

Управленческий и поведенческий аспекты системного анализа феномена техники

В статье рассматривается причина возникновения и история становления целостного взгляда на мир, воплотившегося в разработке системного подхода и анализа природных и культурных объектов в рамках кибернетики, общей теории систем и бихевиоризма. Рассмотрена целесообразность представления техники как системы со сложными управлением и поведением, обладающими определенной самостоятельностью по отношению к человеку.

Ключевые слова: *техника, целостный подход, система, механицизм, витализм, обратная связь, поведение.*

Исторический интерес к технике как к явлению со стороны науки и практики не всегда был равным и обстоятельным. Это, конечно, повлияло на знание ее свойств в тот или иной период. Долгое время техника признавалась довольно простым феноменом, отличающимся от всех остальных явлений природы и культуры пассивностью, абсолютной внешней и внутренней зависимостью от законов природы, социума и, особенно, от самого человека: его потребностей, целей и мировоззрения. Такое восприятие, вероятно, было связано с развитием интересов практики, но, пожалуй, в большей степени с эволюцией методологии науки. Пусть не сразу и по-своему, но техника повторила путь познания объектов, которые, прежде всего, попадали в сферу естественных наук. Все зависело от того, как в тот или иной период исследовался объект, что определялось уровнем развития главным образом математического мышления.

Взгляд на природу техники стал существенно меняться лишь с середины XX в., что было связано с появлением и развитием кибернетики и общей теории систем, акцентировавшим внимание на исследовании управления и поведения различных объектов. Именно в связи с изучением подобных свойств техника привлекла к себе внимание и получила дальнейшую разработку. Собственно эти новые научные дисциплины стали проявлением целостного, или системного подхода, который в этот период начал распространяться в естествознании и способствовал новому повороту в науке. В этой связи небезынтересно рассмотреть становление целостного взгляда на объект и, в частности, на его управление и поведение, а также понять, насколько этот подход приложим к исследованию техники.

Как известно из исследований в области истории науки, до XX в. изучаемые объекты воспринимались лишь как элементы окружающего мира. На тот период развития возможностей познания подобный взгляд удовлетворял и вполне оправданно упрощал понимание как самого объекта, так и мира в целом. Тон задавало развитие математики, что и определяло, прежде всего, мировоззрение физиков. В результате для физиков мир не представлял собой целое, но совокупность простых разнородных предметов, управляемых законами механики и поэтому осуществляющих вполне предсказуемые действия. Для самих же математиков мир состоял из тел, каждое из которых являло собой сумму «свободных» материальных точек, не связанных друг с другом. Подобный дифференциальный подход был, например, у французского математика и астронома Жозефа Луи Лагранжа (1736–1813). Ситуация в математике стала

меняться в связи с работами ирландского математика и физика Уильяма Гамильтона (1805–1865), в которых был представлен интегративный подход в понимании того, что собой представляет тело. Он считал тело состоящим из двух материальных точек, обладающих связью и общим действием. Вероятно, это была первая попытка найти более адекватный научный метод анализа объектов, в котором «субстрат» тела не является главной целью изучения. Но лишь в XX в. появились науки и научные направления в рамках уже существующих наук (такие как, например, кибернетика, бихевиоризм, системология и т.д.), начинающие изучать «отношение» объектов внешнее и внутреннее. При этом ученых интересовали не абсолютно все отношения и свойства, но существенные. Иными словами, мир стал рассматриваться как целое, или система [1–2].

Идея о необходимости исследовать в качестве систем различные объекты природы, включая машины и механизмы, стала активно обсуждаться в научном сообществе, пожалуй, в конце 50-х гг. XX в. Следует оговориться, что сама мысль о необходимости использования в науке подобного «системного» изучения окружающего мира появилась гораздо раньше. Например, еще в 1937 г. основоположник общей теории систем австрийский биолог Людвиг фон Берта-ланфи (1901–1972) на научном семинаре в Чикаго отверг точки зрения двух авторитетных в науке методов и подходов – механицизма и витализма – и выдвинул как более точный системный подход в изучении живой природы организм. Для него организм – открытая система, испытывающая «подвижное равновесие». Берта-ланфи первым ввел понятие «открытая система», т.е. такая целостность, которая обменивается с окружающей средой веществом и энергией. Также он предположил, что законы функционирования любых систем подобны (изоморфны), а сами системы могут быть управляемыми с помощью обратных связей.

