

- 12–15. 7. Luk'yanets V.S. SvItoglyadnI ImpllkatsIYi nauki / Luk'yanets V.S., Kravchenko O.M., Ozadovska L.V. – Kiev : Vid. PARAPAN, 2004. – 408 p. 8. Lukyanets V.S. Naukoemkoe budushee. Filosofiya nanotehnologii / V.S. Lukyanets // Praktichna filosofiya. – No 3. – 2003. 9. Nanonauka I nanotehnologIYi: tehlnichniy, medichniy ta sotsIalnyi aspekti / B.E. Paton [ta In.] // VIsnik NatsIonalnoYi akademIYi nauk UkraYini. – 2009. – No 6. – P. 18–26. 10. «NanostrukturnI sistemi, nanomaterIali, nanotehnologIYi» [Electronic resource] < [http : //www. imp. kiev. ua / NANO / Ukr /Main /main_conception_ukr.html](http://www.imp.kiev.ua/NANO/Ukr/Main/main_conception_ukr.html) >. 12. Stepin V.S. Filosofiya nauki i tehniki: ucheb. posobie dlya vuzov [Electronic resource] <<http://www.philosophy.ru/library/fnt/00.html>>. 13. *El–Kareh B.* Silicon Devices and Process Integration: Deep Submicron and Nano–Scale Technologies / Badih El–Kareh : Springer, 2009. – 597 p. – ISBN–10: 0387367985. – ISBN–13: 978–0387367989. 14. *Gusev E.* Advanced Materials and Technologies for Micro/Nano–Devices, Sensors and Actuators (NATO Science for Peace and Security Series B: Physics and Biophysics) / Evgeni Gusev, Eric Garfunkel, and Arthur Dideikin : Springer, 2010. – 313 p. – ISBN–10: 904813806X. – ISBN–13: 978–9048138067. 15. *Lindsay S.* Introduction to Nanoscience / Stuart Lindsay: Oxford University Press, USA; Pap/Cdr edition, 2009. – 448 p. – ISBN– 10: 0199544212. – ISBN– 13: 978–0199544219. 16. *Luttge R.* Industrial Micro & Nano Fabrication (Micro and Nano Technologies) / Regina Luttge : William Andrew, 2010. – 600 p. – ISBN–10: 0815515820. – ISBN–13: 978–0815515821. 17. *Narlikar V.* Oxford Handbook of Nanoscience and Technology: Three– Volume Set (Oxford Handbooks in Physics) (Hardcover) / V.Narlikar, Y.Y. Fu. – Oxford: Oxford University Press, USA , 2010. – 2568 p. ISBN– 10: 019957443X.– ISBN– 13: 978– 0199574438.

Надійшла (received) 23.04.2014

УДК 130

Л.Н. ЦЕХМИСТРО, к. филос.н., доц., НТУ «ХПИ»

ПРИНЦИП СТАЦИОНАРНОСТИ ДЕЙСТВИЯ И РАЗВИТИЕ НА ЕГО ОСНОВЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ТИПАХ СВЯЗЕЙ В ПРИРОДЕ

В статье показано, что введение терминов «квазиуправление» и «авторегуляция» связано с неопределенностью границ применения понятий динамической и статической причинности. Рассмотрена связь квазиуправления со свойством равновесия в системах. Равновесие системы по типу взаимного сохранения целого и частей описывается интегральным вариационным принципом стационарности действия. Импликативные свойства структуры системы задаются свойством целостности, на которую указывает равенство нулю вариации действия.

Ключевые слова: динамическая и статическая причинность, принцип наименьшего действия, целостность системы, импликативные свойства, физическая неделимость.

Всеобщая связь в природе лишь односторонне, отрывочно и неполно

© Л. Н. Цехмистро, 2015

ISSN 2079-0783. Вісник НТУ "ХПИ". 2015. №27(1136)

выражается причинностью. Достаточно, что выделение динамической и статической причинной связи не исчерпывает собою все формы связи и зависимости в природе. Это прослеживается уже по имеющейся литературе. На поставленный вопрос об универсальной связи нужно дать отрицательный ответ уже хотя бы потому, что различные авторы выдвигают различные критерии (основания) построения классификации типов связей, демонстрируя при этом, так сказать, экстенсивную неисчерпаемость предмета. Правда, при этом возникает вполне правомерный вопрос о научной и практической ценности выдвигаемых способов построения различных типов связи в системах. В этом отношении заметим, что построение классификации типов связей в системах на основании типов причинности в них является не только самой естественной системой такой классификации, но и очевидно обладает наибольшей научной и практической значимостью. Есть однако и более весомые основания для отрицательного ответа на вопрос об исчерпывающем характере приведенных типов связи в системах. Они связаны с известной размытостью и неопределенностью границ применимости понятий динамической и особенно статической причинности. Это нашло отражение во введении термина «квазиуправление», а также термина «авторегуляция» для описания связей и зависимостей в системах.

