17. Rusak SN, Kozupitsa GS, Filatova OE, et al. Dinamika statusa vegetativnoy nervnoy sistemy u uchashchikhsya mladshikh klassov v pogodnykh usloviyakh g. Surguta [Dynamics of status vegetative nervous system in the children in primary school in weather conditions in the surgut]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(4):92-5. Russian.

18. Stepin VS. Tipy nauchnoy ratsional'nosti i sinergeticheskaya paradigma. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2013;4:35-44. Russian.

19. Filatova OE, Provorova OV, Volokhova MA. Otsenka vegetativnogo statusa rabotnikov neftegazodobyvayushchey promyshlennosti s pozitsii teorii khaosa i samoorganizatsii. Ekologiya cheloveka. 2014;6:16-9. Russian.

20. Eskov VM, Filatova OE. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition. Neurophysiology. 1993;25(6):420.

21. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE. Quantitative registration of the degree of the voluntariness and involuntariness (of the chaos) in biomedical systems. Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation; 2013.

DOI: 12737/ 14975

СЛОЖНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ NBIC-СИСТЕМ

В.В. ЧЕКЛЕЦОВ

НИЯУ МИФИ, Каширское ш., 31, Москва, Россия, 115409

Аннотация. Статья посвящена социо-антропологическим измерениям конвергентных технологий, в частности понятию сложных динамических эмерджентных интерфейсов применительно к новым формам взаимодействия субъектов и объектов в социотехнических системах нового уровня. Имеются ввиду так называемые киберфизические системы в зонтичных программах технологического развития, таких как Четвертая Промышленная Революция (*Industry* 4.0), Интернет Вещей (*Internet of Things*), Межмашинные Взаимодействия (M2M), Разумные Среды *(Smart X*- Умный Город, Умный Дом...), Дополненная реальность, Искуственный Интеллект, Нейро-компьютерные интерфейсы.

Обозначается роль трансдисциплинарного использования методологических приемов науки о Сложности (*Complexity Science*), самоорганизации и автопоэзиса, семиотического подхода для интеграции результатов отдельных исследований, сфокусированных на проблеме развития Интернета Вещей и других проектов киберфизических коммуникаций

Ключевые слова: Конвергентные технологии, *NBICS*, динамические эмерджентные интерфейсы, человеко-машинное взаимодействие, Интернет Вещей, инженерная этика, философия техники, футурология

COMPLEX DYNAMICAL INTERFACES OF SOCIOTECHNICAL NBIC-SYSTEMS

V.V. CHEKLETSOV

National Research Nuclear Univesity "MEPHI", Kashirskoe highway, 31 Moscow,Russia, 115409

Abstract. The paper deals with socioanthropological dimensions of convergent technologies, in particular with concept of complex dynamical emergent inerfaces applied to new forms of subject/object interaction in new level sociotechnical systems. Specifically so-called cyberphysical systems in umbrella programs of technological development, such as the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0), the Internet of Things, machine to machine (M2M), Smart Environments (Smart X-Smart City, Smart House. ..), augmented reality, artificial intelligence, neuro-computer interfaces.

Designated role of transdisciplinary usage of methodological procedures of Complexity Science, self-organization and autopoiesis, semiotic approach to integrate the results of individual

studies, focused on the issue of development of the Internet of Things and other cyberphysical communications projects.

Key words: Convergent Technologies, NBICS, dynamic emergent interfaces, human-computer interaction, Internet of Things, engineering ethics, philosophy of technology.

Введение. Рассмотрим некоторые свойства субъект-объектных, межсубъектных и межобъектных взаимодействий на новом уровне технологической сложности.

Понятие эмерджентных интерфейсов было введено Х.Новотны [1,2]. Подобные интерфейсы порождают качественно новые свойства или эффекты, отличные от свойств ассоциированных с ним «поверхностей». В этой эмерджентности интерфейсов, по В.И. Аршинову, кроется один из источников инновационного потенциала конвергенции *сложного взаимовлияния развития нано-, био-, информационных, когнитивных технонаук и социогуманитарной сферы* (NBICS). Эмерджентность говорит о незапланированности, неожиданности возникновения свойств, феноменов или объектов, которые ведут себя как «граничные объекты», не имеющие, однако, отчетливо распознаваемой границы, а потому не поддающиеся категоризации и классификации.

Обозначим те из границ, которые помогут нам вести дальнейшие рассуждения о трансформирующем влиянии конвергентных технологий на природу Человека: Я/Я, Я/тело, Я/Другой, Я/вещи, Я/виртуальное.

В этом весьма условном делении, граница Я/Я, как постоянное конституирование себя, само-референция, самополагание – является ключевой. Осмысление неопределенности границ тела, пределов и последствий расширения/сужения телесности также будет для нас решающим в развитии философского осмысления бытия Постчеловека в мире гибридной реальности и панкоммуникации Интернета Вещей* [6-8,10,12-14,17].