Прежде всего необходимо вспомнить, что представляют собой механицизм и витализм, которые так или иначе вызвали к жизни иной, противостоящий им системный подход. Как известно, механицизм, элементы которого проявились еще в Античности в атомистике Левкиппа, Демокрита и Тита Лукреция Кара, существенно упрощал исследуемые объекты, считая, что существование объектов любой сложности определяется исключительно внешними силами (физическими причинами) – механическими законами, сформулированными позже Ньютоном и характеризующими движение материальных тел (изменение с течением времени взаимного положения тел или их частей в пространстве) и взаимодействия между ними. В результате отрицалась качественная специфика более сложных материальных образований (в том числе их спонтанность, внутренняя активность, относительная самостоятельность и т.д.), осуществлялось сведение сложного к простым элементам, целого к сумме его частей [3, с. 361].

Таким образом, механицизм, утвердившийся в философии и естествознании с XVI в., не учитывал реальную сложность движения и строения материального мира. Тем не менее подобный метод и подход был первой научной методологией, позволившей перейти к количественному, математическому и поэтому более точному изучению природы в рамках механики, получившей раньше других наук законченную систематическую разработку и широкое практическое применение [3, с. 361]. Благодаря успехам физики в XVI–XVIII вв. возникло желание перенести физическое миропонимание на другие науки. В качестве единственного метода подлинной науки рассматривалась математика, понимаемая (ввиду ее

тогдашнего уровня) в основном механистически. В этом смысле редукционный характер механицизма был оправдан.

В свою очередь, витализм, имеющий своим источником философию Платона и Аристотеля и явно проявившийся в биологии немецкого ученого Ханса Дриша (1867–1941), наоборот, в противовес механицизму, считавшему, что жизненные процессы без остатка разложимы на силы и факторы неживой природы, утверждал мысль о качественном отличии живой природы от неживой, о принципиальной несводимости жизненных процессов к силам и законам неорганического мира, о наличии в живых телах особых факторов, отсутствующих в неживых [3, с. 91]. Таким образом, в науке утверждались принципы целесообразности, нерасчленимости, «немашинности» развития и поведения живых систем. Витализм акцентировал внимание на том, что живым организмам присуща «целостность» и «целостная причинность».

Иными словами, живое как целое представляется не конгломератом, механическим соединением присущих ему разнородных частей и определяющих его поведение исключительно своими индивидуальными свойствами, но таким объединением, в котором есть интегративные связи и свойства, существующие наряду с индивидуальными свойствами частей как результат их взаимодействия. Эти «целостные», «интегративные» связи и свойства и создают неповторимую целостность и поведение того или иного организма. Виталистический подход был сложнее механистического, он стал причиной дальнейшего интереса и подготовил развитие целостного подхода к изучению сначала живого, а затем и других объектов природы и культуры.

Итак, вероятно, Бергаланфи был ближе витализму, чем механицизму, хотя он и отверг его. Так или иначе он обратил внимание на организм как на организованное целое, или систему (от греч. *systema* – целое, составленное из частей; соединение). Позже, в 1962 г., Бергаланфи заметил по этому поводу в своей статье «Общая теория систем – критический обзор»: «В этих условиях я был вынужден стать защитником так называемой организмической точки зрения. Суть этой концепции можно выразить в одном предложении следующим образом: организмы суть организованные явления, и мы, биологи, должны проанализировать их в этом аспекте» [4, с. 28]. Следует заметить, что изучение систем Бергаланфи не ограничивал сферой живого, говоря о существовании и необходимости изучения всего разнообразия систем, выходящих за его рамки. Необходимо сказать, что Бергаланфи был не одинок в своем поиске адекватного подхода и метода, необходимого для возможно более полного изучения объектов природы, а затем и культуры.

