

О системных исследованиях от рождения до забвения

Крушанов А.А.

Аннотация: статья кратко представляет ныне забытую яркую историю системных исследований. Показано, почему их появление было значительным шагом в развитии научного познания, и почему эта работа потеряла свою славу и стала забытой областью научной деятельности.

Ключевые слова: системные исследования, механицизм, системная картина мира, междисциплинарные исследования, трансдисциплинарные исследования.

On the systems researches from the birth to the oblivion

Krushanov A.

Abstract: This article shortly presents now forgotten but bright history of systems researches. It's shown why their appearing was a significant step in the development of the scientific cognition, and why this kind of work lost its glory and became a forgotten field of scientific activity.

Keywords: Systems researches, mechanical philosophy, system picture of the world, interdisciplinary researches, transdisciplinary researches.

В середине XX века научное познание ознаменовалось очень необычным и до сих пор недооцененным достижением. Впервые выяснилось, что существуют не только «*субстратные*» законы и свойства, характерные для предметной области лишь одной науки классического цикла (физические, биологические и т.п.), но и «*универсальные*»¹ закономерности и свойства, проявляющиеся изоморфным образом сразу в нескольких классических предметных полях. Это открытие первоначально было сделано кибернетикой², но вслед за ней вдруг стали рождаться и другие исследовательские направления аналогичного типа (системные исследования, синергетика и др.), убеждая, своим независимым появлением и развитием, что наука открыла что-то серьезное и масштабное. Интересно, что рождающиеся исследования представляли в истории научного поиска лишь яркими, но краткими «всплесками», не позволившими

¹ Разведение закономерностей и свойств на «субстратные» и «универсальные» введено мной в предыдущих работах.

² Разумеется, и прежде уже возникали наддисциплинарные исследования вроде биофизики или биохимии, но они специально выделялись как «пограничные» поскольку ориентировались на проявления изученных закономерностей объектов более низкого уровня сложности в объектах более высоких уровней сложности. Та же биохимия была «на стыке» биологии и химии, но все же изучала и изучает именно химические свойства и взаимосвязи, хотя и в непривычных для классической химии объектах.

исследователям увидеть в этом единый целостный феномен и решить задачу внятной фиксации подобных исследований и их систематического осмысления.

Анализ показывает, что отмеченные непродолжительные «всплески» наблюдались в силу буквально ажиотажного интереса к данным новациям в начальные периоды их рождения, как ответ на реальную экзотичность новой работы и ее возможный мощный потенциал. То есть, на первом этапе такого рода новации выглядели свежими, интригующими и многообещающими, воспринимались буквально как панацеи от всех проблем. И что характерно, как раз на этом первичном этапе отчетливо отмечался и обсуждался широкий наддисциплинарный характер новой работы и новых наработок, прояснялись концептуальный аппарат, природа и возможности новых познавательных средств.

Но далее, как это свойственно нормальной науке, работа уходила в детальное прояснение открытых явлений, в их специальную проработку и приложение. При этом торжествовали математика и прикладные разработки, а фундаментальные вопросы сути появившегося достижения, как и экзотичность нетривиальной наддисциплинарности открытых новых закономерностей, постепенно переставали привлекать серьезный интерес и со временем «уходили в тень».

В аналогичном несправедливом и непродуктивном, фактически забытом положении, оказались системные исследования.

С одной стороны, в свое время они пережили свой звездный период. А системные термины и представления накрепко и органично вошли в профессиональный и даже шире – в обиходный язык. С другой стороны, сами системные исследования и период их реальной славы оказались прочно подзабыты, так что, например, даже такой авторитетный исследователь, как Г.Г. Малинецкий, описывая предысторию синергетики, ведет³, ее напрямую и непосредственно от кибернетики, упуская период массового «системного движения». При этом ученый замечает, что именно с синергетикой связано открытие и изучение проблемы сложности. Между тем, ход научного познания мира и осознания его сложности/системности не был столь прямолинейным переходом от кибернетики непосредственно к синергетике, и об этом важно и справедливо помнить и сегодня.

Поскольку картина тех значительных для научного познания и практики дней и событий уже отчасти потеряна, а отчасти стала недостаточно четкой, представляется, что о характере и сути событий того времени имеет смысл поговорить специально.

Начать стоило бы с того, что вообще-то системные и кибернетические представления вызревали практически параллельно. Об этом свидетельствует, например, содержание «Всеобщей организационной науки» («Тектологии») А.А.Богданова⁴, - системной по предметной направленности, но в то же время уделившей должное внимание и широко понимаемым процессам регулирования.

И все же на практике, в процессе утверждения возникавших универсальных образов в сознании исследователей и широкой общественности, возникла некоторая очередность. При этом для массового внимания первой в ряду первопроходцев в новой области выступила кибернетика, громко стартовавшая в 1948 г. вместе с выходом книги Н.Винера «Кибернетика или управление и связь, в животном и машине».

Поскольку рождение кибернетики привлекло широкое заинтересованное внимание, появились попытки как-то выделить и зафиксировать внятными образом открываемые в ходе этой работы необычные наддисциплинарные закономерности и свойства. В

³ См.: Малинецкий Г.Г. Синергетика. Кризис или развитие? // Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез. М., 2009. СС. 6-7.

