

**Философская мысль:**  
**рецепция и интерпретация**

**ТЕОРИИ СИСТЕМ И ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТРАНСАКЦИИ  
В КОНТЕКСТЕ УЧЕНИЯ А.А. БОГДАНОВА\***

*Д.Ж. РИСПОЛИ*

**1. У истоков сложности**

Говорить сегодня о понятии «система» и о сопряженном с ним понятии «организация» — означает говорить об эпистемологической революции, связанной с процессом становления наук о сложности, процессом, обусловленным самой логикой развития науки и, прежде всего естествознания, в XX в. Новая концепция сложности, в свою очередь, инициировала и новый сценарий развития науки в целом, сценарий, основанный на тезисе, согласно которому изучение *сложных систем* требует всеобъемлющего *междисциплинарного подхода*, ориентированного на выявление инвариантных механизмов возникновения новых качеств и закономерностей в объектах, с которыми традиционно имеют дело самые разные дисциплины.

Как писали И. Пригожин и И. Стенгерс, «рост науки не имеет ничего общего с равномерным развертыванием научных дисциплин, каждая из которых в свою очередь подразделяется на все большее число водонепроницаемых отсеков»<sup>1</sup>. Напротив, работа, направленная на понимание конвергентных процессов, стимулирует становление новых междисциплинарных концепций и процесс их «сопряжения», охватывающий весь ареал научной культуры. Формируются инновационные контексты, в которых возникают так называемые «поворотные пункты»<sup>2</sup>, точки роста, порождающие новые смыслы, выходящие за их рамки, и требующие, в свою очередь, нового синтеза.

Уже А. Пуанкаре в начале XX в. отмечал, что под покровом видимых различий в науке лежат скрытые сходства, так что стремление удержать отдельные научные дисциплины внутри их собственных границ подобно желанию заставить целое войти в состав своей части. Согласно Пуанкаре, в действительности имеют место неожиданные сближения между различными сферами, благодаря которым становится возможным научный прогресс. Но что же в таком случае представляет собой наука, спрашивает он.

\* Предлагаемая статья представляет собой переработанный раздел книги: *Rispoli G. Dall'Empirionomismo alla Tectologia. Organizzazione, complessità e approccio sistemico nel pensiero di Aleksandr Bogdanov.* – Roma: Aracne, 2012. Перевод дан с незначительными сокращениями.

Выражаю благодарность д.ф.н., проф. В.И. Аршинову за ряд ценных замечаний и поправок к переводу (прим. пер.).

Наука — это прежде всего классификация<sup>3</sup>. Но даже если не брать в расчет методологические вопросы, все прочнее становится представление о том, что движение науки в означенном направлении требует прежде всего формирования новой социальной модели научных исследований, где отдельный эксперимент или отдельная научная интуиция включались бы в коммуникативно насыщенный контекст взаимных обменов. В результате возможность быстрого и легкого доступа к новой экспериментальной информации могла бы появиться именно благодаря коллективной основе такой программы совместного участия<sup>4</sup>. Открытие дисциплинарных границ, связанное с формированием концепции «сложности», позволяло преодолеть изоляцию отдельных научных дисциплин, дробившую, согласно Пуанкаре, науку во вред культуре. Оно несло с собой новое осмысленное существовавшее ранее представления о научной деятельности, знаменуясь зарождением нового отношения между опытным наблюдением и объектом теоретического анализа. Речь больше уже не идет о том, чтобы «точно предсказать будущую эволюцию системы» из-за невозможности вычислить последствия взаимодействия между ее элементами<sup>5</sup>: теперь речь идет об оценке спектра возможностей, которые могут быть реализованы в процессе эволюции системы.

При рассмотрении понятия «система» в качестве центрального в теории сложности теперь уже стало традицией ссылаться на то время, когда, как официально принято считать, был впервые сформулирован этот проект. Если говорить о компаративных и междисциплинарных исследованиях сложного поведения эволюционирующих систем в контексте их взаимосвязи с окружающей средой, то, без сомнения, одна из начальных стадий развития этих исследований была инициирована работами Людвиг фон Берталанфи по построению так называемой «Общей теории систем» <...>. Это всеобъемлющее построение с широчайшим взглядом на вещи, способное с удивительной гибкостью связать физику и биологию, психологию и социологию, кибернетику и искусственный интеллект и сумевшее, начиная с середины XX в. утвердиться в качестве ведущей парадигмы<sup>6</sup>, не исключало возможности для ее автора с должным вниманием отнести к новейшим и альтернативным — по отношению к его собственной — точкам зрения.

В России своеобразие исторических и политических условий, продиктованных общим духом культуры той эпохи, благоприятствовало возникновению теории систем, в значительной мере сходной с упомянутой концепцией Берталанфи. Русским ученым, осуществившим такого рода исследования, был Александр Александрович Богданов — человек энциклопедических интересов: философ, политик, ученый, врач, автор фантастических романов, он был главным представителем махистской интерпретации русского марксизма. <...> Последователь эмпириокритицизма Р. Авенариуса и феноменализма Э. Маха, Бог-

данов стал оппонентом диалектического материализма. Его принадлежность к еретическому крылу революционного движения и тем более его отказ от ортодоксальной версии марксизма, которому он противопоставлял свое собственное «эмпириомонистское» объяснение реальности, обрекли его на долгое забвение; его имя вернулось лишь в 80-е гг. XX в. благодаря политике культурной либерализации, проводимой М. Горбачевым.

В наши дни творчество Богданова вновь вызывает живейший актуально-научный интерес, связанный в первую очередь с развитием наук о системах и кибернетики — наук, которые в его время в Западном мире переживали еще только этап своего зарождения.