Так, например, еще в 1948 г. американский математик Норберт Винер (1894–1964) в своей знаменитой книге «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине» подходил к сравнительному анализу особенностей функционирования животных и машин (их сходств и различий) с целостных, системных позиций. При этом образцом для подобного изучения и сравнения был именно организм, как более сложный, но лучше всего объясняющий особенности природы техники (машин и механизмов). Он так же, как и Бергаланфи, критиковал подход в науке, согласно которому мир (и все его объекты, из которых он состоит) представлялся как механизм, или автомат. Можно вспомнить подобные взгляды, например, таких влиятельных философов XVII–XVIII вв., как Декарт, Спиноза, Лейбниц и Ламетри: сам мир, животные,

человек и то, из чего все они состоят (например, из монад Лейбница), – автоматы, подобные часовому механизму [5, с. 94–96]. Такой взгляд господствовал и в XIX в. Интересно, что в XIX в. живое как автомат и автомат, сделанный человеком, различались между собой исследователями. А в XX в. возникла идея о создании автоматов, в чем-то похожих на животных («чувствующих автоматов»). Стоит оговориться, что у этого взгляда, который ближе к нам по времени, есть своя предыстория. Винер так говорит об этом в «Кибернетике»: «На всех ступенях развития техники со времен Дедала и Герона Александрийского людей интересовала возможность создания машин, подражающих живому организму» [5, с. 93–94].

Заметим, что особенность анализа Винером живых и искусственных систем состояла в том, что он едва ли не первый обратил внимание прежде всего и главным образом на «управляющие системы» (простые и сложные, линейные и нелинейные), т.е. обладающие «обратной связью», благодаря которой осуществляется самостоятельная коррекция собственного поведения, или управление. Остановимся подробнее на идее обратной связи, возникшей в рамках целостного подхода и имеющей исключительное значение для анализа сущности функционирования системы.

Итак, Винер в своей книге «Кибернетика» на основании сравнения свойств и работы механизма и организма, искусственного и естественного приводит многочисленные примеры явлений с обратной связью, классифицируя при этом ее разновидности (с человеком, без человека, одинарная, двойная, отрицательная, положительная). Важно для нас, что он прежде всего рассматривает обратную связь с человеком и без него.

Например, обратная связь с человеком проявляется при проверке контрольной лампой выполнения команды, и затем по ее показанию человек определяет дальнейшие действия. То же самое можно сказать и о повторении команды матросом. В свою очередь, на основе обратной связи без человека работают, например, термостат – регулятор температуры в помещении, а также регулятор скорости в паровой машине или работа реле – устройства для автоматического соединения электрических цепей по сигналу извне [5, с. 163–164]. Все это примеры одинарной обратной связи, действующей в простой замкнутой системе с управлением. Заметим, что существование обратной связи возможно только в управляемых и замкнутых системах.

Но если мы рассматриваем работу сложной системы автоматического управления кораблем при помощи гирокомпаса, то имеем дело с двойной обратной связью [5, с. 174–176]. Здесь следует пояснить, что первая обратная связь (положительная или отрицательная) зависит от работы самого гирокомпаса (верного или неверного следования корабля по намеченному пути), а вторая – с необходимостью постоянного сравнения показания гирокомпаса с магнитным компасом и действиями, связанными с результатом этого сравнения: при необходимости надо снова настроить гирокомпас, и потом по нему изменить курс корабля на тот, который был в начале. Винер в «Кибернетике...» приводит и другой пример действия нескольких обратных связей в одном явлении. Речь идет о движении человеческого тела: «Обратная связь произвольного движения, при помощи которой мы регулируем выполнение задачи, наблюдая, насколько та еще не выполнена, должна быть поддержана другими обратными связями. После-

дние называются обратными связями позы и служат общему поддержанию тонуса мышечной системы» [5, с. 176].

Говоря же о роли обратных связей в работе организма, Винер рассматривал их влияние на явление гомеостаза – относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций организма человека, животных и растений. В этом случае обратная связь с необходимостью участвует как в физиологических явлениях, так и в продолжении жизни. В результате Винер говорил о существовании гомеостатических обратных связей, отличая их от обратных связей произвольных движений и поз тем, что связи, позволяющие сохранить гомеостаз, действуют медленнее других [5, с. 185]. Здесь особенно важна отрицательная обратная связь.