⁴ Работы этого цикла публиковались автором в период с 1912 по 1917 гг.

качестве заметной пробной практики выделения таких исследований одним из распространенных вариантов стало их обозначение как «междисциплинарных». Однако со временем стало заметным и важным, что этот термин страдает многозначностью. В этой связи для обсуждаемого нового цикла работ (кибернетика, системные исследования, синергетика и др.) стало вводиться их новое определение, как «трансдисциплинарных»⁵. С учетом этой новой возможности теперь можно достаточно определенно констатировать: системные исследования - это направление научного поиска, ориентированное на открытие, изучение и приложение универсальных закономерностей и свойств систем. Как известно, подобные закономерности и свойства в свою очередь относятся к структурированию, функционированию или к развитию систем.

На практике системные исследования оказались должным образом замеченными и оцененными несколько позже кибернетики, фактически проявившись вместе с созданием Общества общей теории систем в 1954 г. Показательно при этом, что еще в 1953 г. системщикам приходилось сетовать по поводу «заговора молчания»⁶ вокруг новых идей. Но уже в 1968 г. один из «отцов» нового направления научной работы Людвиг фон Берталанфи отмечает: «Ныне даже политические деятели требуют «системного подхода», считая его революционной концепцией ..., к своим неотложным проблемам, таким, как загрязнение воздуха и воды, перегруженность дорог транспортом, пороки урбанизации, преступность среди молодежи и организованный бандитизм, городское планирование ... и т.д.»⁷. Соответственно, еще позже, через два десятилетия после старта новой работы, историки системных исследований смогли зафиксировать, что «в глазах широкого общественного мнения системный подход уже успел покрыться налетом сенсационности»⁸.

Следует признать, что для удивления и обширных надежд на новые возможности были вполне весомые основания, поскольку системные исследования выдвинули серьезно обновленный подход к осмыслению и изучению окружающего мира. В весьма лаконичной версии одного из «отцов» теории информации А.Уивера⁹ этот переход был охарактеризован следующим образом.

По его мнению, в истории научного познания просматривается следующая закономерная смена предметов научного анализа. На первом этапе наука изучала «*организованную простоту*», т.е. изолированные фрагменты реальности, с законами, действующими независимо друг от друга (мир классической механики). Позже наука заинтересовалась «*беспорядочной сложностью*», т.е. совокупностями объектов, лишенными определенной структуры (мир классической статистической физики). Наконец, рождение системных исследований продемонстрировало смещение познавательных акцентов на освоение «*организованной сложности*», т.е. системной организации мира.

⁵ В рамках развиваемого в последние годы понимания задачей подобных исследовательских направлений выступает открытие и изучение «универсальных» свойств и закономерностей, равным образом присущих объектам самой различной субстратной природы.

⁶ Высказывание Ф.Эглера. Приводится по: Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 23.

⁷ Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования. Ежегодник 1969. М., 1969. С. 31.

⁸ Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Указ соч. С. 11.

⁹ См. об этом: Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системные исследования и общая теория систем // Системные исследования. Ежегодник 1969. М., 1969.

В контексте классической философской проблематики этот же сдвиг был также зафиксирован как переход от «элементаризма»¹⁰ и «механицизма»¹¹ (впрочем, не всегда различаемых) к «системному» восприятию мира. Для последнего стало принципиальным то, что прежние исследования не принимали во внимание взаимосвязь компонентов изучаемых объектов. А «поскольку фундаментальный признак живого – организация, традиционные способы исследования отдельных частей и процессов не могут дать полного описания живых явлений. Такие исследования не содержат информации о координации частей и процессов...»¹².

В самом деле, XIX в. – это век торжества механики и термодинамики. И для этого были все основания. А потому только к началу XX века осознали, что «в течение двухсот лет наука одерживала победы главным образом благодаря тому, что она исследовала многие представляющие большой практический интерес системы, взаимодействие отдельных частей в которых было довольно слабым. Это, молекулы газа, находящиеся под низким давлением, когда столкновения молекул происходят сравнительно редко, это кристаллические структуры, атомы в которых подвергаются столь незначительным возмущениям, что их колебания почти независимы, это та область нейрофизиологии, которая изучает почти полностью автономные рефлекс, не оказывающие заметного влияния друг на друга. Однако, начиная с сороковых годов (XX в. – А.К.), предпринимаются серьезные попытки исследования динамических систем, отличающихся большими размерами и наличием богатых внутренних связей»¹³.

Новое в данном переходе состоит в том, что «нейрофизиолог более не исследует набор независимых рефлекс. Экономист стремится строить модели, обладающие чем-то похожим на разнообразие взаимосвязей, проявляющихся в реальном мире. Специалист по транспортным проблемам более не удовлетворяется изучением перекрестков с редким движением автомашин»¹⁴. И, как следствие, – «так возникла теория систем – попытка объединения научных принципов, которые могли бы служить ориентиром в нашем стремлении овладеть динамическими системами, отличающимися тесными и богатыми взаимосвязями компонентов»¹⁵.