Где имеет место граница, мы вправе говорить об интерфейсе. Еще раз подчеркнем, что понятие сложных, динамических, эмерджентных интерфейсов, порождающих на границах внутреннего/внешнего, живого/неживого, тела/сознания новые, зачастую неожиданные феномены одно из ключевых в наших рассуждениях.

Рассмотрим в чем же проявляется сложность, фрактальная динамика, эмерджентные свойства подобных интерфейсов.

Я/Я. Постоянное переопределение себя происходит, как рефлексия «внутреннего наблюдателя» над собственными действиями, ощущениями, мыслями, воспоминаниями, предвосхищениями. Причем неизменно развивающийся, предоставленный с той или другой стороны «образ себя» рекурсивно самотрансформируется как из «прошлого» (актуализация фрагментов памяти), так и из «будущего» (идеалы, ценности, мечты…).

Фокусировка *внимания* на том или ином аспекте динамического спектра ощущений в «гнездовом» моменте «сейчас» – это сложный процесс взаимовлияния среды (в том числе внутренней среды собственного тела, проприоцептивной чувствительности, схемы тела и пр.) и «собственных» волевых решений (по В.В. Налимову, «личность – это спонтанность»).

Динамика границы между собственно «Я-наблюдателем» и «другими Я» («Я», как поток мыслей и восприятий; «Я», как образ меня в другом; «Я», как социальная проек-

---

* Интернет Вещей (*Internet of Things, IoT*)- наиболее широко используемый сейчас в экспертной среде зонтичный термин для обозначения эмерджентных технологий взаимодействия сложных систем материального и цифрового миров (*RFID*, сенсорные сети, дополненная реальность, *GPS*, веб-картография, *3D*-печать и т.д.). Термин многим кажется неудачным - сейчас используется (гораздо менее широко) такие термины как Интернет Всего (*Internet of Everything, IoE*), Всепроникающий компьютинг (*UbiComp*), Распределенный Интеллект (*Ambient Intelligence, AmI*), а также- обычно в более узком смысле- Разумные Среды (*Smart Environments, SmE*), Облачные Вычисления (*Cloud Computing*), взаимодействие машина/машина (*M2M*). Проект Интернета Вещей принят на государственном уровне в качестве приоритетного в ЕС и Китае; приоритетным проект *IoT* принимается и ведущими транснациональными корпорациями (*IBM, Cisco, HP*…).

ция; «Я» как моя биография и проект себя; овеществленное «Я» артефактов…) задается во взаимодействии *не* отдельных качеств моего «Я-наблюдателя» (развитость самоощущения, самосознания, характер темпомира и пр.) с отдельными аспектами репрезентирующих «меня» феноменов. Подобный процесс взаимообуславливающей интер-репрезентации имеет дело с целостными образами – гештальтами существующей в данный момент «ситуации». Следует здесь отметить, что сложные Я/Я – взаимодействия обусловлены сложной, эволюционно сложившейся архитектурой филогенетически различающихся слоев и структур головного мозга (ретикулярная формация, ствол, палео- и неокортекс...).

Еще раз отметим (в русле идей кибернетики 2-го порядка), что внутренний диалог Я с «Я, как Другим» – это постоянный рекурсивный процесс, невозможный без внешнего Наблюдателя. Причем, этот внешний наблюдатель с каждой итерацией непрерывно включается в мое собственное самонаблюдение. Но включается каждый раз не один и тот же внешний наблюдатель. Собственный внутренний диалог (с собой, как Другим) и внешний диалог (со мной, как Другим) преобразует его, создавая эволюционирующую картину двойной контингентности взаимопорождающих *Alter Ego*.

Сущность коэволюции человека и среды, таким образом, приближенно можно представить следующим образом:

1. Человек формирует искусственную среду (включающую коммуникацию с Другими);

2. Эта сложная среда, в свою очередь, вынуждает человека приспосабливаться к новым условиям.

Приспособление, адаптация к среде включает два момента – во-первых, изменение сознания и поведения (в том числе усложнение внутривидовых и межвидовых взаимодействий), и, во-вторых – в неразрывной связи с изменением поведения и сознания – изменение физиологии и морфологии адаптирующегося субъекта [3,9, 11,18-20].

Рассмотрение проблемы интерфейса **Я/тело**, во-первых, зависит от системы отсчета, в которой мы «фиксируем», какое «Я» мы будем сейчас считать субъектом-наблюдателем, а что будем считать телом-объектом. Эта задача может быть рассмотрена не только в эпистемологическом измерении, но и существовать как экзистенциальный выбор между вариантами «Я есть мое тело» или «У Меня есть тело» (возможны, видимо, и промежуточные варианты). То есть при любой степени «воплощенности» сознания скорее всего имеется «экзистенциальный зазор» для обозначения и смыслополагания как отдельных частей тела, органов, функций, так и своего телесного бытия в целом. Эта граница также динамична – зависит от ситуации (взаимоотношений со средой, Другим). В контексте трансформирующего влияния Интернета Вещей на антропологическую реальность нас будет интересовать *возможности включения артефактов в границы системы «Я/тело»*.

