

И.Е. МОСКАЛЕВ

АНТРОПОСОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ КОНВЕРГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ¹

Состояние современного общества как сложной социальной системы характеризуется нелинейной динамикой развития, открытостью новым знаниям, спонтанным формированием социальных структур и процессов. Научно-технические инновации при этом выступают одновременно условием и признаком макродвига или перехода к обществу будущего, которое философы пытаются осмыслить в рамках таких концептов, как общество знания, постиндустриальное, сетевое, информационное общество и др. Однако наблюдаемый технологический прорыв в своих последствиях оказался неоднозначным, поскольку содержит ярко выраженную кризисную компоненту и не может рассматриваться как переход к заведомо более благополучному состоянию общества. Пути развития современной цивилизации обусловлены стремительным и необратимым развитием новейших наукоемких технологий и соответствующей им трансформацией основных сфер человеческой деятельности, таких как экономика, политика и культура. Вопрос о конкретных последствиях прорывных новаций нашей эпохи для всего человечества остается открытым и во многом определен теми познавательными усилиями, которые будут предприняты для понимания становящейся на наших глазах реальности нового общества.

Образ будущего, связанный с технологической революцией, по мнению многих экспертов, определяют сегодня так называемые конвергентные технологии, под которыми подразумевается сложный комплекс: нанотехнологии, биотехнологии, информационно-коммуникационные технологии и когнитивные технологии (NBIC-технологии). Представляя развитие NBIC-технологий в контексте управленческого цикла,

включающего этап постановки долгосрочных целей, планирования, реализации и контроля, можно сделать вывод, что управление развитием данного направления становится все более масштабной общественно-политической задачей, решение которой будет определять статус и перспективы субъектов мирового сообщества.

Оценку социальных последствий конвергентных технологий, на наш взгляд, следует проводить не только с точки зрения влияния конвергентных технологий на социальную сферу², но и с точки зрения вызванных ими изменений в отношении к самой технике, что соответствует постнеклассическим установкам современного научного знания.

Предпринимая попытку провести анализ антропосоциальных эффектов развития составляющих NBIC-комплекса, мы сталкиваемся с проблемой выбора адекватной методологии для оценки конвергентных технологий, которые также подчиняются своим внутренним принципам развития и не могут быть аналитически разложены на элементарные модули. В этой связи нам видится логичным использование системно-методологического аппарата теории сложности (теории самоорганизации, синергетики), которая представляет современное междисциплинарное направление исследований, изменившее классические представления о хаосе, сложности и становлении. Данные концепции основаны на представлении об универсальности принципов поведения сложных систем и независимости этих принципов от природы самой системы. Таким образом, теория самоорганизации может служить языком междисциплинарного диалога и выполнять важную коммуникативную и медиативную функцию в интердисциплинарных направлениях исследований. Именно такого междисциплинарного подхода и методологии анализа требует оценка техники и в особенности изучение

конвергентных технологий, как современного динамично развивающегося направления, определяющего образ будущего нашего общества.

Новые тенденции, наблюдаемые в современной информационной технике (как части конвергентного комплекса), являются яркой иллюстрацией процесса самоорганизации системы, достигшей определенного уровня сложности. Речь идет об изменениях, которые прослеживаются как на аппаратном уровне, так и на уровне программного обеспечения, включая операционные системы и корпоративные системы управления.

Свойства самоорганизации лежат в основе таких технологий, как автономное вычисление, автоматизированные информационные системы с гибкой структурой, облачные вычисления, конструкторы интерфейсов и др.³. В современных информационных технологиях отчетливо прослеживаются тенденции, направленные на повышение степени автономности и самоорганизации информационных систем. Автономные информационные системы легко адаптируются к специфике решаемых задач и режимов функционирования.

В философии техники известна концепция, рассматривающая технику как проекцию человеческой телесности⁴. Технические артефакты выполняют функцию продолжения человеческих органов, являясь своеобразными акселераторами природных человеческих способностей. При этом техника, как любой искусственно созданный объект, является проекцией лишь представлений человека о себе самом и его осознанных способностях. Однако, с другой стороны, наши представления о человеке как о функциональной системе являются результатом наших представлений о процессах, происходящих во внешнем мире, объективизированных

обобщений этих закономерностей и их переносе на самого человека как объекта исследования.