Говоря о целенаправленном действии, Винер выделял отрицательную обратную связь, считая, что этого требует само действие, связанное с целью. Иными словами, если мы хотим достичь поставленной цели, – необходимо постоянно учитывать правильность продвижения к ней, т.е. контролировать поведение системы, анализируя состояние выхода, и при необходимости влиять на вход, создавая, таким образом, отрицательную обратную связь, которая и позволяет двигаться в заданном направлении. Для верного продвижения, без отклонения, необходимо учитывать сигналы от цели. Если этого не делать, то система может отклониться или пойти дальше цели [5, с. 300]. Это непереносимое условие существования целенаправленной системы и порождает отрицательную обратную связь, делая ее не только необходимой, но и исключительной по отношению к положительной обратной связи.

Следует заметить, что Винер считал поведение с отрицательной обратной связью эффективнее, чем без нее, и говорил о необходимости следить, чтобы отрицательная обратная связь не превратилась в положительную. Как мы помним, положительная обратная связь необходима, если система движется к намеченной цели и не требуется корректировки ее поведения: в этом случае часть выходной энергии и вещества возвращается на вход и складывается с входной энергией и веществом, так как обладает одинаковым с ней знаком. Таким образом поощряется работа системы. Но при этом, поясняя точку зрения Винера, стоит заметить, что при обладании одной положительной обратной связью нарушается функционирование целенаправленной системы из-за отсутствия корректировки ее поведения: например, при изменении положения цели или смене цели.

В «Кибернетике...» рассматриваются и случаи, когда отсутствует всякая обратная связь. В качестве примера приводится охота змеи на лягушку или лягушки на муху. В той и другой ситуации у хищника нет времени корректировать свои действия. Обратные связи просто не успевают возникнуть, так как сигналы от цели не воспринимаются из-за скорости происходящего. Более простым случаем, когда сигналы от цели не изменяют деятельности объекта в процессе поведения, является выстрел и полет снаряда в том случае, если снаряд не управляем.

Оговоримся, что, конечно, идеи существования обратной связи и поведенческой системы были и у других исследователей: например, у Розенблюта, Бигелоу, а затем у Берта Ланге.

Так, например, еще в 1943 г. сотрудники Винера Артуро Розенблют и Джулиан Бигелоу в статье «Поведение, целенаправленность и телеология» говорили о новом бихевиористическом методе анализа объектов (по аналогии с

живым организмом), при котором понимание их существования связано с изучением поведения этих объектов, которое, в свою очередь, зависит от рассмотрения выхода объекта и отношений между его входом и выходом. Выход – это любое изменение, производимое объектом в окружающей среде, а вход – любое явление, существующее вне объекта, влияющее и изменяющее его. В целом под поведением они понимали всякое изменение объекта, направленное на окружающую среду. Причем поведение может быть активным (объект сам внутри себя изменяет поступающие в него энергию и вещество и определяет свое поведение) и пассивным (поведение объекта полностью определяется поступающей в него энергией и веществом). В статье говорится также о «целенаправленном» (имеется в виду внутреннее, произвольное стремление к цели) и «нецеленаправленном» (стремление к цели навязывается извне) поведении различного рода естественных и искусственных объектов [5, с. 297–299].

Как мы уже говорили в самом начале статьи, помимо того, что Берталанфи в 1962 г. в «Общей теории систем» дал определение открытой системе и отметил изоморфизм функционирования систем, он выдвинул модель регулирования живой системы на основе обратной связи, т.е. воздействия результатов функционирования системы на характер этого функционирования. Заметим, что особое значение при этом имеет отрицательная обратная связь: предельное значение продукта ослабляет сам процесс создания этого продукта. Это необходимо, чтобы стабилизировать работу системы, сделать ее устойчивее. Таким образом, система сама себя регулирует за счет обратной связи. Причем, говоря об обратной связи, Берталанфи не ограничивался рассмотрением только живых систем. По этому поводу он заметил: «Современные сервомеханизмы и автоматы, точно так же как и многие явления в живом организме, основаны на действии обратных связей, причем в их гораздо более сложных – по сравнению с простой моделью... – формах, однако последняя является их элементарным прототипом» [4, с. 40].