Можно согласиться с В.Г. Будановым, что «*синергетика особенно ярко манифестирует на границах переходов между телами, когда из живого рождается социальное или из тела действия возникает практика, а из нее – культурная традиция. Эти сопряжения-переходы объяснимы только синергетически через принципы самоорганизации в становлении...*» [4, с. 110]

Устойчивость экосистем напрямую зависит от способностей ее элементов к 1. восприятию 2. памяти 3. предсказанию 4. комунникации 5. изменчивости.

А иллюзия, что эволюция затрагивает лишь живые существа, а не среду, возникает по нескольким причинам, важнейшая из которых: усложняющиеся и диверсифицирующиеся биосистемы сами все более становятся средами друг для друга. Нет нужды приводить здесь хрестоматийные примеры: вирусы/геном, симбиоз протомитохондрий, проторибосом, протохлоропластов с одноклеточными, лишайники, бактерии, паразиты, микрофлора толстого кишечника….коралловые рифы, леса, цивилизации. Предельной метафорой единства всего живого друг с другом и со средой (которое вроде бы и принимается большинством, но выработанные категории субъект/объектной дихотомии тянут западного

человека в бездну одиночества «мыслящего тростника»), является Солярис Станислава Лема. Мыслящий Океан, по Лему, пошел по иному пути развития, чем жизнь на Земле с самого начала – он остался одним организмом, порождающим временные субъекты и эфемерные миры из самого себя. Представления о Земле, как едином сверхорганизме (гипотеза Геи Д. Лавлока, Ноосферы В.И. Вернадского…) очень устойчивы. Напомним, что в сюжете одного из самых популярных фильмов последнего времени – «Аватар» Джеймса Кэмерона, Эйва – это душа биосферного сверхорганизма планеты Пандора, с которой местные жители умели общаться посредством нейроинтерфейсных косичек, подключённых прямо в корневую систему.

Учитывая вышеобозначенный коэволюционный контекст, какие наиболее общие выводы можно сделать из истории развития Всемирной Сети? Мы видим, что на первом этапе *web* появляются «просто» статичные репрезентации определенных лиц, групп, явлений, которые, будучи сгенерированы в любом месте в любое время попадают ко мне в терминал здесь и сейчас, онлайн. Знаменательно, что самих этих репрезентированных феноменов может уже не быть, но кэш их сохранил, или они могут быть еще не реализованными (проект) или просто выдуманными. Пространство и время сжимается, как никогда, выстраивая прогрессирующее приближение к некоему подобию технологической Вечности[**] [6,16].

Появление сервисов и социальных сетей все более сопрягает мир виртуальный и «реальный». Для нас интересен расцвет картографических и других геолокационных сервисов, как наиболее очевидный пример не виртуального, но – зеркального мира (*mirror world*), реальность которого отражает мир реальный.

Слабость и неоригинальность тревожных предсказаний о людях, погружающихся в «оторванные от реальности» виртуальные миры у своих «машин» в душных темных комнатах выявилась с бурным развитием мобильного Интернета. Реальность, как всегда оказалась более нетривиальной. Примерно между 2008 и 2009 годом количество устройств и материальных объектов, подключенных к Интернету превысило количество пользователей, что, кстати, чисто формально возвестило о начале эпохи Интернета Вещей [3].

Интернет вещей позволит производить мониторинг практически любого объекта и параметра окружающей среды. При этом мы сможем не только отслеживать эти объекты и параметры, но и управлять ими, а также включать информацию о них в общую «цифровую вселенную». По сути, нам открывается путь к сопряжению абсолютно любого «объекта» или процесса в виртуальной реальности с абсолютно любым артефактом, процессом или системой мира материального. И наоборот. В мире Интернета Вещей о любом предмете – начиная с самолетов, заканчивая пластиковыми стаканчиками, можно узнать, по встроенному *RFID*-чипу, подробную историю именно этой конкретной вещи – где, когда и в чью смену произведена, из чего, как, в каких условиях транспортировалась и хранилась, историю и социальную ответсвенность компании…., всего лишь поднеся к ней телефон (с системой *NFC-Near Field Communication*). *RFID*-метка в предмете, конечно, может нести информацию не только об истории, но и вообще- любые другие данные: послание, признание, призыв или алгоритм. Причем код метки может быть сопряжен с отдельным *IP*-адресом в Интернете, а значит – является фактором сложных программных событий и влияний на другие системы, также подключенные в Сеть. Идентифицировать вещи можно и по-другому – с помощью штрих-кодов, *QR*-кодов (это те самые ставшие модными мозаичные квадратики на товарах), распознавания образов, химической, биологической, геопозиционной и прочей идентификации. Второй аспект (в добавление к вышеизложенному) социотехнологическому измерению эмерджентных интерфейсов **Я/Вещи:** Интернет Вещей позволяет с помощью разного рода сенсоров и актуаторов, встроен-

[**] Седьмая глава работы Мануэля Кастельса, посвященной Интернету так и называется: «Край вечности: вневременное время».