## 2. Системный подход: организация, социология и метод

<...> Богданов был твердо убежден в крайней безотлагательности создания общей теории систем. Идея принятия концепции монизма в качестве всеобщего принципа сопровождалась отказом от метода научной специализации, который порицался Богдановым за то, что он содержал в себе условия, «тормозящие» прогресс знания<sup>7</sup>. В частности, Богданов утверждал, что научная специализация может породить расхождение в методах, которое со временем способно привести к такой изоляции дисциплин друг от друга, что между ними уже не будет возможен конструктивный диалог. Выражая обеспокоенность по этому поводу, он был определенно согласен с методологической концепцией Пуанкаре<sup>8</sup>. Как отметил А.Л. Тахаджян<sup>9</sup>, в истории современной науки можно выделить две противоположные тенденции: одна движется в направлении возрастания специализации научных дисциплин, другая — в направлении их интеграции. Первая из них, несомненно, в большей степени проблематична, так как, постепенно ослабляя организационную творческую способность, она ослабляет общую гармонию познания, создавая дробление, которое умножает присутствие границ там, где они не были необходимы и, наоборот, где они вредны для управления и технического использования знаний. Но Богданов был убежден, что деление науки на дисциплины на самом деле — временное явление: связи между отраслями знания никогда не могут быть полностью устранены — либо в одном виде, либо в другом они неизбежно будут вновь и вновь появляться, особенно на определенных стадиях научных исследований. Интересно отметить, что аргументация Богданова, сконцентрированная, прежде всего, на логико-методологическом осмыслении науки, особенно близка к эпистемологии Т. Куна. Характеристики, данные Куном научным революциям на стадии смены одной парадигмы другой, поразительно схожи с большей частью рассуждений Богданова, которые мы находим в разделе «Тектологии», посвященном организационному методу. <...>

Итак, вернемся к вопросу о различии кибернетики, общей теории систем и тектологии. Мы видим, что исследования Л. Берталанфи и Н. Винера расширили область точного знания и продемонстрировали тот огромный потенциал, который коренился в применении математики и статистики в инновационных направлениях исследований в сфере биологии и инженерии<sup>10</sup>. Кибернетика, в частности, возникла в результате изучения процессов управления и передачи информации, к которым начали применяться новые статистические методы вероятностной математики. Ее инновационный принцип состоял в том, что информация может быть исчисляема и измеряема с количественной точки зрения. <...> Норберт Винер, основатель современной кибернетики, исходя из аналогии в поведении биологических и технических систем с обратной связью, предположил, что последние обладают способностью имитировать некоторые аспекты (стереотипы) человеческого поведения, что, в свою очередь, открывало новые возможности для экспериментальных исследований в области психологии<sup>11</sup>. Какое же значение — методологическое и научное — имеет кибернетика внутри самой теории систем? Согласно концепции Винера, «одна из интереснейших особенностей нашего мира состоит в том, что он может быть представлен как построенный на основе моделей. Модель — это, в сущности, порядок, определяемый расположением элементов, его составляющих, а не внутренней природой этих элементов. Две модели элементов идентичны в том случае, когда соотношение их порядков может быть выражено как взаимно-однозначное соответствие, т.е. когда одному элементу из одного порядка соответствует только один элемент из другого. Самый элементарный пример взаимно-однозначного соответствия дан нам в обычном процессе счета»<sup>12</sup>.

Таким образом, кибернетика с самого начала представляла собой науку, которая занималась управлением взаимоотношениями между различными системами посредством использования форм общего моделирования. Что касается общей теории систем, то, хотя ею и был позаимствован этот метод, тем не менее, она предпочла не связывать его с областью инженерии и электроники, а стала использовать его в изучении биологических и биофизических систем, которые Берталанфи определил как «открытые системы»<sup>13</sup>. Метод и научная концептуализация как кибернетики, так и общей теории систем имеют с рассматриваемой позиции одну и ту же цель, направленную на формализацию системного подхода будь то в отношении искусственных систем или человека как предмета интереса кибернетики, будь то в отношении биохимических систем в различной степени организации и сложности. Такая формализация соответствует разработке моделей, в которых соблюдались бы исходные установки Винера: речь идет о всеобъемлющей *математизации* теоретических построений. Это позволяет наблюдать за объектами изучения, кото-

рые во многих аспектах могут быть далекими друг от друга и, таким образом, обеспечить связь между данными, находящимися в ведении обоих направлений изучения: системного и кибернетического.

Что касается общей теории организации, то хотя на первый взгляд ее сходство с общей теорией систем кажется очевидным, при более глубоком анализе обнаруживается отсутствие у Богданова аксиоматического и объяснительного аппарата, который, однако, присутствует как в сочинениях Винера, так и в работах Берталанфи. «Тектология» — это не математический труд, наоборот, он описывает структуру организационных процессов, основываясь на интуитивном понимании, почти не обращаясь к вычислениям и формализации. Богданов в основном применяет метод, похожий на некий тип абстрактного символизма, который, хотя и не работает посредством алгоритмической математики, но оказывается пригодным для получения модели понимания эволюционного развития динамических систем<sup>14</sup>. Богданов и Винер исходили из совершенно разных концептуальных перспектив, ориентированных на разные сферы деятельности. Кибернетика, которая с самого начала имела дело с техникой, электронными устройствами, телефонными линиями, телеграфом и скоростью передачи информации, не могла обойтись без математических операций и алгоритмов; ее как таковую заботила область количественных измерений данных<sup>15</sup>.