Стоит подчеркнуть, что необходимость обновления познавательных установок оказалась даже более универсальной, чем это было отмечено. Это видно по параллельному возникновению в том числе структурно-функционального анализа в социологии и структурализма в гуманитарных науках. Масштабность назревшей трансформации одним из первых глубоко уловил А.А.Богданов, создавший развернутую версию того, к какой картине мира вели происходившие перемены. К сожалению, его работа должного своевременного продолжения и необходимой международной известности не получила, поэтому не может считаться основополагающей для возникших позже собственно системных исследований.

¹⁰ Ориентации познания на объяснение целого через открытие все более мелких, в пределах неразложимых, частей объектов.

¹¹ Позиции, признающей, что для познания всех явлений достаточно принципов и представлений механики. В обсуждаемом отношении это выглядело как представление свойств сложных объектов в виде простой суммы свойств их компонентов; как сведение целого к сумме его частей.

¹² Бергаланфи Л. фон. История и статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник 1971. СС. 23 – 24.

¹³ Эшби У. Несколько замечаний // Общая теория систем. М., 1966. С. 172.

¹⁴ Там же. С. 172.

¹⁵ Там же. СС. 172 – 173.

Непосредственным виновником («детонатором») широких перемен выступила биология, успехи в ее развитии и возникшие в связи с этим неясности.

Вообще говоря, до утверждения нового подхода исследователи живого в соответствии со сложившейся традицией, как и все, были озабочены выявлением все новых «кирпичиков», из которых слагаются природные объекты. Доминировавшая «механистическая точка зрения, по существу, заключалась в сведении живых организмов к частям и частичным процессам, организм рассматривался как агрегат клеток, клетки – как агрегат коллоидов и органических молекул, поведение – как сумма безусловных и условных рефлексов и т.д. Проблемы организации этих частей для сохранения жизнеспособности организма, проблемы регулирования после нарушений и тому подобные в то время либо полностью обходились, либо в соответствии с виталистической концепцией, объяснялись только действием таких факторов, как душа или аналогичные ей маленькие домовые, обитающие в клетке или организме, что, очевидно, было не чем иным, как провозглашением банкротства науки»¹⁶.

Искомые кирпичики постоянно открывались и накапливались: органы, ткани, клетки ..., отдельные молекулярные компоненты и процессы. В результате получилось так, что, например, «биохимик больше знает об аминокислотах, из которых состоит белок яйца, чем о самом белке, из которого они получаются. А физиолог знает больше об отдельной нервной клетке в мозге, чем о совокупной деятельности всей массы клеток мозга в целом»¹⁷.

К началу XX столетия стало понятно, что такое простое представление природы порой явно не срабатывает и потому не является достаточным и бесспорным. Тем более, что «во второй половине XIX в. и особенно в начале XX в. резко ускорилось накопление обильного фактического материала сравнительных и особенно экспериментальных исследований, который со все большей очевидностью свидетельствовал, что организм – не простой агрегат клеток, молекул и атомов, а процессы жизнедеятельности – не механические или аддитивные результаты элементарных физико-химических взаимодействий. В области биологических проблем возникли определенные признаки состояния, которое обычно называют состоянием «теоретического кризиса», или кризиса теории»¹⁸.

Важным основанием для такого осознания стало также и то обстоятельство, что биология приступила к постепенному расширению сферы своих интересов и перешла, с одной стороны, от изучения отдельных организмов к изучению их сообществ, а с другой, - от исследования отдельных процессов к их взаимосвязи.

Вдруг выяснилось, что важные жизненные проявления (вроде регенерации органов, гомеостаза и др.), до того не находившие объяснения на базе прежних принципов (а то и просто упускавшиеся из вида), связаны именно с внутренним взаимодействием процессов и их организованностью.

Очень показательными в этом отношении выступили опыты Х.Дриша. Им были проведены эксперименты с зародышами морских ежей. Эти зародыши можно было раздробить на несколько частей, и из каждой такой части вырастала нормальная взрослая особь. Это было крайне необычно и немеханистично: несмотря на изменение начальных условий изменение организма было устремлено к одному и тому же конечному состоянию (целостного организма). В силу необычности подобного рода процессы были даже специально зафиксированы первооткрывателем, как

¹⁶ Бергаланфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. СС. 27 – 28.

¹⁷ Эшби У.Росс. Общая теория систем как новая научная дисциплина // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 126.

¹⁸ Кремянский В.И. Структурные уровни живой материи. М., 1969. СС. 18 -19.

«эквивифинальные». Естественно тут же вспомнились и случаи регенерации (воссоздания) органов, вроде отращивания новой клешни у краба вместо потерянной. Словом, стало уясняться, что некоторые образования (вроде организмов) отличаются от простых совокупностей исходных объектов и обладают какими-то своими дополнительными и даже определяющими «целостными» свойствами.

В качестве первой реакции на это открытие выступило предположение, что живое просто обладает некоторым особым жизненным началом и придающим ему необычные нефизические свойства. Из этого предположения, как известно, и выросла весьма радикальная позиция уже упоминавшегося витализма, признавшего не только наличие в живом особого начала, но и его непознаваемость¹⁹.