Стоит отметить, что идея об обратной связи и ее важности для существования системы, возникшая и развиваемая в работах Винера, Розенблюта, Бигелоу и Берталанфи, получила подтверждение и развитие в научном мире. Так, например, польский экономист Оскар Ланге (1904–1965) в 1962 г. говорил о том, что отсутствие обратных связей приводит к тому, что кроме состояния равновесия мы не можем определить другие состояния системы. И поэтому вне равновесия система может принимать произвольные, случайные состояния. Ланге называл такую систему нейтральной, или «мертвой». Для системы это опасное состояние. Поэтому любой стабильной системе (т.е. стремящейся к равновесию) необходима хотя бы одна обратная связь. С ее помощью регулируются входы и выходы элементов системы, в результате последняя сохраняет свою жизнеспособность. При этом Ланге выделял положительную и отрицательную обратные связи [6, с. 216–226].

На основе его анализа разновидностей обратной связи можно сделать вывод, что положительная обратная связь — это тип *обратной связи*, при которой выходной *сигнал* усиливает действие входного сигнала. Иными словами, система, увеличивая к себе приток вещества и энергии, становится менее стабильной, работает с обострением и в ней происходят качественные изменения. В свою очередь, отрицательная обратная связь – это тип обратной связи, при котором выходной сигнал уменьшает действие входного сигнала. Система,

уменьшая к себе приток вещества и энергии, начинает стабилизироваться, стремясь к равновесию и сохраняя свою качественную определенность. Можно добавить, что рано или поздно отрицательная связь должна возобладать, если система хочет сохраниться и не разрушиться. Понятно, что важность положительной обратной связи трудно переоценить: без нее система не может качественно изменяться. Это хорошо заметно, когда мы рассматриваем развивающуюся систему (живую, социальную, экономическую и др.).

Оговоримся, что, разумеется, не только функционирование системы с помощью обратной связи было приоритетным направлением при системном исследовании объектов, но и их поведение, а также другие характеристики. Так, например, в 1960 г. американский философ науки Рассел Акофф (1919–2009) в статье «Системы, организации и междисциплинарные исследования» отметил в качестве приоритетного для системного подхода изучение бихевиоральных систем, т.е. систем с активным поведением. (Как мы помним, впервые о бихевиористическом методе, являвшемся разновидностью целостного (системного) подхода, заговорили Розенблют, Винер и Бигелоу в 1943 г.) Существенным свойством подобной системы Акофф считал «то, что она состоит из частей, каждая из которых обнаруживает собственное поведение». К таким системам он относил и организованную систему «человек – машина». Он называл ее управляемой бихевиоральной системой. Под организованной же системой он подразумевал такую, которая имеет хотя бы частичное самоуправление [7, с. 147]. Для Акоффа с самого начала интересны были не просто бихевиоральные системы как таковые, хотя раскрытие их «общей» природы было для него важным делом, но такие, которые были связаны с человеком. Те, которые являются предметом его управления. Иными словами, мы могли бы сказать, что речь шла о технических системах. Таким образом, опираясь на рассуждения Акоффа, следует заключить, что техника может изучаться как элементарный объект и как система.

Но с самого начала Акофф попытался дать определение системы как таковой, полагая, что оно охватывает обширный класс явлений – от всякого рода концептуальных конструкций до разнообразных физических сущностей. Он полагал, что в широком смысле, и поэтому неточно, систему можно определить как сущность, состоящую из взаимозависимых частей [8, с. 145]. Говоря же более определенно об объекте как о системе и, в частности, системе, обладающей поведением, Акофф заметил: «Реальный объект рассматривается как система, если результат его поведения определяется как продукт взаимодействия его частей» [7, с. 146]. Иными словами, поведение системы – сумма действий или операций. Следует сказать, что он разделял системы на простые и сложные и пояснял их различие именно на примерах технических систем. Критерием подобной классификации Акофф считал состояние системы, которое зависит от ее свободы выбора.

Например, самая простая система – бинарная, которая управляется включением и отключением. Корабль-автомат – сложнее: он более разнообразно себя ведет. Вычислительная машина – еще сложнее: велик перебор вариантов достижения цели. Он считал все эти системы адаптивными (самоприспосабливающимися) [7, с. 148]. Следует пояснить, что речь идет о системе, которая в процессе эволюции и функционирования демонстрирует способность к целенаправленному приспособляющемуся поведению в сложных средах. Адаптивная система может приспособливаться к изменениям как внутренних, так и внешних

условий. Разумеется, Акофф был не одинок в своей попытке определить, что собой представляет любая система и каковы характеристики различных существующих природных систем, включая и технические.