Что касается Берталанфи, то он не разделяет упомянутого выше аналитического подхода; он не использует, к примеру, такие определения, как «статика» и «динамика» системы, широко применяемые многими его современниками. Он связывает понятие «статика» с закрытыми системами, которых нет в живой природе, полагая, что последняя вовлечена в непрерывный обмен материи с окружающей средой. И поэтому он предпочитает излагать свою теорию в терминах «равновесия», утверждая, что биологические системы могут находиться порой в «стационарном состоянии» с химической точки зрения — в фазе, когда система сохраняет обратимое химическое равновесие, делает ее почти независимой от времени и где энергия не вступает в обмен с внешней средой. Берталанфи утверждает, что равновесие — это именно то состояние, к которому система стремится, но для его достижения она должна пройти через фазы менее стабильные, в которых ей нужно совершить работу. Превращение энергии может происходить именно потому, что система открыта: «Строение системы в одном стационарном состоянии остается постоянным <...> соотношение между компонентами в одном стационарном состоянии зависит исключительно от констант системы, а не от условий внешней среды»<sup>16</sup>. Богданов, делая аналогичное наблюдение во «Всеобщей организационной науке», настаивает на том, что химические системы, которые находятся в состоянии равновесия, стремятся к его сохранению, создавая внутреннее противодействие силам, на-

правленным на изменение этих систем. Чуть далее он замечает, что тот же закон применим и к живым системам. Интерес Богданова к энергетизму, несомненно, также обусловлен открытием в области химии и физики принципов, относящихся к происхождению связи между физическими силами, которые вылились затем в принцип Ле Шателье<sup>17</sup>. Богданов согласился бы также с Берталанфи и в том, что при прекращении вмешательства извне, система восстанавливает свое стационарное состояние, что свидетельствует о способности к саморегуляции как о характерной черте открытых систем<sup>18</sup>. Но все это, продолжает Богданов, свойственно равновесным системам, но не относится к системам неравновесным. Если говорить о последних, то здесь система как целое мало-помалу приводится к полной трансформации — и к полному восстановлению: в действительности, равновесие есть «ложное равновесие», поскольку система находится в непрерывной фазе перехода между различными равновесиями<sup>19</sup>. Богданов указывает, что принцип Ле Шателье пригоден для изучения систем с точки зрения их внутренних процессов, но не с точки зрения внешних влияний или деятельности окружающей среды. <...> Этот принцип описывает системную организацию, основанную на пассивности, которой ближе понятие оперативной замкнутости, чем концепция открытости, в то время как последняя и является решающей для понимания активности системы. Идея, выдвинутая Богдановым, подобна концепции Ф. Жакоба, согласно которому, «то что, наверное, лучше всего характеризует эволюцию, — это ее “открытость”», т.е. «стремление сделать более гибким выполнение генетической программы, которая позволяет организму все дальше развивать свои отношения с внешней средой и все больше расширять радиус своего действия»<sup>20</sup>. Согласно Жакобу, для того, чтобы организм мог достичь дифференциации, для роста уровня его автономности и расширения его обмена с внешней средой необходимо не только развитие структур, которые связывают организм со средой, но также и взаимодействие между различными элементами, входящими в состав организма.

Исследования Богданова и Берталанфи, несмотря на объединяющий их интерес к распространению принципов термодинамики на открытые системы, в частности на биологические организмы, несли в себе важные эпистемологические различия. Например, как пишет И.В. Блауберг<sup>21</sup>, системный подход Берталанфи не касался конструктивной роли систем, в то время как в «Тектологии» эта роль, наоборот, всячески подчеркивалась. В исследованиях австрийского теоретика систем, в сущности, излагалась теория, которая вовсе не стремилась дать историческое объяснение развитию и структуре того, что стало определяться как «система». <...> Прослеживая статические связи, Берталанфи постулировал необходимость подходить к научным объектам, в данном случае, биологическим организмам,

которые понимались им как термодинамические системы, с той точки зрения, что они являются сложными системами, но вовсе не в том смысле, что они достигли системной организации в процессе эволюции во внешней среде. Далее мы увидим, каким образом Богданов, в свою очередь, наделил кибернетическо-тектологические структуры способностью к эволюции, где внешняя среда играет существенную роль.

### 3. Системы, среда и ассимиляция

В «Тектологии» Богданов исходит из предпосылки, что каждое явление, аспект или процесс реальности имеет свою ступень и свою форму организованности, и, следовательно, может быть подвергнут анализу как организованный элемент среди других организованных элементов<sup>22</sup>. Поэтому, согласно монистическому методу автора «Тектологии», в изучении природы необходимо принять концепцию, которая рассматривает вселенную как переплетение различных уровней и типов организованности, подобное «беспредельно развертывающейся ткани»<sup>23</sup>. Мир представляется Богданову непрерывным потоком сплетенных между собой организационных активностей, которые, начиная с неорганической материи или с хаоса неразличенных элементов, развертываются вплоть до наиболее сложных организмов или до социальных и экономических явлений человеческого общества. Центральный вопрос, который ставился тектологической теорией, касался конститутивной и конструктивной роли внешней среды в процессе структурной эволюции систем<sup>24</sup>. <...> Системы могут на время соединяться — и даже в этом случае значение термина «соединение» должно пониматься только в соотношении с внешней средой. При описании комплекса элементов, действительно, нельзя игнорировать позитивные или негативные условия селективной ассимиляции внешней *материи*. Другой важный вопрос, на котором было сфокусировано внимание в «Тектологии» и рассмотрение которого связано с вопросом о роли среды, касался эволюционной составляющей организованных систем. <...>

Для Богданова было важно не только рассматривать системы как комплексы, состоящие из множества частей, которые в организмическом смысле связаны между собой, но и — что существенно важнее — понимать системы как организации элементов, которые взаимно развиваются, создавая во времени свои собственные связующие их предпосылки. Автор «Тектологии» минует этап описания системы со статической точки зрения, когда запечатлеваются отдельные моменты, в которых организация представляется фиксированной и анализируемой в своих основных аналитических составляющих. Напротив, ход повествования выглядит столь подвижным благодаря примерам, приводимым Богдановым, которые в значительной мере подготавли-

ют изложение концепции об интерактивных движениях систем и их взаимобменах с историко-процессуальной точки зрения.