Значимым результатом подобного обновленного изучения живого стало рождение ряда широких обобщений надбиологического характера, прежде всего в варианте «организмизма» («органицизма»). В несколько ином варианте сходное обобщение получило название «холизм».

Суть новой главной познавательной установки заключалась в признании следующего нового обстоятельства: «для того, чтобы понять организованную целостность, нужно знать как компоненты, так и отношения между ними»²⁰. Причем «согласно этому мировоззрению, исходными считаются законы, управляющие поведением целого» ... Например, когда физиолог объясняет действие органа исходя из той роли, которую он играет в выживании организма, или когда антрополог, принадлежащий к школе «функционалистов», объясняет человеческие действия или верования исходя из того, как они соответствуют «типу культуры», оба они используют организмический подход²¹.

А далее стало понятно, что на самом деле исследователи встретились с междисциплинарно значимым новым феноменом, в результате чего «организмическая программа явилась зародышем того, что впоследствии получило известность как общая теория систем. Если термин «организм» в приведенном утверждении заменить на «организованные сущности», понимая под последними социальные группы, личность, технические устройства и т.п., то эту мысль можно рассматривать как программу теории систем»²².

Контекст этого высказывания Л. фон Берталанфи показывает, что он при этом фактически имел в виду свою идею создания «общей теории систем». Используя введенное мной²³ подразделение научного знания на «субстратное» и «универсальное», удобно уточнить, что фактически термином «общая теория систем» (ОТС) Берталанфи в свое время обозначил исследование универсальных закономерностей, которым подчиняется строение, функционирование и развитие систем.

Выше уже было отмечено, что сам Берталанфи (австрийский биолог и методолог науки) выступил одним из ведущих основателей зарождавшегося системного движения. Он попытался привлечь внимание коллег к назревающей в науке глобальной трансформации еще в 1937 г. Однако призыв услышан не был, поскольку биология тех лет оказалась увлечена лабораторной работой и была крайне невосприимчивой к широким концептуальным обобщениям. Потом началась Вторая мировая война, так что

¹⁹ Надо уточнить, что имелась в виду, непознаваемость существующими в то время средствами.

²⁰ Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем. С. 24.

²¹ Рапопорт А. Математические аспекты абстрактного анализа систем // Исследования по общей теории систем. М., 1969. СС. 87 – 88.

²² Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем. С. 24.

²³ См. об этом: Крушанов А.А. Трансдисциплинарный парадокс современной науки // Вестник РФО, 2012, № 2.

ситуация оставалась неблагоприятной вплоть до послевоенного периода, когда наконец-то появились первые публикации Берталанти, призывающие все же заметить и оценить системность мира. И о чудо! Эти работы, как уже отмечено, «вдруг» получили массовую поддержку.

Подобному сдвигу поспособствовал в том числе и уже состоявшийся взрыв интереса к кибернетике, благодаря которому специалисты из разных областей знания стали все свободнее пересекать прежде очень жесткие дисциплинарные границы и обращать внимание на работу своих коллег, чьи профессиональные склонности и интересы прежде посчитали бы далекими от своих.

И все же, как уже отмечалось, первым «системщикам» довелось активно переживать по поводу «глухоты специализации»²⁴ и отсутствия «обобщающего слуха»²⁵. Соответственно, в письме 1953 г., направленном еще одним из «отцов»-основателей системного движения, экономистом Кеннетом Боулдингом Людвигу фон Берталанти, было констатировано: «Я уверен, что многие люди во всем мире подошли по существу к той же позиции, что и мы, но все мы рассеяны и не знаем друг друга, так как очень трудно пересечь границы отдельных научных дисциплин»²⁶.

Однако, постепенно ситуация назрела настолько, что появилось понимание, - идея несводимости свойств целого к простой сумме свойств частей, возникшая в биологии, вызрела и в других областях познавательной деятельности, а следовательно, появилась основа для начала большой совместной работы исследователей разного профиля.

Именно благодаря этому новому умунастроению в 1954 г. было создано «Общество исследований в области общей теории систем»²⁷ (“Society for General Systems Research”). В основу его теоретической деятельности легли установки, выработанные прежде всего Л. фон Берталанти. При этом к основным функциям Общества были отнесены²⁸:

- 1) Исследование изоморфизмов понятий, законов и моделей в различных областях науки для их переноса из одной дисциплины в другую;
- 2) Способствование построению адекватных теоретических моделей для тех областей науки, в которых они отсутствуют;
- 3) Минимизация дублирования теоретических исследований в различных научных областях;
- 4) Содействие выявлению единства науки путем установления связей между специалистами различных наук.

В конце 60-х – начале 70-х годов XX века в области системных исследований наблюдается настоящий бум. В литературе тех лет можно было натолкнуться на очень эмоциональные заявления по поводу происходящих перемен, вроде запомнившейся фразы: «Нам раскрыли глаза, и мы вдруг увидели, что мир состоит из систем!».