Сопряжение внешних факторов и внутренних параметров порядка сложной системы является необходимым условием ее устойчивого развития. Взаимодействие человека и его окружающей среды оказывается более сложным, чем взаимодействие 2-х независимых систем. Это обусловлено *рефлексивной сложностью* социальной системы, проявляющейся в способности к самонаблюдению и выстраиванию отношений с внешней средой на основе внутренних референтных моделей. Таким образом, можно представить структурную связь (сопряжение) двух систем человека и техники, каждая из которых является внешним окружением по отношению к другой.

Обозначим эти системы следующим образом:

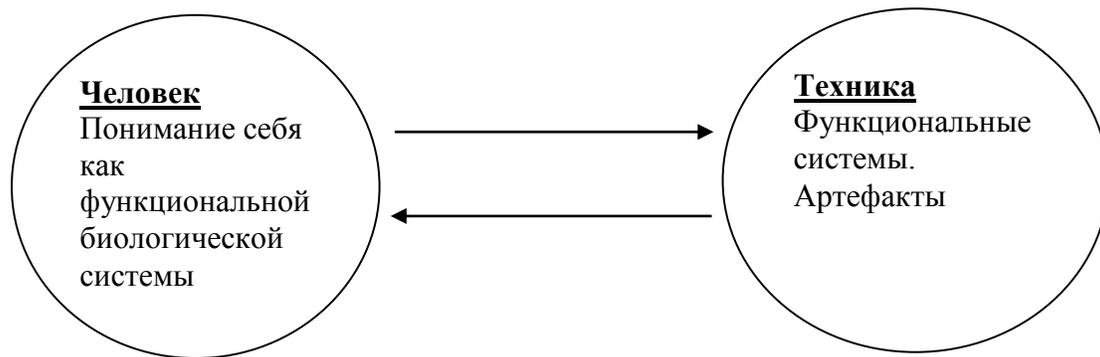


Рис. 1 Структурное сопряжение систем «Человек» и «Техника»

Эти тенденции позволяют говорить о новой парадигме взаимодействия человек-техника и об автопоэтическом структурном сопряжении двух интеллектуальных систем – человека и техники, при котором развитие одной

системы невозможно без развития другой. Когнитивное порождение человеком его окружающей среды детерминирует поведение человека и его когнитивную деятельность. Тем самым замыкается цепь обратной связи, и одна система становится неотделимой от другой, являющейся ее внешней средой.

В современных концепциях, о которых пойдет речь, принят так называемый телесный подход, рассматривающий субъекта познавательного процесса не как абстрактный конструкт, обладающий трансцендентальными способностями к познанию, а как живую, телесновоплощенную сущность.

Аналогии развития информационных систем с биологическими системами, в частности с нейронными сетями головного мозга, позволяют применить соответствующие нейробиологические концепции и модели, как, например, концепция автопоэзиса, разработанная нейробиологами У. Матураной и Ф. Варелой.

Согласно базовым принципам концепции автопоэзиса, субъект познания – это, прежде всего, человек или живая система, которая здесь и теперь участвует в акте познания, и его активная, преобразующая мир деятельность есть главный критерий живого. «Все, что сказано, сказано кем-то»⁵.

Автопоэтические системы устроены таким образом, что из своих элементов они создают все составляющие эти системы компоненты: процессы, структуры, элементы. Автопоэтическая система определяется как сеть взаимосвязанных процессов производства компонент, образующих саму эту систему. В основе автопоэтической организации лежит сетевой принцип взаимодействия элементов, обеспечивающий самоорганизацию и самовоспроизведение системы.

Когда речь идет об информационных технологиях, данное сопряжение становится еще более сложным. Здесь затрагиваются когнитивные функции обеих систем, т.е. в технических системах находят свое продолжение уже когнитивные функции человека. Если продолжить телесную метафору на современную вычислительную технику, то, безусловно, человеческий мозг будет основным прообразом всех электронно-вычислительных устройств.

«Может ли машина мыслить?» – ключевой вопрос теоретиков искусственного интеллекта. Однако прежде всего следует уточнить, что с точки зрения современных представлений когнитивной науки (*cognitive science*) означает мышление?

Когнитивная наука – *Когнитивная наука (cognitive science)* не представляет никакой самостоятельной научной дисциплины в строгом смысле слова, а является междисциплинарной программой, работающей на стыке таких научных дисциплин и теорий, как теория искусственного интеллекта, лингвистика, философия (эпистемология), когнитивная психология, нейробиология⁶. Появление когнитивной науки как научной дисциплины можно связать с возникновением системно-кибернетической теории (40-е годы XX-го века) и осмыслением ее в рамках теории познания, психологии и лингвистики. Сегодня когнитивная наука является самой сильной исследовательской программой, направленной на изучение когнитивной деятельности человека и системным образом интегрирующей в себя все передовые исследования в этой области

Первая фаза когнитивной науки может быть также названа кибернетической, потому как именно системно-теоретические идеи кибернетики дали импульс естественнонаучным исследованиям когнитивных процессов. Главным недостатком кибернетики как науки, претендующей на универсальность, унифицированность и интердисциплинарность, была

познавательная стратегия, направленная на поиск общих принципов организации машины и живой системы в том смысле, что последняя представлялась опять-таки чисто механистически, как очень сложный автомат. Возникающие в этой связи аналогии надолго задали технико-ориентированное видение природы живого, природы коммуникации живых систем.