Основной механизм, посредством которого части системы действуют и трансформируются — процесс динамический, в котором участвуют два действия: *ассимиляция* внешнего материала в системе, названная Богдановым *ингрессией*, и *диссимиляция*, названная, наоборот, *дезингрессией*. <...> «Богданов показал, что форма внутренней дифференциации варьирует с внешним отношением системы. Всякий порядок зависит поэтому от сохранения границ, но границы являются проницаемыми — для энергии, для информации»<sup>25</sup>. Это дает понять, сколь существенным является перенос элементов, приходящих из внешней среды, для организационного механизма высоко специализированной системы, такой, например, как клетка. Богданов пояснял: питание организма состоит в присоединении элементов среды к его составу, в то время как размножение происходит посредством отделения от организма группы его элементов<sup>26</sup>. Итак, фундаментальный процесс зарождения системных изменений, возникновения форм и разрушения ранее существующих элементов — это процесс соединения комплексов, называемый Богдановым *конъюгацией*, которая при определенном рассмотрении оказывается в значительной мере синонимом *сотрудничества*<sup>27</sup>. Подобного рода изменение, определяемое как «механизм формирующий», запускает эмерджентный процесс, берущий начало в функциональном присоединении одной из частей системы, которая определенным образом приобретает свойства другой и структурно ей уподобляется<sup>28</sup>. Посредством своего рода морфо-функционального совместного расширения «конъюгация» проявляется как комбинаторная холистическая связь, которая не определяется как слияние, а, скорее, производит взаимную деформацию, включающую в себя комплексное преобразование системы и интегрирование ранее не связанных друг с другом функций. Замечательный пример может быть приведен из области генетики микроорганизмов: *бактериальная конъюгация* представляет собой механизм генетической рекомбинации бактерий, осуществляемой посредством контакта двух клеток. Конъюгация, таким образом, в отличие от простой связи или контакта, — это изменение, порождаемое соединением активностей, — то, что Богданов определял как «сочетание», т.е. как гармоничное согласование.

С этой точки зрения, среди элементов не устанавливаются простые, полустатические связи, они координируются в ходе несимметрических процессов развития. Как отмечает Н. Кузьминых в статье «Монистическая философия как основа тектологии»<sup>29</sup>, тектологическая конъюгация — это скорее форма «разговора» между элементами, чем жесткая связь между ними, и, кроме того, — трансверсальный механизм, который распространяется как на организм-прокариот в

мутуалистическом союзе, так и на человеческое общество в современном государстве. Системная конъюгация с этой точки зрения оказывается формирующим механизмом, обобщающим и *универсальным*.

Далее Богданов иллюстрирует один из основных тектологических механизмов, который он определяет как *ингрессию* — «конъюгацию со стороны формы получающихся систем<sup>30</sup>», представляющую собой результат преобразования вступивших в конъюгацию комплексов. В *ингрессивных системах* связка, которая создается благодаря вхождению одного комплекса в другой, и форма, которая здесь возникает, образуют необратимые изменения в системе, что служит доказательством тому, что ее бытие подвержено исторической эволюции. Подобно тому, как происходит *ингрессия*, но с точностью до наоборот, действует *дезингрессия* — выход какой-либо стороны из предоставившей ей кров системы. В *дезингрессивных системах*, таким образом, имеет место дезинтеграция комплексов, которые поначалу были объединены, их отделение и распад на несколько элементов. Дезингрессия включает в себя рост пограничных зон, сопротивления, защитных барьеров, а также противодействующих сил, приходящих извне. Мы видим, что при рассмотрении непрерывных процессов ассимиляции и диссимиляции (так же, как и в отношении ингрессивных и дезингрессивных механизмов) системная единица, подвергаемая тектологическому анализу, оказывается преходящей и никогда не определяемой в чистом виде. Не всегда можно выделить точно очерченный комплекс: существует множество случаев, когда границы не могут быть четко установлены и приходится прибегать к некоему *суррогату* при определении такой единицы<sup>31</sup>. Принимая во внимание, что тектологические процессы состоят из активностей, порождающих непрерывные изменения, для Богданова «не может быть речи о простом и чистом “сохранении” форм»<sup>32</sup>, которое действовало бы как внешнее ограждение объекта. <...> К этому добавляется другой весьма значимый вопрос: говоря о динамическом равновесии, которое представляет собой активность по непрерывному обмену с окружающей средой, мы сталкиваемся с трудностью не только в определении единицы анализа, но также в различении между собой живой материи и материи инертной. Ведь неорганические вещества, ассимилируемые растениями, трансформируются в компоненты, пригодные для других организмов в пищевой цепи, и в этом процессе они становятся отчасти другими по отношению к тому, чем они были прежде, переходя из неорганической материи в органическую. Такая концепция с большим трудом могла привиться на Западе, где закрепилось онтологическое различие между одушевленным и неодушевленным, оправдываемое не только в философском и эпистемологическом плане, но также и в плане биологи-