Как и в случае с кибернетикой, ОТС явилась порождением двух исходных теоретических установок:

1. Идея системности, которая подчеркивает, что совокупность тесно взаимосвязанных объектов обладает целостностью, т.е. дополнительными свойствами, не наблюдаемыми ни у самих этих объектов, ни у их простой, не связанной

²⁴ Боулдинг К. Общая теория систем – скелет науки // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 109.

²⁵ Там же.

²⁶ Цит. по: Берталанти Л. фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов. С. 38.

²⁷ Первоначально появилось название «Общество общей теории систем», которое несколько позже было изменено на менее обязывающее «Общество исследований в области общей теории систем».

²⁸ Там же. С. 38.

совокупности. Иначе говоря, свойства целого в подобных случаях не являются простой суммой свойств составляющих его отдельных объектов (например, не проводящие электрический ток водород и кислород, соединяясь, порождают проводящую электричество воду). Как было отмечено в этой связи, “аристотелевское положение “целое - больше суммы его частей” до сих пор остается выражением основной системной проблемы”²⁹.

2. Идея широкой распространенности системных закономерностей - фиксация того, что одни и те же системные свойства могут быть присущи объектам самой разной физической природы. То есть, это убеждение, что в неорганических, органических и социальных образованиях вполне реально открытие важных сходных типов взаимосвязей, изменяемости системных свойств и т.п.: “... выявляется, что имеются общие для “систем” аспекты, соответствия и изоморфизмы. Последнее - сфера общей теории систем. На практике подобные параллелизмы и изоморфизмы обнаруживаются - иногда совершенно неожиданно - в системах, абсолютно различных во многих других отношениях”³⁰.

Итак, термином *общая теория систем* (General System Theory) фактически обозначается область науки, изучающая универсальные системные свойства и закономерности, т.е. свойства и закономерности, встречаемые у систем различной физической природы. Эту сферу познания, рассматриваемую совместно с более специальными, отраслевыми и прикладными видами познавательной деятельности, а также с соответствующими методологическими наработками, стали в целом называть уже “*системными исследованиями*” и относить их к компетенции “*системологии*”.

Системные исследования стали настолько распространенными и востребованными, что стихийно появился даже целый ряд родственных терминов, например, «системный подход» и «анализ систем», означающих «стремление изучить то или другое явление или объект с учетом максимального числа внутренних связей и внешних факторов, определяющих функционирование объекта»³¹. Сформировался и такой новый мощный инструментарий, как «*системный анализ*», приемы которого «обеспечивают успешное решение задач так называемого «предмодельного» этапа исследования»³². При этом работа опирается на особый математический аппарат и на использование компьютерной техники.

Что же касается общей теории систем, то ее парадигмальные ориентиры задаются следующими исходными понятиями:

1. *Система* - это объект, между частями («компонентами») которого существуют тесные взаимосвязи и устойчивые отношения, придающие объекту свойство целостности. Понятие *целостности* призвано подчеркнуть, что подобный объект обладает дополнительными свойствами, которые не присущи его частям или даже их простой, несвязной совокупности (отдельные детали автомобиля не обладают способностью к перевозке грузов, но это под силу автомобилю в целом). Характерным свойством систем оказывается так же и следующее обстоятельство: в силу связности компонентов системы (ее частей) изменение каждого из компонентов вызывает одновременное изменение и других компонентов и свойств целого, и наоборот, изменение целого порождает в свою очередь изменение в компонентах системы.

²⁹ Бергаланфи фон Л. История и статус общей теории систем // Системные исследования. Ежегодник - 1973. М., 1973. С. 20.

³⁰ Там же. С. 28.

³¹ Моисеев Н.Н. Математик задает вопросы... М., 1974. С. 14.

³² Хомяков П.М. Системный анализ: краткий курс лекций. Изд. 2-е, стереотипное. М., 2007. С. 18.

2. *Подсистема* - часть системы, обладающая определенной целостностью. Целостность подсистемы означает, что этот компонент системы можно представить в виде совокупности еще более мелких частей, и что эта совокупность в свою очередь обладает своими системными свойствами. Так, общество можно представить как множество различных объединений людей - деловых, производственных, политических, учебных и т.п. Все это подсистемы общества.

3. *Элемент* системы - наименьшая часть системы, еще сохраняющая в себе качества системы именно данного конкретного типа. Например, обсуждая проблемы государственной жизни, мы рассматриваем государство в целом, отдельные государственные институты и т.п., доводя анализ до уровня отдельных граждан. Но вот проблема клеточного или атомного строения объектов (при всей возможной важности) государствоведом непосредственно не затрагивается, т.к. это уже реалии не собственно общественной жизни, а того, что ее обеспечивает.

4. *Структура* («организация») системы - совокупность устойчивых взаимосвязей и отношений между компонентами (подсистемами и элементами) системы. Фактически, это тоже, что и ее сущностное содержание, т.к. свойства системы важнейшим образом зависят именно от числа и типа скрепляющих взаимосвязей. В качестве характерного примера можно привести различия в соединении атомов углерода, вызывающие появление таких крайне несхожих объектов, как алмаз и графит.

