем и ранее проведенном исследовании [8, 11, 12, 13] позволяет констатировать, что понятие «сопряжение», которое трактуется как взаимосвязь, достаточно часто используется в естествознании при изучении механизмов взаимодействия (внутренней стороны) физической, химической и биологической форм движения материи. При изучении биологических явлений, в основе которых лежат явления физические и химические, это понятие используется особенно часто в силу того, что сопряжение имеет место на каждом уровне организации живой системы, начиная с электронного уровня и заканчивая биосферным. Данные факты предопределяют необходимость возведения понятия сопряжения, которое используется при выяснении механизмов взаимодействия на разных уровнях организации материи в ранг **естественнонаучной категории**.

Методологический потенциал сопряжения как естественнонаучной категории познания достаточно ярко высвечивается при изучении биологической формы движения материи, которая «в скрытом виде» включает в себя физическую и химическую формы движения. Этот потенциал раскрыт нами на различных уровнях:

– конструирования «Атрибутивной модели понятия «материя», в которой сопряжены самые общие философские категории и принципы, с фундаментальными естественнонаучными понятиями [7];

– создания модели «Рациональное познание как сопряженная система», выполняющей методологическую роль в понимании сущности развития рационального познания на предметном, естественнонаучном и философском уровне [14, с. 461];

– конструирования образно-знаковой модели «Эмблемы жизни», в которой тесно сопряжены и нашли отражение фундаментальные основы живой материи, связанные с превращением вещества, энергии, информации и формы [13];

– выявления физико-химической природы самого уникального и глобального процесса нашей планеты – фотосинтеза. Сопряжение как принцип организации и функционирования материи «работает» на разных уровнях организации фотосинтетического аппарата, начиная с электронного уровня (сопряженные системы π -электронов), на уровне химических реакций (сопряженные окислительно-восстановительные реакции) и кончая уровнем хлоропластов, которые называют сопряженными органеллами [11];

– методологического анализа становления и развития хемосмотической теории Митчелла, где понятия «сопряжение – разобщение» были положены Митчеллом в основу главных постулатов его теории, определивших стратегию разработки ее теоретических положений и опытов для их проверки. Данная пара категорий должна определять стратегию познания данной теории студентами при изучении курса биологии [8];

– анализа стратегии исторического сопряжения (коэволюции) организма и среды, которое объединяет их в целостную систему и предопределяет эволюционную направленность. Категория *сопряжения* углубляет понимание сущности основных положений эволюционной теории и вместе с тем укрепляет саму диалектику как метод мышления [10] и др.

Таким образом, природа широко использует сопряжение как один из принципов эволюции. Особенно важен этот принцип при возникновении новой формы движения материи, у которой появляется абсолютно новое качество. Результаты нашего исследования свидетельствуют, что понятие «сопряжение» используется достаточно широко в естествознании в целом, и в частности, в области физики, химии, биохимии и биологии: «сопряженные точки», «сопряженные системы π -электронов», «сопряженные окислительно-восстановительные реакции», «энергетическое сопряжение», «сопрягающий фактор», «сопрягающие мембраны», «сопрягающие органеллы»,

«сопряженная коэволюция» и т.д. Однако во всех этих частных применениях (значениях) этого понятия оно не несет методологической нагрузки. Только после философского осмысления содержания понятия «сопряжение» как важнейшей внутренней стороны взаимодействия и возведения его в ранг естественнонаучной категории познания неживой и живой природы оно становится мощным методологическим средством умственной деятельности учащихся, студентов и преподавателей.

В процессе обучения студентов в вузе данная категория может выполнять методологическую функцию при формировании и развитии у них рационального мышления (познания) на предметном, естественнонаучном и философском уровне и способствовать формированию естественнонаучной картины мира.

Список литературы

1. Алексашина И.Ю., Галактионов К.В., Дмитриев И.С., Ляпцев А.В., Соколова И.И. Программа по курсу «Естествознание» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.prosv.ru/ebooks/Aleksashina_Estestvozn_5-10-11_Progr/2.html.
2. Готт В.С. Философские проблемы современного естествознания: учеб. пособие / В.С. Готт, В.С. Тюхтин, Э.М. Удинов. – М., Высшая школа, 1974. – 264 с.
3. Копнин П.В. Дialeктика, логика, наука. – М.: Наука, 1973. – 464 с.
4. Ленин В.И. Философские тетради // Полн. собр. соч. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1963. – Т. 29. – 782 с.
5. Маркс К. Сочинения: в 30 т. / К. Маркс, Ф. Энгельс. – 2-е изд. – М.: Госполитиздат, 1959. – Т. 14. – 787 с.
6. Ожегов С.И. Словарь русского языка // под ред. Н.Ю. Шведовой. – 18-е изд. – М.: Рус. яз., 1986. – 897 с.
7. Похлебаев С.М. Атрибутивная модель понятия «Материя» как методологическая основа построения и развития современной общенаучной картины мира / С.М. Похлебаев, И.А. Третьякова // Наука и школа. – 2011. – № 5 – С. 65–68.
8. Похлебаев С.М. Сопряжение и разобщение как диалектическая пара, и ее роль в создании и понимании хемисмотической теории Митчелла / С.М. Похлебаев, И.А. Третьякова // Наука и школа. – 2011. – № 4. – С. 65–67.
9. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Сов. энцикл., 1985. – 1600 с.
10. Третьякова И.А. Методологическая роль понятия «Сопряжение» в понимании коэволюции типов обмена веществ и среды обитания организмов / И.А. Третьякова, С.М. Похлебаев // Наука и школа. – 2011. – № 6. – С. 85–88.
11. Третьякова И.А. Методологическая роль категории «сопряжение» при изучении механизмов фотосинтеза // Усовские чтения. Методология и методика формирования научных понятий у учащихся школ и студентов вузов: мат-лы XVIII междунар. науч.-практ. конф., 14–15 апреля 2011 г. В 2 ч. Ч. 1 / под. Оед. О.Р. Шеффер. – Челябинск: «Край Ра», 2011. – С. 250–253.
12. Третьякова И.А. Сопряжение и развитие как сопряженная диалектическая пара рационального познания // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 2). – С. 449–457.
13. Третьякова И.А. Теоретико-методологические основы создания «Эмблемы жизни» и ее роль в формировании экологического мышления и сознания / И.А. Третьякова, В.С. Елагина, С.М. Похлебаев // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 9. – С. 14–18.

14. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.
15. Энгельс Ф. Дialeктика природы. – М.: Политиздат, 1987. – 349 с.

References

1. Aleksashina I.Yu., Galaktionov K.V., Dmitriev I.S., Lyaptsev A.V., Sokolova I.I. Programma po kursu «Estestvoznaniye» dlya 10–11 klassov obscheobrazovatel'nykh uchrezhdeniy [Elektronnyy resurs]. Elenktron. dan. Rezhim dostupa: http://www.prosv.ru/ebooks/Aleksashina_Estestvozn_5-10-11_Progr/2.html
2. Gott V.S., Filosofskie problemy sovremennogo estestvoznaniya. Ucheb. posobie. / V.S. Gott, V.S. Tyuhtin, E.M. Chudinov. M., Vysshaya shkola, 1974. 264 p.
3. Kopnin P.V. Dialektika, logika, nauka / P.V. Kopnin. M.: Nauka, 1973. 464 p.
4. Lenin V.I. Filosofskie tetradi / V.I. Lenin // Poln. sobr. soch. 5-e izd. M.: Poli-tizdat, 1963. T. 29. 782 p.
5. Marks K. Sochineniya: v 30 t. / K. Marks, F. Engel's. 2-e izd. M.: Gospolitizdat, 1959. T. 14. 787 p.
6. Ozhegov S.I. Slovar' russkogo yazyka / S.I. Ozhegov // pod. red. N.Yu. Shvedovoy. 18-e izd. M.: Rus. yaz., 1986. 897 p.
7. Pohlebaev S.M. Atributivnaya model' ponyatiya «Materiya» kak metodologicheskaya osno-va postroeniya i razvitiya sovremennoy obschenauchnoy kartiny mira / S.M. Pohlebaev, I.A. Tret'yakova // Nauka i shkola. 2011. no. 5 pp. 65–68.
8. Pohlebaev S.M. Sopryazhenie i razobshenie kak dialekticheskaya para, i ee rol' v sozdaniy i ponimaniy hemiosmoticheskoy teorii Mitchella / S.M. Pohlebaev, I.A. Tret'yakova // Nauka i shkola. 2011. no. 4. pp. 65–67.
9. Sovetskiy entsiklopedicheskiy slovar' / gl. red. A.M. Prohorov. 3-e izd. M.: Sov. entsikl., 1985. 1600 p.
10. Tret'yakova I.A. Metodologicheskaya rol' ponyatiya «Sopryazhenie» v ponimaniy koevo-lyutsii tipov obmena veschestv i sredy obitaniya organizmov / I.A. Tret'yakova, S.M. Po-hlebaev // Nauka i shkola. 2011. no. 6. pp. 85–88.
11. Tret'yakova I.A. Metodologicheskaya rol' kategorii «sopryazhenie» pri izuchenii meha-nizmov fotosinteza // Usovskie chteniya. Metodologiya i metodika for-mirovaniya nauchnykh ponyatiy u uchashchihsya shkol i studentov vuzov: mat-ly XVIII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 14–15 aprelya 2011. Vol. 2 ch. Ch. 1 / pod. Oed. O.R. Sheffer. Chelyabinsk: «Kray Ra», 2011. pp. 250–253.
12. Tret'yakova I.A. Sopryazhenie i razvitie kak sopryazhennaya dialekticheskaya para ratsi-onal'nogo poznaniya // Fundamental'nye issledovaniya. 2013. no. 6 (chast' 2). pp. 449–457.
13. Tret'yakova I.A. Teoretiko-metodologicheskie osnovy sozdaniya «Emblemy zhizni» i ee rol' v formirovaniy ekologicheskogo myshleniya i soznaniya / I.A. Tret'yakova, V.S. Elagina, S.M. Pohlebaev // «Uspehi sovremennogo estestvoznaniya» 2011. no. 9 pp. 14–18.
14. Filosofskiy slovar'. / pod red. I.T. Frolova. 5-e izd. M.: Politizdat, 1986. 590 p.
15. Engel's F. Dialektika prirody. M.: Politizdat, 1987. 349 p.

Рецензенты

Елагина В.С., д.п.н., профессор Челябинского государственного педагогического университета, г. Челябинск;

Гетманец И.А., д.б.н., заведующая кафедрой общей экологии, профессор Челябинского государственного университета, г. Челябинск;

Кузнецова А.Я., д.ф.н., профессор кафедры теории и методики дошкольного образования, ФГОУ ВПО НГПУ, г. Новосибирск.

Работа поступила в редакцию 17.01.2014.