Под авторегуляцией понимается способность систем «самосохраняться» или «самовосстанавливаться». Одна из попыток такого анализа содержится в исследованиях Л.А. Петрушенко. В его работах под авторегуляцией понимается такое активное сохранение (обеспечение отсутствия отклонения) исходного или обычного состояния любой системы, которое имеет неэнтропийный характер, а также неэнтропийные флуктуации состояния равновесия в системах.

Для характеристики авторегуляционных процессов в природе вводятся два понятия – квазиуправление (для характеристики авторегуляционных процессов в неорганической природе) и управление, характеризующее эти процессы в живой природе, в обществе и отчасти в технике. Квазиуправление – это не копия управления, а естественно-историческая предпосылка его возникновения. Это такое активное сохранение (или обеспечение отсутствия отклонения) исходного или обычного состояния неорганической системы, которое имеет неэнтропийный характер и может выражаться в способности этой системы самостоятельно возвращаться в указанное состояние, восстанавливая его.

Рассмотрим более подробно проявления квазиуправления в неживой природе. Частными случаями его, по мнению Л.А. Петрушенко,

См.: Петрушенко Л.А. Принцип обратной связи. М., «Мысль», 1987.

являются флуктуации, инерция, симметрия, принцип наименьшего действия («принцип Мопертюи») и т.п.

Флуктуации – спонтанные отклонения от равновесия, при котором энтропия системы более всего близка к максимуму, - представляют собой, по мнению Л.А. Петрушенко одну из примитивных форм квазиуправления в микромире. Их можно рассматривать, как стремление системы сохранить свое исходное или нормальное состояние, вопреки возмущающим воздействиям, стремящимся перевести систему в состояние, отличающееся от исходного, в состояние с большей энтропией.

К неэнтропийным явлениям микромира, которые связаны с квазиуправлением, кроме флуктуаций, можно отнести явления неравномерности потоков движущихся электронов, антистоксовые квантовые явления (когда длина волн фотолюминесценции оказывается короче длины волн возбуждающего света).

В макромире одной из форм проявления квазиуправления является инерция – стремление материальных тел сохранить свое состояние движения или покоя. Подобно флуктуациям, инерция имеет более или менее ярко выраженный активный и антиэнтропийный характер.

Интересной и важной, по мнению Л.А. Петрушенко, формой проявления квазиуправления является принцип наименьшего действия («принцип Мопертюи»), «когда в природе происходит некоторое изменение, количество действия, необходимое для этого изменения, является наименьшим возможным». Согласно Л.А. Петрушенко, в физике этот принцип выступает как закон, выражающийся в том, что «всякая система стремится к состоянию с минимумом потенциальной энергии».

Причем важен следующий факт: если задано исходное состояние физической системы и ее энергетический баланс, то можно указать, в общем, направление, в котором будет происходить изменение состояния системы.

Как явления квазиуправления можно рассматривать способность кристалла самостоятельно восстанавливать свои части, явления «коллоидной защиты», «сенсбилизации» коллоидов. Так, если обломать выступающие углы кристалла и положить его в концентрированный раствор, то через некоторое время утраченная конфигурация кристалла восстанавливается.

Таким образом, квазиуправление представляет собой механизм сохранения и поддержания существования неорганических систем, который на низших ступенях развития материи выражается во флуктуации, инерции, принципе наименьшего действия и потенциально содержит в себе реальную возможность того, чтобы при благоприятных

условиях превратиться в механизм приспособления систем к конкретным условиям ее существования.

В неорганической природе квазиуправление выражается, прежде всего, в неэнтропийной по своему характеру способности системы самостоятельно возвращаться в исходное или обычное состояние, нарушенное ранее вследствие какого-либо возмущающего воздействия. Так, наряду с определенными явлениями в некоторых каталитических системах, квазиуправление присуще химическим системам, действующим по принципу Ле-Шателье, согласно которому внешние воздействия, выводящие систему из состояния термодинамического равновесия, вызывают в системе процессы противоположной направленности, стремящиеся ослабить эффект этого воздействия; квазиуправление проявляется также в электромагнитных системах, где действует закон Ленца, в кристаллах и т.п.