Кроме уже упомянутых ученых, так или иначе говоривших об этом, можно привести взгляды таких разработчиков теории систем, как А.Д. Холл и Р.Е. Фейджин. Еще в 1956 г. в статье «Определение понятия системы», они сделали вывод: «Система – это множество объектов вместе с отношениями (relationships) между объектами и между их атрибутами (свойствами)» [8, с. 252]. Прежде всего они заметили, что системы бывают статическими (со свойствами, не меняющимися во времени) и централизованными (с главным элементом (подсистемой), управляющим всей системой), закрытыми (с неизменными компонентами вследствие непоступления в нее и невыделения из нее энергии – информации, тепла, физических материалов и т.д.) и стабильными (некоторые элементы стремятся к сохранению в определенных пределах). Затем Холл и Фейджин разделили все системы на естественные и искусственные. В духе органицистской традиции, за которую выступал еще Берталанфи, они определяли искусственные системы: «Искусственные системы часто являются копиями естественных систем, или, по крайней мере, они создаются для того, чтобы выполнить подобные функции» [8, с. 266]. Можно заметить, что искусственные системы они понимали в самом широком смысле, а не только как технические системы.

Холл и Фейджин считали, что искусственным системам свойственна адаптация: язык, социальная система способны к адаптивному поведению. Они вполне допускали наличие свойства приспособления и в машине, но лишь в узких пределах – обеспечение определенного функционирования машины [8, с. 269]. Вероятно, они связывали способность к адаптации (и достижению стабильности) с наличием обратной связи, хотя прямо об этом не говорили. Но явно они говорили о поведении некоторых систем в зависимости от свойства обратной связи: «Некоторые системы обладают таким свойством, что часть их выходов (или результаты их поведения) вновь воздействует на вход с тем, чтобы вызвать последующие выходы» [8, с. 268].

Появившееся в общей теории систем понятие «система», определение и классификация общих свойств разнообразных систем получили распространение и в частных науках, например, в физике.

Так, бельгийский физик и химик Илья Романович Пригожин (1917–2003) в 1979 г. в работе «Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой» использовал понятие «простая система» применительно к характеристике различных природных систем. Для него простая система – система с периодическим поведением (например, движение маятника или планет). Даже если мы говорим об эволюции простых систем, в любом из случаев их последующее развитие остается неизбежным, поэтому можно «...по любому мгновенному состоянию системы однозначно предсказывать будущее и восстанавливать прошлое» [9, с. 9]. В такой системе действуют детерминистические динамические законы, а встречающиеся случайные процессы в ее существовании являются исключениями. Такая система вполне предсказуема и управляема.

Интересно, что этот вывод Пригожина относительно физических систем, вероятно, можно распространить и на простую техническую систему (например, бинарную, т.е. обладающую двумя состояниями, – включенным и выключен-

ным – реле, электроприбор), имеющую предсказуемое поведение, за исключением случайного – поломки.

Последующие разработки в области общей теории систем сохранили тенденцию бихевиорального подхода к анализу различных природных систем. В качестве примера развития этой методологии можно привести монографию отечественного философа науки Олега Сергеевича Разумовского (1931–2008) «Бихевиоральные системы» (1993 г.). С самого начала он дает определение поведения как основной и наиболее общей характеристики системы: поведение – «упорядоченная совокупность внутренне взаимосвязанных действий, осуществляемых каким-либо сложным, обладающим программой и внутренней организацией объектом» [1, с. 5]. Его интересуют сложные и большие системы, эволюция которых как раз и определяется поведением при взаимодействии с внешней средой. Речь идет о целеустремленных системах – вида бихевиоральных систем, обладающих не просто поведением, но и способностью к самостоятельному целеполаганию, т.е. человеческих системах. Иными словами, это хорошо развитые системы, т.е. обладающие поведением, целями, мотивами, желаниями, эмоциями и потребностями. Они самодостаточны, обладают биологической памятью, способностью к управлению, адаптацией, саморазвитием и другими свойствами, имеющими информационную основу [1, с. 32].