ных в объекты среды, быть постоянно «подключенным» к интересующим нам системам, как бы далеко они не были от нас. Стоит отметить, что эти системы, к которым мы подключаемся также включают (явно или имплицитно) субъекта- индивидуального или коллективного. Иначе говоря, мы, с одной стороны, подходим к идее прямой невербальной коммуникации **Я/Другой** (непосредственное считывание состояния телесных функций и/или энцефалограммы). С другой, здесь открывается возможность для сборки новых типов субъектов со сложными, программно-опосредованными интерфейсами как между участниками, так и с включенными в коллективное тело артефактами и системами. Важно, что получаемые из внешнего мира сведения, вещи смогут сами обрабатывать, хранить, координировать эту информацию с другими вещами и системами, при необходимости меняя свою конфигурацию или режим работы без вмешательства человека (**интеробъективные взаимодействия**).

Далее, онлайн обработка и визуализация данных, полученных от активности собственного тела (и сознания) дают шанс к более осмысленному «деланию себя». Открываются также возможности для непосредственного вчуствования в жизненный мир Другого без опосредования знаковых систем. В контексте дополненной реальности (*AR, Augmented Reality*) изменяется понятие «быть здесь»; и «степень присутствия» зависит теперь от «осознанности» воспринимающего субъекта, который сознательно принимает гибридный характер окружающего. Джузеппе Рива (*Giuseppe Riva*) описывает человека, не знакомого с историей Рима, подходящего к Колизею: вот он видит руины, развалины…он еще не вполне «здесь», вот краем уха он слышит речь экскурсовода, повествующего о времени гладиаторов, человек оглядывается, теперь это место для него более «реально», он погружается, чувствует энергетику пространства…и, наконец, человек берет смартфон или очки с дополненной реальностью, и вот – он уже вполне здесь: восстановленный Колизей, бушующая публика и звук доспехов…[21].

В 1996 году Марк Вейзер (*Mark Weiser*) сформулировал основополагающее видение будущей технологической «вездесущности», один из принципов которой гласил, что возрастание доступности вычислительных мощностей сопровождается снижением их наблюдаемости. Согласно Марку Вейзеру, наиболее глубокими и совершенными технологиями являются те, которые «исчезают». Подобного рода проникающие, «исчезающие» технологии переплетаются между собой, формируя обыденность повседневной жизни, до тех пор, пока не становятся от нее неотличимы. «Исчезающий» или «проникающий» компьютинг (*UbiComp*), согласно доктору Норберту Стрейтцу (*Norbert A. Streitz*) должен составлять, даже обеспечивать трансформацию пространства в *Genius Loci* («Гений Места») – Дух Места. Его (Стрейтца) проект *i-LAND* исследует, как ежедневные объекты и места «дополняются» информационным процессингом…» [22,23].

Все более растворяющаяся в ткани Бытия «компьютерность» – это не просто красивая (или страшная) метафора. Ведь речь идет не просто о миниатюризации чипов и микросхем пусть и до наномасштабов, а о качественно более сложном уровне функциональной связи материала, «фактуры», процессов и соотношений подсистем артефакта с пространственно удаленными вещами, событиями, информационными и нейросетями. В этой ситуации все большее значение приобретает трансдисциплинарный подход к биоэтике вышеописанной конвергенции технологий, стратегий синтеза дисциплинарного знания и сферы жизненного мира [5-9,18,19].

Сам онтологический статус артефакта в мире Интернета Вещей претерпевает значительную трансформацию. Возрастает значение информационная составляющая объекта (его *3D*-прототип, привязанная к нему история, социальные взаимодействия). Процесс воплощения образов, материализации идеи на протяжении истории претерпел значительную эволюцию. Банальностью прозвучит, что создать вещь во плоти мы можем тем легче, чем лучше техника (в широком смысле), инструменты,