5. *Иерархия* в системе (иерархическое строение систем) - наличие соподчиненности между частями системы, т.е. такого отношения, когда одни части системы являются определяющими для поведения ее других частей. Иерархическое упорядочение частей системы и ведет к тому, что формируется набор подсистем (частей «одного ранга», причем «высокого») и набор входящих в них элементов (части «наиболее низкого ранга»). Эта особенность чрезвычайно важна для организации процессов управления в сложных случаях: одному человеку невозможно управлять огромным коллективом людей напрямую, но это вполне решаемо с помощью создания иерархии лиц, принимающих решения.

6. *Функция* подсистемы или элемента - это такое соотношение между компонентом системы и системой в целом, при котором активность, изменения компонента подчинены сохранению и развитию целого. Здесь речь идет о таком интересном свойстве систем, как возникновение специализации компонентов, означающей их изменение в соответствии с положением в составе целого, причем такое изменение, которое позволяет обеспечивать сохранение и развитие системы с меньшими издержками и более надежно, что делает существование и развитие системы чрезвычайно эффективным.

7. *Среда* системы - объекты, не входящие в систему, но оказывающие на нее влияние или меняющиеся под ее воздействием сами. Как известно, это понятие приобрело в последние годы особую значимость в связи с актуализацией экологической проблематики.

Каковы же итоги проведенной «системщиками» работы?

В целом сегодня можно уверенно говорить о принципиальной успешности системного проекта, хотя и не о полной реализации его основных установок и ожиданий.

Прежде всего существенным достижением следует считать изменение стиля научного мышления. Так, уже через полтора десятилетия после начала деятельности «Общества исследований в области общей теории систем», можно было зафиксировать: «Каждый, кто захотел бы проанализировать наиболее употребительные современные понятия и ходячие выражения, обнаружил бы в самом начале списка слово «система». Это понятие распространилось во всех сферах науки и проникло в быденное

мышление, в жаргон и средства массовых коммуникаций. Системное мышление играет ведущую роль в широком диапазоне человеческой деятельности – от индустриального предприятия и средств вооружения до эзотерических тем чистой науки. Системам посвящается несметное множество публикаций, конференций, симпозиумов и учебных курсов»³³, «такие понятия, как целостность, организация, телеология и направленность движения или функционирования, за которыми в механистической науке закрепилось представление как о ненаучных или метафизических, ныне получили полные права гражданства и рассматриваются как чрезвычайно важные средства научного анализа»³⁴.

В соответствии с установками ОТС вполне успешно развернулась работа и по выявлению и приложению широких изоморфизмов: «В рамках «общей теории систем» обобщенные принципы кинетики применяются в равной мере к популяциям молекул и биологических организмов, т.е. к физико-химическим и экологическим системам; уравнения диффузии, сформулированные в физической химии, используются также в социологии для анализа процесса распространения слухов. Другими примерами изоморфизмов являются аллометрический³⁵ анализ биологических и социальных систем, применение понятия подвижного равновесия и моделей статистической механики к транспортным потокам»³⁶.

Благодаря формированию, развитию и утверждению системного стиля мышления, оказались уточнены или переосмыслены многие уже функционировавшие прежде понятия и категории, а также выявлены их новые аспекты. Это коснулось, например³⁷, понятий «свойство», «отношение», «связь», «подсистема», «элемент», «окружающая среда», «целостность», «структура» и др. Вера в подобного рода деятельность была столь велика, что даже вызвала к жизни целенаправленные усилия³⁸ по уточнению философских категорий на основе системных представлений.

В ходе научной революции, связанной с переходом к системному видению мира, были развиты, уточнены и обобщены представления о разного рода типовых системах. Например, о «закрытых» и «открытых», «гомогенных» и «гетерогенных», «целенаправленных» и др. Появились разнообразные попытки типологизировать системы по уровню их сложности³⁹. Были выработаны новые понятия, позволяющие изучать свойства систем различных типов. К числу подобных понятий могут быть отнесены, например⁴⁰, такие, как «централизация» и «децентрализация», «интеграция» и «дифференциация», «ведущая часть системы» и др.

В последние годы в связи с ростом интереса к поведению систем в критических⁴¹, экстремальных условиях или режимах функционирования понятийный строй

³³ Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – обзор проблем и результатов // Системные исследования. Ежегодник 1969. М., 1969. С. 30.

³⁴ Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор. С. 32.

³⁵ «Аллометрия» в данном случае означает непропорциональность роста частей (компонентов) в процессе развития целого.

³⁶ Садовский В.Н. Людвиг фон Берталанфи и развитие системных исследований в XX веке // Системный подход в современной науке. М., 2004. С. 17.

³⁷ См. об этом: Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Задачи, методы и приложения общей теории систем. Вступительная статья // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 13.

³⁸ См., например: Свидерский В.И. Некоторые особенности развития в объективном мире. Л., 1964; Свидерский В.И. Некоторые вопросы диалектики изменения и развития. М., 1965; Зелькина О.С. Системно-структурный анализ основных категорий диалектики. Саратов, 1970.

³⁹ См., например: Боулдинг К. Общая теория систем – скелет науки // Исследования по общей теории систем. М., 1969; Поваров Г.Н. To Daid'alu pter'o (К познанию научно-технического прогресса) // Системные исследования. Ежегодник 1971. М., 1972.