Одной из главных задач кибернетики как и общей теории систем было построение универсальных моделей, описывающих поведение систем разной природы, поэтому здесь необходимо отметить, что функция системных исследований не состоит, как может показаться, в простом поиске аналогий и переносе свойств этих систем. Однако если бы речь шла о простом сходстве систем биологических и технических, то, действительно, в этом бы не было ничего нового. Главная же заслуга Н.Винера в том, что «Винер показал, что как животные, так и машины могут быть включены в новый и более обширный класс вещей, отличительным свойством которых он считал наличие систем управления, и науку о которых он назвал «кибернетика»»⁷.

По мнению основателей кибернетической стадии (Герберт Саймон, Наум Хомский, Марвин Минский и Джон Маккарти), познание сводится к процессу обработки информации, т.е. к манипулированию символами, поэтому "любое устройство, которое может представлять и манипулировать с дискретными физическими элементами, т.е. символами, функционирует когнитивно. Система взаимодействует исключительно с помощью символов, а не их значений"⁸. Адекватность функционирования системы определяется способностью системы отражать реальные аспекты внешнего мира и успешно решать поставленные задачи.

Огромную роль здесь сыграла, конечно, *теория информации* как один из разделов кибернетики. Теория информации была разработана Н.Винером

и К.Шенноном и используется в специальном техническом, а не обыденном смысле. Именно это смешение терминов привело к бесконечным заблуждениям, и поэтому точнее было бы назвать эту теорию теорией сигналов, т.к. исследуются именно возможности сигналов, несущих в себе закодированное сообщение⁹. Тем не менее, развиваемые в наше время на основе кибернетических понятий об информации информационно-сетевые технологии смогли создать структуры, необходимые для осуществления идеи кибер-пространства, глобального мозга и виртуальной реальности, понимания интерсубъективной и коммуникативной природы этих пространств. Тем самым можно говорить о своеобразной революции, произошедшей в системно-кибернетических теориях.

Прежде всего, развиваемая кибернетиками аналогия между живыми организмами и машинами привела к сопоставлению деятельности мозга с компьютером как самой сложной из всех машин. Мозг представлялся в виде вычислительного устройства, функции основных логических элементов которого выполняли нейроны. Казалось, что был найден универсальный ключ к проблемам мышления и познания (научения). Человеческий мозг уподоблялся вычислительному устройству, оперирующему с символами, т.е. обрабатывающему информацию именно в техническом смысле. «Поскольку фон Нейман и ранние кибернетики верили в то, что человеческий мозг тоже обрабатывает информацию, им представлялось естественным считать компьютер метафорой мозга, и даже разума, как для Декарта было естественным использовать часы в качестве метафоры тела»¹⁰.

Компьютерная метафора деятельности мозга прочно вошла в науку середины XX в. На ней построена теория искусственного интеллекта, претендовавшая на создание робота, наделенного человеческими способностями мышления. Лишь сегодня, во многом благодаря современным

концепциям когнитивной науки, вышедшей из теории искусственного интеллекта, нейрофизиологии, психолингвистике была осознана очевидная несостоятельность этой аналогии.

Первой альтернативой кибернетической стадии когнитивной науки является так называемый *коннективизм*, или *эмерджентизм*, который связан с приходом в 70-е гг. XX-го в. на смену представлению о мышлении как о процессе обработки символической информации парадигмально нового представления о самоорганизующихся структурах. Данная стратегия когнитивной науки основывается на идее самоорганизации простых элементов, сложным образом связанных друг с другом в единую сеть взаимодействий. В соответствии с этой идеей когнитивный процесс представляется не простым манипулированием с символами, а спонтанным возникновением упорядоченных макросостояний в результате когерентных взаимодействий базовых микроэлементов. С точки зрения коннективизма адекватность функционирования когнитивной системы определяется тем, насколько эмерджентные свойства системы отвечают потребности успешно решать поставленные задачи.