материал. Господствующие в тот или иной период истории формы промышленного производства, особенности взаимоотношений человека и машины вносят существенный вклад в преобразование антропологической и социальной реальности. Корректнее даже говорить о неразрывной и взаимозависимой социо-технологической и антропо-технологической коэволюции с растущей сложностью (*complexity*) систем и сетей, «производящих» артефакты. В этих производственны социотехнических системах и сетях в качестве актантов выступают как субъекты (индивидуальные и коллективные), так и «вещи». Стоит отметить, что задолго до появления того, что принято называть «промышленностью», овладение новыми уровнями энергии и сложности производства артефактов были ассоциированы со сложностью организации коллективных субъектов (мегамашины Льюиса Мамфорда). Начиная с 2009 года в Германии усиленно продвигается проект, поддержанный правительством, т.н. Четвертой Промышленной Революции (*Industry* 4.0). [8] *Четвертая промышленная революция,* в которую мы сейчас вступаем, связана с распостранением т.н. *киберфизических систем,* основанных на межмашинном (M2M) взаимодействии, беспроводных сенсорных сетях, *RFID*-технологиях, анализе больших данных, облачных вычислениях, дальнейшем развитии робототехники, смарт-устройств и т. п. По сути, из вышеперечисленного видно, что базисом четвертой промышленной революции будут опять же переживающие сейчас взрывообразный рост технологии Интернета Вещей

Мы не будем сейчас вдаваться в подробности кропотливого научения человека манипулировать уже нано-уровнем материи, нас интересует факт прямого сопряжения виртуальной модели с реальной вещью, которую можно потрогать. *3D*-принтеры и в целом – технологии *параметрического* проектирования и производства распостраняются и дешевеют с невероятной скоростью. *3D*-принтер в буквальном смысле печатает вещи слой за слоем. Почти уже разобрались и с биоклеем и другими частностями – как подобным образом печатать органы из клеточных культур. Все вышеперечисленное является хорошим примером «интерференции» эмерджентных интерфейсов Я/Тело, Я, Вещи, в целом – конвергентного NBIC-процесса в действии.

Учитывая скорость техносоциальной эволюции, мы вынуждены искать новые схемы взаимодействия в системе тело/сознание/среда. Прогрессирующее сопряжение реальной и виртуальной сред на новом этапе техногенеза способно также обеспечить качественно иной уровень интерсубъективных, субъект-объектных, интеробъективных (Б.Латур) взаимодействий.

Интернет является, в конечном счете, средой, где происходит репрезентация сознания субъектов (и групп), ландшафтов и т.д. Технологии Разумной Среды (Интернет Вещей, Расширенная Реальность…) являются, по сути, сопряжением реального и виртуального пространств. Эмерджентные эффекты в интерфейсах **Я/Виртуальное** отмечались на всей истории человечества (взаимодействие человека со знаками, символами, мифопоэтическим миром, «магической», художественной реальностью и т. п.). На данном же этапе технологического развития образы, феномены, системы присутствующие во Всемирной Сети обретают все более *непосредственные* пути для своей материализации в мире артефактов.

Подмечено, что многие авторы, рассуждающие на тему техноулучшения Человека, очень часто рассматривают «абстрактного» индивида как бы в «вакууме», без глубокой связи Тела/Сознания с ***контекстами*** окружения, Другого, Темпоральности, оставляют в тени, или с недостаточным вниманием относятся к циклическим, рекурсивным взаимовлияниям во Времени микро-, макро-, и мезо-космоса. Тогда как мы наблюдаем коренное технологическое преобразование коммуникаций (становление панкоммуникации всего со всем, всепроникающей тотальной межсвязности), выход на качественно новый уровень Всемирной Сети, связанный с развитием Интернета Вещей (*IoT*), мы видим, как артефакты обретают память, учатся чувствовать (Сенсорные Сети, Разумная Среда-*SmE*), вычислять (проникающий компьютинг, Распределенный

Интеллект), распознавать образы, определять свое местонахождение….

Мы видим, что виртуальное пространство с непостижимой силой собирает память человечества, идеи, архетипы, образы, истории, события прошлого, охотно принимает проекты, грезы, фантазии, надежды будущего, с легкостью отражает «онлайн» настоящее – внешнего, внутреннего и телесного Бытия (зеркальные миры). Мы видим, что эта цифровая Вселенная – коммуникатор, посредник, глобальная репрезентация Сознаний/Тел/Сред и их многочисленных взаимосвязей все плотнее сцепляется с объектами, пропитывает материальный Мир (Дополненная, Смешанная, Гибридная Реальность – *AR, MR, HR*).

В историческом контексте, можно сказать, что *время* самых различных субъектов (будь-то люди, сообщества или целые культуры) улучшает свою способность записываться, фиксироваться в пространстве; а все больше Других все дальше от меня как в пространстве, так и во времени улучшают свою способность актуализировать, воскрешать это время в ином месте *рукотворной вечности.*

Еще раз акцентируем внимание на соотношение материального, пространственного и временного с так называемым *смыслом* информации. Потому что, куда бы не переносились файлы, они фундаментально неотделимы от носителя, существующего *во времени*. И на первый план при таких раскладах выступает опять же сосуществование, граница, интерфейс.