⁴⁰ См. об этом: Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Указ соч. СС. 13 – 14.

⁴¹ Т.е. угрожающих самому существованию системы.

системных исследований был дополнен⁴² такими важными понятиями, как «кризис», «катастрофа», «катаклизм». При этом считается⁴³, что

Кризис – это смена состояний объекта, которая не ведет к ее разрушению, но вызывает ее существенную перестройку с определенными потерями на уровне отдельных элементов. Скажем, в случае экономического «кризиса» могут погибнуть отдельные предприятия, но не экономика в целом.

Катастрофа – более глубокое, радикальное изменение прежней системы, при котором существенно меняется даже ее структура. Происходит широкое уничтожение старых и появление новых элементов. Это, скажем, состояние разрушенного хозяйства после войны.

Катаклизм – это такое изменение системы, которое по существу означает ее разрушение. Большинство компонентов прежней системы исчезает. Воссоздать систему после катаклизма невозможно, возможно лишь построить новую систему на замену. Система в прежнем качестве отсутствует.

Появилась совокупность новых или уточненных понятий, позволяющих⁴⁴ характеризовать нормальное *функционирование* системных объектов (например, «гомеостазис»⁴⁵, «управление», «стабильность», «устойчивость») или *развитие* систем («эволюция», «генезис», «отбор» и др.). Как уточнил этот род работы Р.Акоф, «конечно, системы изучались в течение многих столетий, но теперь в такое исследование добавлено нечто новое... Тенденция исследовать системы как нечто целое, а не как конгломерат частей соответствует тенденции современной науки не изолировать исследуемые явления в узко ограниченном контексте, а изучать прежде всего взаимодействия и исследовать все больше и больше различных аспектов природы»⁴⁶.

И все же при всех достижениях системных исследований приходится констатировать, что в них не были достигнуты два главных успеха.

Во-первых, задуманная общая теория систем построена так и не была. Как оказалось, перевести даже вроде бы вполне прозрачный интуитивный замысел в понятные и продуктивные систематические концептуальные рамки совсем не просто (является ли, например, системой биологический вид?). Поэтому работа исследователей сконцентрировалась на создании различных универсальных, но специализированных «общих теорий систем», затрагивающих и описывающих важные, но лишь некоторые избранные системные свойства, качества или типы. Так, сам Берталанфи сделал акцент на изучении «открытых систем» (т.е. систем, обменивающихся со своей средой веществом и энергией). Выбор определился тем, что именно к этому классу относятся живые организмы, проявляющие внешне «нефизические» свойства (вроде эквифинальности или антиэнтропийности). М.Месарович в свою очередь обратился к построению теории многоуровневых иерархических систем. А. Рапопорт сосредоточился на термодинамическом и теоретико-информационном описании систем. Интересные и авторитетные работы советских системщиков также были подготовлены в специализированных вариантах. Скажем, Ю.А.Урманцев сконцентрировался на анализе симметричных свойств систем.

⁴² См. об этом: Хомяков П.М. Указ. соч. СС. 43 – 46.

⁴³ Там же.

⁴⁴ См. об этом: Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Указ соч. СС. 14 – 15.

⁴⁵ Творцы ОТС признали, что обладающая универсальным статусом кибернетика, занимающаяся *системами* с управлением, относится к дисциплинам системного цикла и потому ее категориальный аппарат является частью общесистемного понятийного строя.

⁴⁶ Цит. по: Берталанфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 24.

В свою очередь А.И. Уемов занялся эмпирическим выявлением системных параметров и закономерностей их взаимосвязи. Таким образом, к настоящему времени не создана, так сказать, Большая общая теория систем, но существует довольно разнообразное семейство специализированных (аспектных) ОТС.

Во-вторых, не была реализована и в определенном смысле сверхзадача, которую имел в виду Берталанфи, выдвигая свой проект. А именно, речь идет о том, что не была создана системная картина мира, хотя в период системного энтузиазма подразумевалось следующее: «Концепция «системы», представляющая новую парадигму науки, по терминологии Т.Куна, или как я ее назвал ..., «новую философию природы», заключается в организмическом взгляде на мир «как на большую организацию» и резко отличается от механистического взгляда на мир как на царство «слепых законов природы»»⁴⁷.

Вообще говоря, если под формированием системной картины мира подразумевать несколько более узкую задачу создания «такого понимания действительности, в центре которого стоит представление об объектах исследования как о системах»⁴⁸, то существенные предпосылки для такого понимания все же были заложены. Так, за счет введения градации систем по «степени организованности»⁴⁹ в широко понимаемый класс систем оказывается возможным включить⁵⁰ в том числе и кучи камней. Разумеется, такой подход еще не дает картины мира как большой организации, но все же явно продвигает в направлении прояснения и этой задачи.

Здесь придется сделать небольшое отступление, связанное с недавней неожиданной устной декларацией одного коллеги, который, думая о чем-то своем, заметил (не в связи с данной работой, но как-то очень вовремя и в точку): название , скажем, атома системой – это просто свободное использование популярного слова, не несущее реальной смысловой нагрузки, так как атом, как и другие объекты добиологической природы, по его мнению, в качестве систем рассматриваться не могут.