Это альтернативное направление когнитивной науки, за которым стоят такие имена, как Даниэль Деннет, Дуглас Хофштадтер, Пауль Смоленский, Г.Хинтон, Дж.Фельдман и др., стало популярным также благодаря многочисленным концепциям, предложившим интересные математические модели самоорганизации. К этим концепциям относятся, например, теория хаоса, теория нейросетей, теория клеточных автоматов и др. Данное направление не потеряло своей актуальности и до настоящего времени.

По мнению Ф. Варелы, как в когнитивистской, так и коннективистской интерпретациях когнитивной науки определяющим является репрезентационалистское утверждение об объективном существовании

внешнего мира. Однако, переоткрывая "здоровое человеческое понимание", мы обнаруживаем себя в нашем обыденном сознании активными, творческими участниками всех процессов окружающей нас реальности. Наше сознание не обрабатывает полученную извне информацию и не разрешает внешне заданные проблемные ситуации. Все эти модели когнитивных процессов являются лишь результатом деятельности наблюдателя, т.е. живой самореферентной системы, упрощающей комплексность мира в акте схватывания (восприятия).

Процесс порождения в действии, или *задействования* (*enact*), может быть понят только в его циклическом, самопорождающемся представлении. Именно эту "тотальную циркулярность" Варела обозначает термином *задействование*, или *порождение* (*enaction* (англ.), или *Inszenierung* (нем.)).

Понятие *задействование* (*enacting* (англ.), или *Inszenierung* (нем.)), употребляемое Варелой и его соавторами, акцентирует антирепрезентационистский взгляд на познание. "За-действие это порождение мира и интеллекта на основании истории разнообразных действий живого существа в мире"¹¹.

Объект и субъект возникают одновременно, порождая и определяя друг друга. Мы не можем не принимать во внимание наше обыденное знание, которое, как это прекрасно показала феноменология, неотделимо от нашей телесности, языка и социальной истории, а эта установка не совместима с фундаментальным естественнонаучным предположением, укоренившемся в западной культуре, будто мир, каким мы его воспринимаем, не зависит от воспринимающего его субъекта. Как выяснилось, человек не мыслит вне своего тела, а любой мыслительный процесс развивается в контексте иррациональных эмоционально-психологических факторов. На этот аспект, связанный с телесностью мышления указывал также Ф. Капра: «Наше

мышление всегда сопровождается телесными ощущениями и процессами. Поскольку компьютеры не обладают телами, воистину человеческие проблемы всегда будут чужды их интеллекту»¹².

В чем же тогда суть познания с точки зрения концепции задействия? Как определить, что когнитивная система функционирует адекватно? Франциско Варела и его коллеги отвечают на эти вопросы следующим образом: "Познание – это задействие (enaction): история структурного сопряжения, порождающего мир". Когнитивная деятельность обеспечивается сетью взаимосвязанных на различных уровнях сенсомоторных подсетей. О том, что когнитивная система функционирует адекватно, можно судить по тому, как она приспосабливается к уже существующему миру, или по тому, как образует новый мир в процессе эволюции¹³.

В контексте рассматриваемого нами вопроса о взаимодействии человека и техники речь идет не о простой аналогии, связывающей технические устройства с человеческими органами и их функциями, а о проекции представлений человека о его собственном строении на сферу техники.

Наблюдаемый сегодня рост информационных и вычислительных экосистем обусловлен фундаментальным изменением общества, характеризуемым переходом от традиционных материально-энергетических производств, к индустрии знания, имеющей дело с получением информации и систем управления. Производство и трансфер знаний стали главными видами деятельности современных обществ информационной эпохи. Следовательно, необходимо постоянно усовершенствовать интерфейс между человеком и информационными системами, чтобы воплотить в

действительность идеал всемирной коммуникации или сетевого общества. Однако всегда остается угроза со стороны непредсказуемых эффектов и подчинения человека высокотехнологичным процедурам.

Эффективность коммуникативных сетей связана с их способностью порождать устойчивые коммуникативные структуры из коммуникативного хаоса информационной среды. Синергетические подходы описания сложных сетей позволяют моделировать динамику информационных технологий, распространяющихся в экономической и культурной среде. В частности, методы нелинейной динамики, теории клеточных автоматов могут успешно моделировать процессы самоорганизации, происходящие в информационных сетях. Данные модели хорошо описывают явление на качественном уровне и помогают наработать интуицию, позволяющую наиболее адекватно оценить ситуацию, понять возможные сценарии развития.