Итак, трудно оспорить, допустим, что книга, кроме того, что она – носитель информации, еще и вещь. Визуальное наслаждение инкрустированного или просто со вкусом оформленного фолианта, запах бумаги, потертость корешка, упругое тактильное ощущение перелистываемых страниц, все это – антропологическая реальность взаимодействия субъекта и артефакта. Более того, книга, как персонализированный гибридный объект занимает свое конкретное место и время, как во внешнем, так и во внутреннем Мире человека. Являясь, к примеру, священной, книга (как знак) может быть инструментом изгнания злых духов, инициации, то есть участвовать в символическом процессе, ритуале. То же самое – с иконами, медальонами, шкатулками, раритетными пластинками….Совсем недавно люди почувствовали разницу безликой папки на диске *D*:/ со старым, ручной работы и долгой историей наполнения фотоальбомом с чуть различимым запахом клея, который не продают уже лет этак двадцать, с забытой на последних страницах оберткой от шоколадки «Цирк»…. То есть можно сказать, что и носитель сообщения, как вещь, артефакт – не только *message*, но и (вкупе с самим информационным контентом) – фактор организации социального пространства и времени (самовар) с одной стороны, с другой – фактор организации/трансформации жизненного мира *и самого тела реципиента.*

Начиная с исследований Якоба Фон Экскюля, понимание значения биосемиотики непрерывно растет. Томас Себеок считает, что семиозис и значение – неотъемлемые атрибуты жизни (его знаменитое выражение: «Жить – это значит быть семиотически активным»). Что позволяет преодолеть дихотомии природного и искусственного, гуманитарных и естественнонаучных исследований. Инструментарий биосемиотики, экосемиотики (Калеви Кюлль) и эволюционной эпистемологии для дизайна сложных биоподобных техносоциальных систем явно недооценен и ждет тщательного исследования.

Успехи *киберсемиотики* (Серен Бриер), вкупе с развитием вычислительных и программных средств породили огромную область проблем т.н. искусственной жизни, что уже непосредственно соотносится с темой технотрансформации человека, киборгизации, утопических проектов загрузки сознания в компьютер и т.п. К семиотическому измерению поставленных проблем мы еще верневся в конце статьи.

Итак, ключевым моментом информационной эпохи, в которую мы уже вступили, является растворение технологий в окружающей среде. То есть компьютеры в привычном смысле этого слова в тенденции должны исчезать, наделяя вычислительными свойствами окружающие нас «обыч-

ные» вещи, которые становятся «разумными», приобретая:

– уникальный для каждой вещи адрес;

– способность воспринимать (ощущать) действительность;

– способность запоминать;

– возможность обрабатывать информацию;

– коммуницировать, взаимодействовать с другими вещами, сетями, устройствами, людьми.

По сути, не остается ни виртуальной, ни привычной «материальной» реальности. – Мир становится гибридным. А тело и сознание человека приобретают способности не метафорически, а *буквально* расширятся в пространстве (удаленная перцепция, удаленное действие, удаленное обозначение) и времени (цифровая репрезентация в сети).

Мы не склонны думать, что даже самые изощренные технологии смогут решить человеческие психологические и экзистенциальные вопросы. Однако развитие новых сложных техно-социальных систем позволяет нам (при условии предварительной, на этапе проектирования, – рефлексии самых глубинных человеческих измерений) задать параметры Мира, который был бы намного более *внимателен* к попадающему в его границы субъекту.

Другими словами, внедряя нагруженные человеческими *смыслами RFID*-метки, сенсорные сети, слои расширенной реальности и т.д., например, в городское пространство, мы можем сознательно использовать Интернет Вещей с его потенциальной всесвязностью, сопряжением реального и виртуального, как инструмент для *очеловечивания среды.*

То есть, социальное пространство в весьма приближенном к буквальному смысле, может «ожить», стать более перцептивным (и даже – «чувственным»), интерактивным и предупреждающим, не равнодушным, а – понимающим. Социальное пространство имеет все шансы стать *телесным пространством.*

Заключение. Итак, динамические эмерджентные интерфейсы характерны, в основном для сложных систем. Для подобных систем, в свою очередь, характерны следующие свойства: способность к саморегуляции, воспроизводству себя (автопоэзису), саморазвитию, самообучению [15].

Вернемся к рассмотрению процесса рекурсии, коммуникативных циклов, описанных выше. В духе аппарата, развитого Дж. Спенсером-Брауном последовательность пересечений границы внешнего/внутреннего (в нашем случае-пересечений границ интерфейсов) – это, в том числе, процесс семиозиса, производства знаков.

Взаимосвязанные процессы различения (дистинкции), обозначения (индикации), самопорождения и поддержания повторных вхождений – рекурсий через образующийся интерфейс (автопоэзис), эволюция системы, связанная с невозможностью обратного вхождения в уже изменившуюся за одну итерацию систему, появление непредсказуемых (эмерджентных) свойств на динамической границе- все эти этапы настолько универсальны, что применяются к описанию взаимодействия физических, химических, биологических, социальных систем.