ческом. Как можно заметить, тектологические границы у Богданова функционировали подобно «буферным» фильтрам выдающегося русского геохимика В.И. Вернадского, которые позволяли материи переходить из одного вида в другой при том условии, что она должна была быть отфильтрована и переработана функциональным для организма образом и затем восстановлена в форме других полезных соединений. Исходя из такого экологического подхода, можно заключить: процесс ассимиляции, согласно Богданову, свидетельствует о том, что организация есть принцип, обнаруживаемый как у живых систем, так и у неодушевленных комплексов, которые столь же активны и являются такими же энергичными участниками в обмене потоков материи и энергии. В процессе своей жизнедеятельности организм расходует то, что он ассимилирует из окружающей среды, возвращая это вовне в другой форме — «в виде вещества своих тканей и энергии своих органов»<sup>33</sup>. Точно так же, как в биогеохимической теории экосистем у приверженца понятия «биосфера» природные элементы передвигаются, перемешиваются, трансформируются, преобразуются, проходя через концентрические оболочки, которыми обернута планета, где зеленый слой *живой материи* накапливает в себе солнечную энергию и производит органические соединения, используемые остальной природой<sup>34</sup>, — так же и Богданов обобщает свою системную теорию, распространяя тектологическую модель и ее «законы» на многочисленные организационные уровни вплоть до живой планеты в целом и ее экосистемные циклы.

Наряду с понятием тектологической конъюгации в концепции Богданова присутствует еще и идея *трансакции*, момент осуществления в той или иной форме полной перестройки системы, что случается в силу возможности предпочтительного усиления связей между одними частями системы по сравнению с другими. Такой момент происходит в русле движения к созданию нового эволюционного единства. Это возможно также в силу того, что система имеет дело с материалом «несознательным» или избыточным, в том смысле, что он активно не участвует в организационном процессе, а присутствует в латентной или резервной форме. В ряде случаев при определенных обстоятельствах этот «несознательный» материал используется функциональным образом и применяется для целей, не предусмотренных заранее системой и которые зачастую могут быть следствием случайных факторов. Процесс *трансакции* есть, таким образом, свойство развития систем, способных к самоорганизации и функционально-коррелируемой реорганизации, где адаптивная способность действует совместно со способностью к рзаадаптации.

Выделим три уровня, с которыми можно связать генеалогию понятия организации. Первый — уровень *взаимосвязи*, имеющий в своем основании парадигму связности и асимметричности, которая

физикализирует (и функционализирует) сложность отношений между организмами и средой и которая, как подчеркивает Р. Левонтин<sup>35</sup>, исходит из утверждения двух *автономных* сущностей, откуда выводится результат их соотношения. При этом в качестве предмета исследования не рассматривается продукт процесса взаимного со-действия. Второй уровень — уровень *интеграции*, определенный в формулировке Жакоба как *интегрон* и существенным образом связанный с дифференцирующим анализом уровней и планов дискурса. Третий, прежде всего, определяется центральным положением понятия *эмерджентности*, которое фиксируется термином *транзакция*<sup>36</sup>. Здесь речь идет о формулировке, использованной Джоном Дьюи и Артуром Бентли в книге «Познание и познанное», переданной английским выражением *transactor*<sup>37</sup>. Экология изобилует конкретными примерами, в которых можно увидеть как принцип *взаимодействия*, как это происходит в случае борьбы за ресурсы между видами, так и принцип *транзакции*<sup>38</sup>.

Возвращаясь к тектологическим понятиям, заметим, что Богданов подразделяет системы на *компактные* (составляющие единое целое) и *диффузные* (расщепляемые). Системы, подверженные процессу дифференциации, составляют, согласно Богданову, *скелетные системы*: они дробятся на фрагменты, разделяясь в среде таким образом, чтобы дать место разным многочисленным центрам в противоположность тому, что происходит с компактными, или *нецентрированными* системами. Инновационный момент тектологии, по-видимому, состоит в том, что здесь была рассмотрена дифференциация системы не в *аутопойетическом* и самореферентном плане, т.е. не как произведенная исходя из оперативной замкнутости, а с точки зрения распространения и переноса элементов, которые — каждый по-своему — относятся либо к системе, либо к среде. <...> У. Матурана и Ф. Варела связали понятие организации с тем, что может быть определено именно как единство, обладающее собственными специфическими механизмами и функциональными процессами самосохранения. Говоря языком когнитивной науки, аутопойетическая система должна быть признана как непосредственно данная, будучи пространственно автономной и ограниченной<sup>39</sup>. С точки зрения Богданова, наоборот, чтобы понять биологические системы, значительно полезнее настаивать на невозможности очертить эти самые границы. Богданов не использует аутопойетическую терминологию, которая устанавливает разделение на то, что находится *внутри* системы и то, что *снаружи* от нее. Решающее значение для сохранения и эволюции сложной системы имеют внутри- и межсистемные отношения, дополнительные изменения и со-развитие, а не только условия стационарного равновесия или поиск стабильности. Однако посредством каких еще механизмов может развиваться тектологическая система?