Думаю, уважаемый коллега отчасти даже прав, но лишь отчасти. Если же говорить о существовании затронутого им вопроса, то, на мой взгляд, он ошибается, и все не так просто, как ему кажется.

Слова коллеги справедливы в том отношении, что, скажем, атомы действительно не изучаются специальным образом как системы и системными средствами. Но это совсем не свидетельствует о том, что атомы не правомерно относить к системным объектам. Ведь для идентификации объекта как системы, важно, чтобы у него появлялось в сравнении с простым агрегированием составляющих компонентов какое-то дополнительное свойство/а. Такое неагрегатное свойство у атома имеется и даже хорошо известно. В этой связи, например, уместно опереться на уже упоминавшийся принцип Паули, гласящий: если в атоме имеется электрон с некоторым определенным набором квантовых характеристик (квантовых чисел), другого электрона с тождественными характеристиками в атоме быть не может.

Если же взглянуть на проблему системности объектов добиологической природы шире, включая и макрообъекты, то уязвимость позиции коллеги становится, на мой взгляд, еще отчетливее. Так, придется учесть, что системные представления уже вполне методично и широко привлекаются при изучении нашей планеты. Причем это заметно

⁴⁷ Берталанфи Л. фон. История и статус общей теории систем. С. 33.

⁴⁸ Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. С. 118.

⁴⁹ См. об этом: Тахтаджян А.Л. Тектология: история и проблемы // Системные исследования. Ежегодник 1971. М., 1972. С. 234.

⁵⁰ Там же.

не только по вроде бы менее скованным традициями философским трудам⁵¹. Системный инструментарий интересен и полезен и самим специалистам⁵² в области землеведения.

К аналогичному выводу о системности объектов добиологической природы приходишь и в том случае, если обращаешься к космическим масштабам. Так, например, рассмотрим хорошо известно словосочетание «Солнечная система». Думаю, слово (именно слово!) «система» в данном случае действительно не несет специальной системной смысловой нагрузки и выбрано в силу его популярности и удобства (разумеется, в силу подходящих коннотаций).

Однако, если поразмыслить, то это слово может быть оценено не только как лишь «название» соответствующего референта, но и как термин с принятым значением. Ведь хорошо известно, что в XVIII веке было выработано эмпирическое правило Тициуса – Боде, зафиксировавшее весьма закономерное расположение орбит планет в пределах солнечной системы. Ни из каких агрегатных соображений и установок эта закономерность не следует, т.е. выступает проявлением системного свойства данного космического образования как целого. Что, между прочим, ставит интересную задачу: интересно, а какие пока скрытые взаимосвязи вызывают подобный системный эффект? Все это говорит об универсальности системных свойств и закономерностей, хотя, быть может, пока и не во всех сферах науки замечаемых и изучаемых с должной систематичностью и целенаправленностью.

Суммируя сказанное, важно отметить, что еще более значительной продвинутой в реализации проекта ОТС в свое время помешали два обстоятельства:

Во-первых, как уже говорилось, оказалось крайне трудно полномасштабно концептуализировать интуитивное понимание замысла проекта и даже его опорного понятия (системы).

Во-вторых, в силу того, что более доступным и продуктивным в отношении поставленной задачи оказался логико-математический поход к моделированию отдельных аспектов системности, специалисты предпочли сосредоточиться именно на этом, так что внимание оказалось сконцентрированным «на формальных, математических проблемах описания систем, в то время как содержательный базис такой теории еще не получил удовлетворительной разработки»⁵³.

Тем не менее, благодаря самоотверженной и талантливой работе исследователей системных свойств бытия перечисленные и многие другие понятия вошли в ядро основных конструкторов современной познавательной деятельности и стали совершенно органичными, привычными и естественными, т.е. не замечаемыми. То же произошло и с системными исследованиями в целом. Они пережили свое время повышенного общественного и профессионального внимания, вполне сопоставимое с еще памятным славным прошлым синергетики. А далее, пережив свой период пристального и широкого интереса, сделав много полезного и перейдя в фазу технической проработки, системные исследования, как уже отмечалось, отошли “в тень”. Но забывать их и тем более вычеркивать из истории научного познания было бы и несправедливо, и ошибочно, и непродуктивно. И это особенно неудачно в тот период, когда наметилась целенаправленная работа по осмыслению природы возникающего комплекса

⁵¹ См., например, насыщенную системными образами работу: Куражковская Е.А., Фурманов Г.Л. Философские проблемы геологии.

⁵² См., например: Ретеюм А.Ю. Земные миры. М., 1988; Хименков А.Н., Брушков А.В. Введение в структурную криологию. М., 2006.

⁵³ Блауберг И.В., Садовский В.Н., Юдин Э.Г. Системный подход: предпосылки, проблемы, трудности. М., 1969. С. 35.

трансдисциплинарных исследований, - комплекса, одним из важных первичных компонентов которого выступает работа именно подзабытых системщиков.