Отметим два момента:

1. Фундаментальную *недоопределенность* знаков в том числе в связи с постоянными сдвигами и флуктуациями значений;

2. Волновой характер рекурсивного процесса семиозиса.

То есть семиотика интересующих нас сложных нано-, био-, информационных, когнитивных, социо-культурных систем является по преимуществу *квантовой семиотикой* [9,21]. И включение квантовых инструментов, понятий и процессов, таких как, например, роль наблюдателя в измерении, в формирующееся лингвистическое поле, описывающее сложные процессы конвергенции технологий, является безусловно эвристичным.

Кроме того, это позволяет рассматривать проблему включения социо-культурного измерения в *NBIC*-конвергенцию с помощью языка квантовых корреляций в контексте применения теоремы Белла о нелокальности, концепции голодвижения Дэвида Бома для описания сложных коммуницирующих систем.

Литература

1. Аршинов В.И. Синергетика конвергирует со сложностью // Вопросы философии.– 2011.– № 4.– С. 73–84.
2. Асеева И.А., Буданов В.Г. Философские и биоэтические аспекты развития новых конвергентных технологий как фактора трансформации среды обитания человека // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия "Экономика. Социология. Менеджмент".– 2014.– №3.– С. 45–56.
3. Барышников П.Н. Интернет Вещей: морфология технологической сказки // Человек в техносреде: конвергентные технологии, глобальные сети, Интернет вещей. Сборник научных статей.– Вологда, 2014.– С. 19-23
4. Буданов В.Г. Эскиз квантово-синергетических онтологий человека и общества // Философские науки.– 2014.– № 8.– С. 101–110.
5. Гребенщикова Е.Г. Трансдисциплинарная парадигма в биоэтике // Знание. Понимание. Умение.– 2010.– № 2.– С. 79–83.
6. Гудкова С.А., Джумагалиева Л.Б., Еськов В.М., Карпин В.А. Философия нестабильности И. Р. Пригожина порождает иллюзию нестабильности биосистем // Философия науки.– 2014.– № 4 (63).– С. 99–111.
7. Даниелян В.В., Карпин В.А., Филатов М.А. Постнекласическая философия как методологическое основание построения современной эволюционной теории // Философия науки.– 2013.– № 2 (57).– С. 82–91.
8. Еськов В.В., Еськов В.М., Карпин В.А., Филатов М.А. Синергетика как третья парадигма, или понятие парадигмы в философии и науке // Философия науки.– 2011.– № 4 (51).– С. 126–128.
9. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Зимин М.И., Филатов М.А. Измерение хаотической динамики двух видов теппинга как произвольных движений // Метрология.– 2014.– № 6.– С. 28–35.
10. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Особые свойства биосистем и их моделирование // Вестник новых медицинских технологий.– 2011.– Т. 18, № 3.– С. 331–332.
11. Еськов В.М., Филатова О.Е., Фудин Н.А., Хадарцев А.А. Проблема выбора оптимальных математических моделей в теории идентификации биологических динамических систем // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2004.– Т. 3, № 2.– С. 150–152.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity – особый тип биомедцинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий.– 2013.– № 1.– С. 17–22.
13. Карпин В.А., Еськов В.М., Филатов М.А., Филатова О.Е. Философские основания теории патологии: проблема причинности в медицине // Философия науки.– 2012.– № 1 (52).– С. 118–128.
14. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. Пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана; Гос. ун-т. Высш. шк. экономики.– М., 2000.– 606 с.
15. Москалев И.Е. Инновационная сложность самообучающихся систем // Синергетическая парадигма. «Синергетика инновационной сложности».– М., Прогресс-Традиция, 2011.– С. 352–363.
16. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Поскина Т.Ю., Стрельцова Т.В. Методы теории хаоса-самоорганизации в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика.– 2014.– № 1.– С. 13–28.
17. Чеклецов В.В. От Industry 4.0 к Природе 2.0 // Философские науки.– 2014.– №11.– С. 112–120.
18. Eskov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition // Neurophysiology.– 1993.– T. 25, № 6.– C. 420.
19. Eskov V.M., Khadartsev A.A., Eskov V.V., Filatova O.E. Quantitative registration of the degree of the voluntariness and involuntariness (of the chaos) in biomedical systems // Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation.– 2013.– № 3.– P. 67–74.
20. Guillemin Patrick, Friess Peter, Woelfflé Sylvie Vision and Challenges for Realising the Internet of Things Edited by Harald Sundmaeker, Europian Comission, 2010.
21. Prashant Singh Quantum Semiotics: A Sign Language for Quantum Mechanics // http://cumc.math.ca/2006/quantum_semiotics.pdf
22. Riva Giuseppe. Presence 2010: The Emergence of Ambient Intelligence. Amsterdam, 2003.
23. van Kranenburg Rob The Internet of Things, A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID, Report prepared by for the Institute of Network Cultures with contributions by Sean Dodson, Network Notebooks, 2002.