Идея подбора в тектологии представляет собой отчасти авторское переосмысление понятия естественного отбора Дарвина, отчасти отражение общенаучного понимания, характерного для русского дарвинизма. Согласно наблюдению С.Н. Пустильник, в русском переводе термин Дарвина звучит как «естественный отбор», но в «Тектологии» Богданов употребляет определение «естественный подбор». Использование разных приставок в русском языке соответствует различным оттенкам значений, не выразимых в английском, где не существует эквивалента термину «подбор»<sup>40</sup>. Итак, «подбор» означает естественный отбор и должен был бы соответствовать существующему дарвиновскому определению *отбора*. Такой термин («отбор») как раз был использован К.А. Тимирязевым вместо «подбора», поскольку русский ботаник, великий популяризатор учения Дарвина, не считал верным использование слова «под-бор», которое означает, скорее, сборку, сортировку, комбинацию и которое, по его мнению, не восстанавливает точного значения того, что понимал под ним Дарвин. Поэтому, по мнению Пустильник, знаменательно, что Богданов не употребляет термин «отбор», несмотря на то, что он был учеником Тимирязева, и это объясняет, что его теория естественного отбора развивалась не только в соответствии с терминологическими, но в значительной степени с содержательными предпочтениями. Согласно Пустильник, в основе термина «под-бор», в сущности, лежит понятие глубоко системное, предполагающее, что естественный отбор действует на систему в целом — уже преобразованную и постоянно преобразующуюся средой, на которую она, в свою очередь, оказывает действие. Скорее всего по этой причине, продолжает Пустильник, Богданов был солидарным со всеми, кто проявлял нерешительность в отношении понятия естественного отбора, которое, действительно, принималось скептически русскими учеными-натуралистами конца XIX в. Они интерпретировали дарвиновский закон как селективное действие, относящееся к исключительной прерогативе конкретного агента отбора, который авторитарным образом содействует закреплению необходимых ему особенностей системы.

Таким образом, тектологический подбор скорее выглядит как механизм, который функционирует внутри глобального эволюционизма, где *биосфера*, экосистемы, организмы вплетены в ткань, составленную из множества уровней, принадлежащих к одной большой системе ко-эволюции. В действительности, как заметил А.П. Огурцов, если понятие эволюции первоначально описывало постепенный и прогрессивный тип развития,двигающийся в направлении функциональной стадии все более организованного живого организма, то ко-эволюция, наоборот, характеризует развитие, которое имеет место внутри *каркаса* системных взаимодействий — взаимодействий, происходящих на различных уровнях, и прерывающихся в своей эволюции. Такая система — лучше

было бы определить ее как «комплекс» – не образовывала единство в качестве некоего основания, субстрата; она представляла собой такое единство, которое было сгруппировано в функциональные группы. Итак, тектологическое понятие естественного отбора, а также *ценного подбора*, представляющего собой вариант, сформулированный Богдановым, указывают на то, что в течение процесса отбора среде больше не принадлежит активная, а организму – пассивная роль. Так, активная роль организмов с их способностью, используя свой набор инструментов, воздействовать на те процессы, которые, в свою очередь, представляют собой попытки отбора внешней среды и ее сопротивления, согласуется с идеей отбора, связываемой не с понятием фильтра, но с интегративным процессом, который, как заметил Левонтин, регулирует двойной взаимно-конструктивный отбор<sup>41</sup>. Согласно Богданову, «всякий комплекс заключен в своей среде одновременно и как отливочный материал, и как формовочная модель, определяясь этой средою в первом смысле и частично определяя ее во втором»<sup>42</sup>. По мнению русского ученого, повседневное действие, производимое организмами для изменения окружающих их условий, есть форма отбора, ведущая к функциональному преобразованию среды. Это и имела в виду Пустильник, говоря о «созданной» адаптации, являющейся результатом определенной коэволюционной трансакции. Адаптация в таком понимании – не только прерогатива организма, который случайно оказался наилучшим образом оснащен для этого соответствующими механизмами. Она представляет собой реактивный эмерджентный процесс, возникающий именно из набора системных взаимодействующих связей, которые присущи не только той или иной системе по отдельности, но и всей совокупности систем, вовлеченных в коэволюцию.

#### 4. Заключение

По мнению Огурцова, в Тектологии Богданову удалось представить общую теорию систем, в которой понятие самоорганизации объединялось как с концепцией общего эволюционного развития, так и с идеей коэволюции. И это было значимым фактом, если принять во внимание тот исторический контекст, в котором разрабатывалась эта система взглядов, и прежде всего, если учесть, что биологи-эволюционисты по существу игнорировали связь между понятиями коэволюции и самоорганизации<sup>43</sup>.

Конечно, следует согласиться с тем, что среди первых ученых, предположивших, что системная сетевая модель с самого момента своего формирования уже обладает способностью развиваться, был С. Кауфман. Однако метод, примененный им, известный под названием булевых сетей, «имеет тот недостаток, что он не может учитывать удовлетворительным образом постоянные изменения, поскольку он основывается на концепции бинарных систем и, следовательно, на

дискретных изменениях»<sup>44</sup>. Интересно, что с точки зрения тектологии Богданова, напротив, понятие организации содержит одновременно и представление об эволюционном росте, и идею взаимной адаптации элементов к уровню функциональной организации системы. Концепция коэволюции стала научной парадигмой, работающей во многих междисциплинарных контекстах, в фокусе которых находится понятие системы: в теории познания, в социальных науках и естествознании. В ее центре находится принцип конструктивного взаимодействия, который в тектологии является всеохватывающим понятием, распространяемым на все уровни анализа.

## ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой / пер. с англ. Ю.А. Данилова. – М., 1986. С. 275.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> См.: Пуанкаре А. Наука и метод // Пуанкаре А. О науке. – М., 1990. С. 376 – 377, 392.

<sup>4</sup> См.: Tagliagambe S. Lo spazio intermedio. Rete, individuo e comunità. – Milano: Università Bocconi, 2008.

<sup>5</sup> Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса... С. 279.

<sup>6</sup> Gagliasso E. Ambiente // Michellini F., Davies J. Frontiere della Biologia. Prospettive filosofiche sulle scienze della vita. – Milano; Udine: Mimesis, 2013. P. 117 – 142.