Интересно и важно для нас, что искусственные системы вне человека, им созданные и действующие по его программам, лишь имитирующие поведение и память живых систем, О.С. Разумовский не считал бихевиоральными системами. Но в случае объединения в единую систему человека и искусственной системы (например, компьютера) возникает специфический вид бихевиоральных систем, которые можно назвать человеко-машинными, или гибридными (от лат. *hibrida* – помесь) [1, с. 32–33]. От себя заметим, что, вероятно, именно гибридность их субстрата во многом и определяет их специфичность – организацию, структуру, поведение, управление, мотивы, цели и т.д. В целом О.С. Разумовский определял бихевиоральную систему шире, чем, например, информационную систему, в которой главным является информационный аспект взаимодействия или кибернетическую систему, акцентирующую внимание на управлении. С этим нельзя не согласиться, так как при рассмотрении едва ли не любой бихевиоральной системы там обнаруживаются как информационная, так и кибернетическая характеристики.

Итак, на основе приведенного небольшого обзора особенностей становления в науке системного подхода и анализа, можно сделать предварительный вывод о его возможностях при изучении технического феномена. Как в виде простого, так и сложного объекта техника представляет собой систему, обладающую управлением, поведением, целеполаганием, адаптацией, а также другими характеристиками, казалось бы, свойственными только живому. Но при усложнении технической системы эти свойства становятся все более очевидными, и, если не равны, то близки проявлениям организма как естественной системы. В этом случае, взгляд на техносферу должен особенно учитывать специфику управления и поведения этой сверхсложной и сверхбольшой системой. И, вероятно, надо отказаться от идеи о том, что какой бы развитой – многоуровневой и многоэлементной – ни была техническая система, она всегда будет пассивной, предсказуемой и управляемой человеком. Обратное активное влияние техносферы на человека заставляет усомниться в этом. И это в конечном счете вселяет надежду,

что использование возможностей кибернетики, общей теории систем, бихевиористики и синергетики позволит представить технику с более сложным управлением и поведением, чем это представляется нам сейчас.

Библиографический список

1. *Разумовский О.С.* Бихевиоральные системы / Отв. ред. В.Н. Карпович / СО РАН, Ин-т философии и права. Новосибирск: ВО «Наука», 1993. 293 с.
2. *Сретенский Л.Н.* Аналитическая механика (XIX в.) // История механики с конца XVIII века до середины XX века / Под общ. ред. А. Григорьяна и И. Погребысского. М.: Наука, 1972. 414 с.
3. *Философский энциклопедический словарь* / Редкол.: С.С. Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Ф. Ильичев и др. 2-е изд. М.: Сов. энцикл., 1989. 815 с.
4. *Берталанфи Л., фон.* Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем: Сб. переводов / Под ред. В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. 520 с.
5. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / Пер. с англ. Г.Н. Поварова и И.В. Соловьева. 2-е изд. М.: Наука, 1983. 340 с.
6. *Ланге О.* Целое и развитие в свете кибернетики // Исследования по общей теории систем: Сб. переводов / Под ред. В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. 520 с.
7. *Акофф Р.Л.* Системы, организации и междисциплинарные исследования / Пер. с англ. Г.Л. Смолян // Исследования по общей теории систем: Сб. переводов / Под ред. В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. 520 с.
8. *Холл А.Д., Фейджин Р.Е.* Определение понятия системы // Исследования по общей теории систем: Сб. переводов / Под ред. В.Н. Садовского и Э.Г. Юдина. М.: Прогресс, 1969. 520 с.
9. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. / Общ. ред. и послесл. В.И. Аршинова, Ю.Л. Климонтовича, Ю.В. Сачкова. 5-е изд. М.: КомКнига, 2005. 296 с.

Chernyakov A.A. Managerial and Behavioral Aspects of System Analysis of the Phenomenon of Technology. The article considers the reason of origin and the history of the formation of a holistic view of the world, embodied in the development of the system approach and analysis of natural and cultural sites in the framework of Cybernetics, General systems theory and Behaviorism. the feasibility of view of technology is examined as a system with complex control and behavior, with a certain autonomy in relation to a man.

Key words: *engineering, holistic approach, system, mechanism, vitalism, feedback, behavior.*

Черняков Алексей Адольфович – кандидат философских наук, доцент кафедры «Философия и культурология» СГУПС. Область научных интересов: философия техники. E-mail: nalex_68@ngs.ru