Эти системы не являются информационными. То есть, квазиуправление существует и в системах, для которых характерно неиспользование и передача информации, а способность относительно самостоятельно изменять (самовосстанавливать; самосохранять) свое исходное или обычное состояние в изменяющихся условиях, причем лишь с помощью неэнтропийных процессов и, только в том направлении, которое благоприятно для дальнейшего существования и развития этих систем.

По мере того, как происходит развитие неорганической природы и явления начали обнаруживать свою принадлежность к биологической, а затем к социальной форме движения материи, флуктуации, инерция, принцип наименьшего действия и другие формы квазиуправления, господствующие в неорганической природе, постепенно утрачивают свое решающее значение, подвергаются диалектическому отрицанию, сохраняясь в биологической и даже социальной форме движения материи в снятом виде.

В целом феномен квазиуправления (и авторегуляции) в природе является одним из свидетельств процессов-предпосылок возникновения живой природы. Разумеется, этот феномен не может свидетельствовать о том, как в действительности произошло зарождение жизни, а о том, что это в принципе могло произойти. Вся богатая естественно-историческая преемственная связь форм квазиуправления, выражающаяся в связи сохранения, оптимальности и целесообразности, убедительно говорит о естественно-исторической преемственной связи неживой и живой природы.

Рассмотренное понятие квазиуправления ясно вскрывает его тесную связь с понятием равновесия в системах. Можно сказать, что понятие квазиуправления опирается на свойство равновесия в системах и выражает тенденцию к его сохранению.

Само понятие состояния равновесия, в свою очередь, является весьма широким и многозначным в науке. Широко известное обращение выдающегося швейцарского психолога Ж.Пиаже к понятию равновесия продиктовано надеждой понять с его помощью основу происхождения и становления такого специфически управленческого феномена, каким является сознание.

По мнению Ж. Пиаже в исследовании природы состояния равновесия можно выделить следующие возможные типы равновесия в системах, которые он классифицирует следующим образом:

1. Доминирование частей системы с последующей деформацией ее целостности: изменение характера взаимодействия частей приводит к изменению всей образуемой ими системы как целого;

2. Доминирование свойства целостности системы с последующей деформацией ее частей, то есть преобладание влияния свойства целостности системы над ее частями: части изменяются, но целостность системы остается неизменной;

3. Взаимное сохранение целого и частей в системе.

В объяснении природы сознания Пиаже считает неприемлемыми первые два типа равновесия в системах, ввиду их «неустойчивости» и механистичности и только третий тип равновесия, как обеспечивающий надежное «устойчивое равновесие», он считает подходящим для описания характерных особенностей структурных состояний интеллекта. Проведем, возможно, более детальный анализ этих различных типов равновесия в системах. Следует, прежде всего, заметить, что первые два типа равновесия – это, в сущности, механистические типы равновесия, они включают в себя и термодинамическое равновесие. Нетрудно видеть, что термодинамическое равновесие выступает в качестве предельного случая первого типа равновесия, когда состоянием частиц целиком задается общее состояние их системы в отсутствии каких-либо иных, помимо тепловых, взаимодействий между ними. Этими типами равновесия исчерпывается всякое возможное состояние равновесия в системе, обеспечиваемое механическими, физическими, химическими, тепловыми – короче, любыми субстанциально-причинными связями ее элементов и которое является единственно возможным в рамках чисто множественной концепции системы. То есть эти типы равновесия характерны для таких систем, которые исчерпывающим образом разлагаются на определенную совокупность абсолютно обособленных элементов – индивидуумов, и которые именно поэтому могут быть только физически-причинным путем увязаны в механически (или физически) целостную систему. Поэтому Пиаже и рассматривает такие типы равновесия в системах как абсолютно неприемлемые для объяснения природы сознания. В то же время третий тип равновесия является многообещающим и заслуживает пристального внимания. Если