<sup>7</sup> См.: Богданов А.А. Очерки организационной науки. – Самара, 1921. С. 18, 22 – 27.

<sup>8</sup> «По мере развития науки становится все более трудным охватить ее всю; тогда стараются разбить ее на части и довольствоваться одной такой частью, словом, специализироваться. Но если бы так продолжалось всегда, то это было бы значительным препятствием для прогресса науки» (Пуанкаре А. Наука и метод. С. 392). Для Пуанкаре прогресс науки состоит именно в установлении связей между дисциплинарными областями, даже отдаленными друг от друга. И именно в таких случаях завязываются наиболее плодотворные связи для научного прогресса. Они возникают в результате выявления возможных общих механизмов во внутренней сущности несходных между собой явлений.

<sup>9</sup> См.: Тахтаджян А.Л. Principia tectologica. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. – СПб., 1998.

<sup>10</sup> См.: Susiluoto I. The Origin and Development of Systems Thinking in the Soviet Union: Political and Philosophical Controversies from Bogdanov and Bukharin to present-Day re-Evaluations. – Helsinki, 1982.

<sup>11</sup> Wiener N. Introduzione alla cibernetica. – Torino: Einaudi, 1953. P. 18.

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> См.: Пушкин В.Г., Урсул А.Д. Системное мышление и управление. Тектология Богданова и кибернетика Н. Винера. – М., 1994.

<sup>14</sup> См.: Gorelik G. Essays in Tektology. The General Science of Organization. – Seaside (CA), 1985.

<sup>15</sup> Эшби тоже концентрировал внимание на понятии «регулирование», упорно настаивая на математически примерах. В этих случаях математика не кажется неким дополнением или помощником для того, чтобы сделать более ясными и понятными определенные вопросы, но оказывается несущей конструкцией этих положений, единственным способом дать исчерпывающее объяснение.

<sup>16</sup> Bertalanffy L. General System Theory. – N. Y.: G. Braziller, 1989 (p.e. 1968). P. 81.

<sup>17</sup> Хотя наиболее эффективное применение этих принципов он нашел в биологических науках (Об этом см.: Тахтаджян А.Л. Principia tectologica).

<sup>18</sup> См.: Bertalanffy L. General System Theory.

<sup>19</sup> См.: Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 80 – 82, 119 сл.

- <sup>20</sup> Jakob F. *La logica del vivente*. – Torino: Einaudi, 1972. P. 359.
- <sup>21</sup> См.: Блауберг И.В. Проблема целостности и системный подход. – М., 1997. См.: Gorelik G. *Essays in Tektology*.
- <sup>23</sup> Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 5.
- <sup>24</sup> Пушкин В.Г., Урсул А.Д. Системное мышление и управление. С. 99 – 111.
- <sup>25</sup> Цит по: Пушкин В.Г., Урсул А.Д. Системное мышление и управление. С. 105.
- <sup>26</sup> Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 64.
- <sup>27</sup> Там же. С. 65.
- <sup>28</sup> Тахтаджян А.Л. *Principia tectologica*. С. 49.
- <sup>29</sup> Kuzminykh N. *Monist philosophy as the basis of Tektology* // Biggart J., Dudley P., King F. *Alexander Bogdanov and the Origins of Systems Thinking in Russia*. – Aldershot (UK): Ashgate, 1998. P. 55 – 62.
- <sup>30</sup> Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 68.
- <sup>31</sup> Modiano G. *Le unità della selezione biologica* // S. Forestiero, M. Stanzione (ed.) *Selezione selezionismi*. – Milano: Franco Angeli, 2008. I parte.
- <sup>32</sup> Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 80.
- <sup>33</sup> Там же.
- <sup>34</sup> Giovannetti M. *Reti di interazioni nel funzionamento degli ecosistemi* // L. Calabi (ed.) *Il futuro di Darwin, L'ecosistema*. – Torino: Utet, 2009. P. 19 – 35.
- <sup>35</sup> См.: Lewontin R., Rose S., Kamin L. *Il gene e la sua mente*. – Milano: Mondadori, 1983.
- <sup>36</sup> Moiseev N. *Tektology in contemporaries perspectives* // J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.) *Alexander Bogdanov and the origin of systems thinking in Russia*. P. 221 – 227.
- <sup>37</sup> Bergandi D. *Le unità della selezione tra olismo e riduzionismo* // S. Forestiero, M. Stanzione, (ed.) *Selezione selezionismi*. P. 181 – 236.
- <sup>38</sup> См.: Dewey J., Bentley A. *Knowing and known*. – Beacon; Boston, 1960.
- <sup>39</sup> Maturana H., Varela F. *Autopoiesis: Reproduction, Heredity and Evolution* // M. Zeleny (ed.) *Autopoiesis, Dissipative Structures, and Spontaneous Social Orders*. AAAS Selected Symposium 55 (AAAS National Annual Meeting. Houston TX. Jan. 3 – 8, 1979). – Boulder CO: Westview Press. P. 21 – 33.
- <sup>40</sup> Poustilnik S. *Biological ideas in Tektology* // J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.) *Alexander Bogdanov and The Origin of Systems thinking in Russia*. P. 63 – 73.
- <sup>41</sup> См.: Lewontin R., Rose S., Kamin L. *Il gene e la sua mente*.
- <sup>42</sup> Богданов А.А. Очерки организационной науки. С. 202.
- <sup>43</sup> Ogurtsov A.P. *Bogdanov and the idea of co-evolution* // J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.) *Alexander Bogdanov and the origin of systems thinking in Russia*. P. 254 – 264.
- <sup>44</sup> Buiatti M. *L'evoluzione delle reti viventi* // L. Calabi (ed.) *Il futuro di Darwin, L'ecosistema*. P. 59 – 79.