References

1. Arshinov VI. Sinergetika konvergiruet so slozhnost'yu. Voprosy filosofii. 2011;4:73-84. Russian.

2. Aseeva IA, Budanov VG. Filosofskie i bioeticheskie aspekty razvitiya novykh konvergentnykh tekhnologiy kak faktora transformatsii sredy obitaniya cheloveka. Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment". 2014;3:45-56. Russian.

3. Baryshnikov PN. Internet Veshchey: morfologiya tekhnologicheskoy skazki. Chelovek v tekhnosrede: konvergentnye tekhnologii, global'nye seti, Internet veshchey. Sbornik nauchnykh statey. Vologda; 2014. Russian.

4. Budanov VG. Eskiz kvantovo-sinergeticheskikh ontologiy cheloveka i obshchestva. Filosofskie nauki. 2014;8:101-10. Russian.

5. Grebenshchikova EG. Transdistsiplinarnaya paradigma v bioetike. Znanie. Ponimanie. Umenie. 2010;2:79-83. Russian.

6. Gudkova SA, Dzhumagalieva LB, Es'kov VM, Karpin VA. Filosofiya nestabil'nosti I. R. Prigozhina porozhdaet illyuziyu nestabil'nosti biosistem. Filosofiya nauki. 2014;4 (63):99-111. Russian.

7. Danielyan VV, Karpin VA, Filatov MA. Postneklasicheskaya filosofiya kak metodologicheskoe osnovanie postroeniya sovremennoy evolyutsionnoy teorii. Filosofiya nauki. 2013;2(57):82-91. Russian.

8. Es'kov VV, Es'kov VM, Karpin VA, Filatov MA. Sinergetika kak tret'ya paradigma, ili ponyatie paradigmy v filosofii i nauke. Filosofiya nauki. 2011;4(51):126-8. Russian.

9. Es'kov VM, Gavrilenko TV, Vokhmina YuV, Zimin MI, Filatov MA. Izmerenie khaoticheskoy dinamiki dvukh vidov teppinga kak proizvol'nykh dvizheniy. Metrologiya. 2014;6:28-35. Russian.

10. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osobye svoystva biosistem i ikh modelirovanie. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):331-2. Russian.

11. Es'kov VM, Filatova OE, Fudin NA, Khadartsev AA. Problema vybora optimal'nykh matematicheskikh modeley v teorii identifikatsii biologicheskikh dinamicheskikh sistem. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2004;3(2):150-2. Russian.

12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyy tip biomedtsinskikh i sotsial'nykh sistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:17-22. Russian.

13. Karpin VA, Es'kov VM, Filatov MA, Filatova OE. Filosofskie osnovaniya teorii patologii: problema prichinnosti v meditsine. Filosofiya nauki. 2012;1(52):118-28. Russian.

14. Kastel's M. Informatsionnaya epokha: ekonomika, obshchestvo i kul'tura. Per. s angl. pod nauch. red. O.I. Shkaratana; Gos. un-t. Vyssh. shk. ekonomiki. Moscow; 2000. Russian.

15. Moskalev IE. Innovatsionnaya slozhnost' samoobuchayushchikhsya sistem. Sinergeticheskaya paradigma. «Sinergetika innovatsionnoy slozhnosti». Moscow: Progress-Traditsiya; 2011. Russian.

16. Filatov MA, Filatova DYu, Poskina TYu, Strel'tsova TV. Metody teorii khaosa-samoorganizatsii v psikhofiziologii. Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2014;1:13-28. Russian.

17. Chekletsov VV. Ot Industry 4.0 k Prirode 2.0. Filosofskie nauki. 2014;11:112-20. Russian.

18. Eskov VM, Filatova OE. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition. Neurophysiology. 1993:25(6):420.

19. Eskov VM, Khadartsev AA, Eskov VV, Filatova OE. Quantitative registration of the degree of the voluntariness and involuntariness (of the chaos) in biomedical systems. Journal of Analytical Sciences, Methods and Instrumentation. 2013;3:67-74.

20. Guillemin Patrick, Friess Peter, Woelfflé Sylvie Vision and Challenges for Realising the Internet of Things Edited by Harald Sundmaeker, Europian Comission; 2010.

21. Prashant Singh Quantum Semiotics: A Sign Language for Quantum Mechanics. URL: http://cumc.math.ca/2006/quantum_ semiotics.pdf

22. Riva Giuseppe. Presence 2010: The Emergence of Ambient Intelligence. Amsterdam; 2003.

23. van Kranenburg Rob The Internet of Things, A critique of ambient technology and the all-seeing network of RFID, Report prepared by for the Institute of Network Cultures with contributions by Sean Dodson, Network Notebooks; 2002.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации, проект № МК-1739.2014.6 «Человек в технической среде: конвергентные технологии, глобальные сети, Интернет вещей»