бы Пиаже задался целью найти физическую аналогию третьему типу равновесия, то он вынужден был бы, прежде всего, отметить, что такой аналогии среди систем с причинно-следственным механизмом связи элементов найти нельзя. Единственную «физическую» аналогию состояния равновесия по третьему типу (взаимное сохранение целого и частей в системе) дает рассмотрение поведения изолированных систем, описываемых интегральным вариационным принципом, опирающимся на исследуемый в настоящей работе принцип наименьшего действия. Однако явление сохранения и закономерности в такой системе описываемой интегральным вариационным принципом обусловлено не физически причинными связями в ней, а имплицативными свойствами ее структуры, выраженными в принципе стационарности действия (или принципе наименьшего действия). Имплицативные свойства структуры системы задаются свойством целостности, на которое указывает равенство нулю вариации действия. Отказ от абсолютизации множественного аспекта природы и признание конечной физической неделимости мира (в конечном счете, мир предстает как одно, а вовсе не как многое) является совершенно неизбежным следствием наших современных представлений о свойствах физической реальности, как равно он диктуется также и последовательным развитием принципов физики. Весьма характерно при этом, что именно взаимное сохранение целого и частей или сбалансированность и уравновешенность множественного и единого (или целого) ведет к объяснению объективных оснований существования принципа стационарности действия. Это видно из того, что если рассматривать некоторую систему, описываемую интегральным вариационным принципом, то для тех реальных физических условий, которые заданы конфигурацией этой системы, учет фундаментального обстоятельства: конечной физической неделимости мира, состоит в исключении из естественного движения ее всякой возможности неограниченной детализации ее состояний, что как раз и достигается на таких траекториях, которые исключают вариацию действия. Требование конечной физической неразложимости (и неделимости) мира не могло бы быть соблюдено на любой другой траектории, отличной от истинной, варьирование которой сопровождалось бы появлением отличной от нуля вариации действия, что вело бы к неограниченной физической индивидуализации близлежащих траекторий, открывая возможность сколь угодно точной детализации всей их неограниченной совокупности. Это противоречило бы диалектике множественного и единого и требованию признания существования мира как неделимого целого и одного, в конечном счете, ибо допущение реальной возможности неограниченной детализации траекторий означает безусловную абсолютизацию чисто множественного аспекта природы. На самом деле реальные движения в системах

совершаются по единственно возможным истинным траекториям, существование которых и движение по которым согласовывается с фактом конечной физической неделимости мира. В теоретической физике это находит свое выражение в подчинении физических систем принципу стационарности действия.

С этой точки зрения пиажевскую концепцию равновесия «взаимное сохранение целого и частей» нужно выразить более просто: изменения или движения (превращения) частей системы должны быть такими, чтобы через них (и в них) сохранялось свойство целостности системы как неделимой и неразложимой, в конечном счете. Следовательно, для заданной конфигурации системы нет объективно иных траекторий движения, помимо единственной, отвечающей принципу стационарности действия, поскольку остальные, как варьирующие величину действия, несовместимы со свойством конечной физической неделимости мира и, следовательно, фиктивны.

Принцип стационарности действия в сочетании с определенной конфигурацией системы наперед задает (имплицитно или влечет) вполне определенную траекторию ее движения как истинную и реальную, которая оказывается удовлетворяющей требованиям сохранения структурного свойства конечной целостности и неделимости рассматриваемой системы. Отсюда вытекают и определенные частные требования сохранения в движении по таким истинным траекториям, ибо из принципа стационарности действия наряду с законами механики, описывающими движение, выводятся и физические законы сохранения, которым подчиняется это движение.

Таким образом, рассмотрение поведения изолированной системы, подчиняющейся интегральному вариационному принципу, дает нам некоторую модель пиажевской концепции равновесия по принципу взаимного сохранения целого и частей, причем, что очень важно, сохранения одновременно проявляющегося в двух тесно связанных аспектах: в структурном и в физическом. Следует подчеркнуть, что при этом структурный аспект оказывается решающим или определяющим: и физические законы сохранения, и законы движения, которым подчиняется поведение элементов такой системы, вытекают из существенно имплицитных свойств структуры этой модели и выражающего их принципа стационарности действия. Вполне очевидными и доступными для понимания эти имплицитные свойства физических структур, описываемых интегральными вариационными принципами, становятся лишь в свете квантовых идей о конечной физической неделимости реальности. Но это те именно свойства реальности, которые требуют отказа от универсальности механической чисто множественной доктрины в описании природы. «Взгляд на вселенную как на гигантскую машину, преобладавший в период от XVI

до XIX века, теперь оказывается лишь приближенно правильным, ибо основа структуры материи не является механической», пишет Д. Бом . Он даже указывает на то, что термин «квантовая механика» является в значительной мере неточным: «Вернее было бы говорить: «квантовая немеханика» .