## REFERENCES

- Bergandi D. *Le unità della selezione tra olismo e riduzionismo*. S. Forestiero, M. Stanzione (ed.) *Selezione selezionismi*. Milano: Franco Angeli, 2008. I parte.
- Bertalanffy L. *General System Theory*. N. Y.: G. Braziller, 1989 (p.e. 1968).
- Blauberger I.V. *Problema tselostnosti i sistemnyy podkhod*. Moscow, 1997.
- Bogdanov A.A. *Oчерки organizatsionnoy nauki*. Samara, 1921.
- Buiatti M. *L'evoluzione delle reti viventi*. L. Calabi (ed.) *Il futuro di Darwin, L'ecosistema*. Torino: Utet, 2009. P. 59 – 79.
- Dewey J., Bentley A. *Knowing and known*. Beacon; Boston, 1960.
- Gagliasso E. *Ambiente*. Michelini F., Davies J. *Frontiere della Biologia. Prospettive filosofiche sulle scienze della vita*. Milano; Udine: Mimesis, 2013.
- Giovannetti M. *Reti di interazioni nel funzionamento degli ecosistemi*. L. Calabi (ed.) *Il futuro di Darwin, L'ecosistema*. Torino: Utet, 2009.
- Gorelik G. *Essays in Tektology. The General Science of Organization*. Seaside (CA), 1985.
- Jakob F. *La logica del vivente*. Torino: Einaudi, 1972.
- Kuzminykh N. *Monist philosophy as the basis of Tektology*. J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.) *Alexander Bogdanov and the Origins of Systems Thinking in Russia*. Aldershot (UK): Ashgate, 1998.

- Lewontin R., Rose S., Kamin L.* Il gene e la sua mente. Milano: Mondadori, 1983.
- Maturana H., Varela F.* Autopoiesis: Reproduction, Heredity and Evolution. M. Zeleny (ed.) Autopoiesis, Dissipative Structures, and Spontaneous Social Orders. AAAS Selected Symposium 55 (AAAS National Annual Meeting. Houston TX. Jan. 3 – 8, 1979). Boulder CO: Westview Press.
- Modiano G.* Le unità della selezione biologica. S. Forestiero, M. Stanzione (ed.) Selezione selettivista. Milano: Franco Angeli, 2008. I parte.
- Moiseev N.* Tektology in contemporary perspectives. J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.). Alexander Bogdanov and the origin of systems thinking in Russia. Aldershot (UK): Ashgate, 1998.
- Ogurtsov A.P.* Bogdanov and the idea of co-evolution. J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.). Alexander Bogdanov and the origin of systems thinking in Russia. Aldershot (UK): Ashgate, 1998.
- Poincaré A.* Nauka i metod. Poincaré A. O nauke. Moscow, 1990.
- Poustilnik S.* Biological ideas in Tektology. J. Biggart, P. Dudley, F. King (eds.). Alexander Bogdanov and The Origin of Systems thinking in Russia. Aldershot (UK): Ashgate, 1998.
- Prigozhin I., Stengers I.* Poryadok iz khaosa. Noviy dialog cheloveka s prirodoy. Per. s angl. Yu. A. Danilova. Moscow, 1986.
- Pushkin V.G., Ursul A.D.* Sistemnoe myshlenie i upravlenie. Tektologiya Bogdanova i kibernetika N. Vinera. Moscow, 1994.
- Rispoli G.* Dall'Emperiomonismo alla Tectologia. Organizzazione, complessità e approccio sistemico nel pensiero di Aleksandr Bogdanov. Roma: Aracne, 2012.
- Susiluoto I.* The Origin and Development of Systems Thinking in the Soviet Union: Political and Philosophical Controversies from Bogdanov and Bukharin to present-Day re-Evaluations. Helsinki, 1982.
- Tagliagambe S.* Lo spazio intermedio. Rete, individuo e comunità. Milano: Università Bocconi, 2008.
- Takhtadzhyan A.L.* Principia tectologica. Printsipy organizatsii i transformatsii slozhnykh sistem: evolyutsionnyy podkhod. Saint Petersburg, 1998.
- Wiener N.* Introduzione alla cibernetica. Torino: Einaudi, 1953.

### Аннотация

Статья рассматривает важнейший труд русского ученого и теоретика систем А.А. Богданова «Тектология. Всеобщая организационная наука». Понятия, сформулированные Богдановым в 20-е гг. XX в., анализируются с позиций современных достижений системного кибернетического подхода. Показано, что новаторские идеи Богданова позволили ему выделить процесс «эмерджентой трансакции» в качестве ключевого момента в понимании активностей сложных систем; здесь он выходит далеко за рамки классического понимания взаимодействия элементов, которое продолжало господствовать в трудах по теории систем на протяжении всего XX в.

**Ключевые слова:** теория систем, кибернетика, организация, трансакция, ко-эволюция, Богданов, Берталанфи, Винер.

### Summary

The article focuses on the major work of the Russian medical scientist and system theorist Alexander Bogdanov, *Tektology, the general science of organization*. Concepts formulated by Bogdanov in 1920ies are examined from the standpoint of modern advances in systemic and cybernetic approach. It is shown that Bogdanov's pioneering approach led him to emphasize the process of «emergent transaction» as key issue for understanding complex systems' activities and going beyond the classical concept of interaction of components still dominant in the discourse on Systems Theory throughout the 20<sup>th</sup> Century.

**Keywords:** system theory, cybernetics, organization, transaction, co-evolution, Bogdanov, Bertalanffy, Wiener.

Перевод с итальянского Ю.Г. Россиус