В этом контексте рассмотрим наиболее распространенный и влиятельный элемент информационно-коммуникативных технологий – Интернет. В силу присущей сети нелинейности и интерактивности она становится инициатором многих коммуникативных процессов, порождающих в своей совокупности особое пространство взаимодействий, называемое виртуальным, сетевым, информационным. Интернет стимулирует формирование особого сетевого паттерна коммуникативного взаимодействия в современном мире, особый тип мышления и восприятия реальности.

В настоящее время сеть Интернет включает уже более 2 млрд. пользователей и представляет собой сложное образование со множеством внутрисистемных связей. Вся эта структура требует для своего поддержания

и развития постоянной подпитки: информационной, технической, энергетической. В итоге сеть и система сетевых технологий получают собственную значимость, возможность развиваться по собственным законам и даже диктовать эти законы своим пользователям. В этом явлении проявляется синергетический принцип подчинения, действующий как принцип самоорганизации в сложных неравновесных системах.

Нелинейность информационной сети, ее открытость и непредсказуемость позволяет рассматривать Интернет в качестве основного информационного ресурса и коммуникативного пространства практически любой сферы деятельности. Компьютерные сети являются открытыми самоорганизующимися системами, порождающими как многообразие информационных структур, так и информационный хаос. Таким образом, информационная среда, охватившая своими информационными потоками весь мир, обладает мощным потенциалом самоорганизации.

Родившись в особых социальных сетях, новые конвергентные технологии являются слепком определенных социальных отношений, свойственных междисциплинарным сетевым сообществам. Как отмечает, например, Р.Коллинз, знание не рождается само по себе, и оно не содержится в отдельных головах. Знание – это социальный феномен, а, следовательно, структура организации социальной системы определяют структуру знания¹⁴. Мы не говорим о ее детерминированности, но именно определенный тип социальной структуры делают знание принципиально возможным.

Если раньше основными поставщиками новых информационных технологий были крупные структуры (корпорации и исследовательские институты), то сегодня стала массовой сама технология производства новых

систем, поскольку каждая точка «глобальной паутины» является открытым входом для изменений и инноваций. В подобного рода системах человек выполняет роль не просто пользователя, работающего по жестко заданным шаблонам действий, а становится частью управляемой им системы и ее активным творческим агентом¹⁵. Поэтому эффекты самоорганизации начинают проявляться все более заметно, а, следовательно, возрастают и риски, связанные с масштабностью и непредсказуемостью последствий инновационных изменений. Для управления инновациями необходимо формирование видения будущего, развитие методов моделирования сложных систем и синергии познавательных усилий мирового сообщества.

Примечания

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ, проект № 11-03-00512 а.

² См.: Современные постнеклассические практики // Философские науки № 11, 2009. С. 5-29.

³ См.: http://www.3dnews.ru/editorial/cloud_computing/
http://www.ibm.com/smarterplanet/ru/ru/cloud_computing/ideas/index.html?re=spf

⁴ См.: *Флоренский П.* У водоразделов мысли. Органопроекция // "Символ". Париж, 1992. Т. 28.

⁵ *Матурана У. Варела Ф.* Древо познания. – М., 2000. С. 23

⁶ См.: *Francisco J. Varela F.* Kognitionswissenschaft-Kognitionstechnik: eine Skizze aktueller Perspektiven. Frankfurt am Mein, Suhrkamp, 1990).

⁷ *Антер Н.* Кибернетика и развитие. – М., 1970, с.32.

⁸ *Varela F.J.* Kognitionswissenschaft-Kognitionstechnik: eine Skizze aktueller Perspektiven. F/M: Suhrkamp 1990. S. 44.

⁹ См.: *Capra F.* The Web of Live. – New-York, 1995.

¹⁰ Там же.

¹¹ *Varela Francisco J., Thompson Evan, Rosch Eleanor.* Der Mittlere Weg der Erkenntnis: der Brueckenschlag zwischen wissenschaftlicher Theorie und menschlicher Erfahrung. Scherz, 1992. S. 27.

¹² См. *Capra F.* The Web of Live. – New-York, 1995.

¹³ *Varela Francisco J., Thompson Evan, Rosch Eleanor.* Der Mittlere Weg der Erkenntnis: der Brueckenschlag zwischen wissenschaftlicher Theorie und menschlicher Erfahrung. Scherz, 1992. S. 281-282.

¹⁴ См.: *Коллинз Р.* Социология философий. Глобальная теория интеллектуального изменения. Новосибирск, 2002.

¹⁵ См.: *Flower M.* The New Methodology.

<http://www.martinfowler.com/articles/newMethodology.html>