Таким образом, даже в рамках физической науки механическое объяснение (и в частности идея механического равновесия) не являются универсальными. Даже в физическом мире механическое равновесие есть только следствие, частное (и низшее) проявления немеханического и несилового (не физически-причинного) «равновесия» свойств многого и одного в состояниях физической реальности.

Отсюда ясно, почему именно третий тип состояния равновесия оказался для Пиаже наиболее подходящим для характеристики равновесия структур сознания.

Механическое равновесие по первым двум типам – это равновесие в мире многого: взаимное уравнивание элементов в чисто множественной системе. Кроме того, подчеркнем еще раз, установление состояния равновесия в такой множественной системе достигается посредством причинно-следственного механизма. Однако существует иного рода состояние равновесия, когда сама множественность оказывается уравновешенной свойством целостности и неразложимости в ней: когда многое и одно (как отрицание многого) также находятся во взаимной уравновешенности. И это будет уже не механический тип равновесия.

Сохранение системы как целого в мире изменяющихся суверенных (абсолютно обособленных) множественных частей может быть обеспечено лишь действием некоторых субстанциально-причинных связей между ними. Но это как раз и будет означать получение различных механических моделей целостности системы, которые приводят либо к доминированию частей с последующей деформацией целого, либо к доминированию механического целого с последующей деформацией частей. Все зависит от степени жесткости связей, создающих механическое целое из множественного. Ясно, однако, что и в том и в другом случае множественность остается абсолютной: мы лишь вводим в нее определенные виды связи и типы сохранения, которые как бы извне накладываются на систему. Этот вид механически получаемой целостности явно не пригоден для получения характерной целостности интеллектуальных структур, имеющих имплицитивно-логическую природу. Третий же путь достижения состояния равновесия (и соответствующего свойства целостности системы) означает ограничить

Бом Д. Квантовая теория. М., 1965. С.203

Бом Д. Квантовая теория. М., 1965. С.203

саму множественность, ограничить для того, чтобы дать место целому совершенно иной природы: такому целому, которое выступает как отрицание и исключение самой множественности, являясь в то же время ее неотъемлемым дополнением. Тогда такое целое как отрицание, исключение и противоположность множественного требует, чтобы в рамках множественности могли иметь место только такие преобразования и изменения, которые совместимы с этим фундаментальным отношением взаимной уравновешенности и сбалансированности множественного и единого (целого). В рамках физических систем это те именно движения, которые удовлетворяют принципу стационарности действия, в рамках интеллектуальных структур это те преобразования, которые удовлетворяют групповым свойствам интеллекта, как показывал Пиаже.

«Необходимо напомнить, - подчеркивает Пиаже, - что состояние равновесия – это такое состояние, при котором всевозможные преобразования, совместимые с отношениями системы, компенсируют друг друга. С психологической точки зрения логические структуры точным образом соответствуют этой модели. С одной стороны, эти структуры появляются в форме множества возможных преобразований, содержащих все операции, которые можно выполнить, если исходить из небольшого числа актуально сформировавшихся операций. С другой стороны, эти структуры принципиально обратимы, то есть возможные преобразования, которые они допускают, всегда самокомпенсированы».

Список литературы: 1. *Петрушенко Л.А.* Принцип обратной связи / Петрушенко Л.А.. – М. : «Мысль», 1987. 2. *Бом Д.* Квантовая теория. – М. : Наука, 1965. – 203 с. 3. *Пиаже Ж.* Избранные психологические труды. Психология интеллекта. Генезис числа у ребенка. Логика и психология / Пиаже Ж.. – М. : Просвещение, 1969. –606 с.

Bibliography (transliterated): 1. *Petrushenko L.A.* Printsip obratnoy svyazi / Petrushenko L.A.. – Moscow : «Myisl», 1987. 2. *Bom D.* Kvantovaya teoriya. – Moscow : Nauka, 1965. – 203 p. 3. *Piazhe Zh.* Izbrannyie psihologicheskie trudyi. Psihologiya intellekta. Genezis chisla u rebenka. Logika i psihologiya / Piazhe Zh.. – Moscow : Prosveschenie, 1969. – 606 p.

Поступила (received) 23.04.2015