

II. ФИЛОСОФИЯ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В ОБЩЕЙ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ

DOI: 10.12737/13564

КОНВЕРГЕНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОНТЕКСТЕ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ СЛОЖНОСТИ

В.И. АРШИНОВ

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт философии
Российской академии наук, ул. Волхонка, д. 14, стр. 5, г. Москва, Россия, 119991*

Аннотация. В статье обсуждаются когнитивные проблемы современных конвергентных технологий. Рассмотрены генезис, междисциплинарная специфика, методология и вопросы социальной адаптации НБиК-технологий, т.е. так называемые конвергентные технологии, к которым относятся нанотехнология, биотехнология и генная инженерия, информационные и коммуникационные технологии и когнитивные науки, а также социогуманитарное знание. Показывается, что для их адекватного рассмотрения необходимо их «погружение» в контекст постнеклассической парадигмы синергетической сложности. Обсуждаются проблемы сложности в развитии новой цивилизации и новой концепции НБиК, в которой нанотехнологии лидируют вместе с когнитивными науками. Одновременно обсуждается проблема конструируемого будущего для сложных (человекомерных) систем, для которых наблюдается некоторое взаимное проникновение субъекта в объект (и наоборот) – в рамках постнеклассики Стёпина В.С.

Ключевые слова: конвергентные технологии, сложность, постнеклассика, междисциплинарность, техно-наука, синергетика, квантовая революция.

CONVERGING TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF POSTNONCLASSICAL PA- RADIGM OF COMPLEXITY

V.I. ARSHINOV

*Federal State Institution of Science Institute of Philosophy
Russian Academy of Sciences, ul. Volkhonka Str. 14, p. 5, Moscow, Russia, 119991*

Abstract. The paper discusses the cognitive problems of modern converging technologies. The genesis, interdisciplinary specifics, methodology and issues of social adaptation of NBIC-technologies (i.e. the so-called converging technologies, which include nanotechnology, biotechnology and genetic engineering, information and communication technology, and cognitive sciences, as well as socio-humanitarian knowledge) are considered. It is shown that they need to adequately address their "immersion" in the context of postnonclassic synergetic paradigm of complexity. The problems of complexity in the development of a new civilization are being discussed along as a new concept of NBIC in which nanotechnologies and cognitive science will dominate. At the same time we discuss the problem of the future constructed for complex (human measured) systems for which there is a mutual penetration of the subject to the object and vice versa within Stepin V.S.'s postnonclassic.

Key words: converging technologies, complexity, postnonclassic, interdisciplinarity, technoscience, synergetics, quantum revolution.

Вводные замечания. Цель настоящей статьи – показать, что когнитивные про-

блемы конвергентных технологий требуют для своего адекватного рассмотрения «погружения» их в контекст постнеклассической парадигмы синергетической сложности. Среди этих проблем одно из центральных мест занимает проблема креативной междисциплинарной коммуникации и управления в мире *сложности*. Следует сразу же подчеркнуть специфическую трудность этой задачи. Дело в том, что понятийные междисциплинарные конструкты (или, в терминологии Жюлья Делеза, концепты [3]) в рамках (фреймах) парадигмы сложности обладают свойствами самореферентности, рефлексивности, операциональной замкнутости, автопоэтичности. И тогда возникает проблема формы (или способа) их связанности (*connectivity*), определяющая, в свою очередь, и саму проблему креативности междисциплинарной коммуникации в контексте становления конвергентных технологий. Иными словами, мы сталкиваемся с проблемой «второго порядка»; проблемой формулировки проблемы... Типичной «коварной» (*wicked*) проблемой *сложности*. Когнитивное движение в этой «сложностной логике» обретает тем самым «кругообразный», нелинейный характер. Это движение от «*порочного круга к действенному циклу*» (Г. фон Ферстер, Э. Морен [9, С.45]). И в этой логике, в отличие от ее упрощенной, «линейной» версии, где имеем начальный и конечный пункты наших умозаключений, «первичность», «вторичность» и «третичность» как таковые сами по себе не столь уж существенны. Важна их рекурсивная, сетевая, коммуникативная связанность, когерентность, структурная сопряженность. Начнем с конвергентных технологий. В широком смысле конвергенция знаний и технологий сегодня определяется «как процесс эскалации и трансформации среди кажущихся различными научными дисциплинами, технологиями, сообществами (*communities*), разными областями человеческой активности с целью достижения взаимной совместимости, синергизма и интеграции...» [16]. Мы, однако, несколько сузим наше рассмотрение, ограничившись примером так называемой *нанобиоинфор-*

мационные и когнитивные (НБИК)-конвергенции. Что позволит нам, в духе парадигмы сложности, контекстуализировать специфику междисциплинарности конвергентных технологий, не упрощая ее.

О конвергентных технологиях в глобальном контексте. Мы живем в уникальное время в истории человечества. По словам Эрвина Ласло мы живем «в эпоху глубокой трансформации – сдвига в цивилизации» [6, С. 16-21]. Этот сдвиг Ласло именует макросдвигом, поясняя, что «макросдвиг – это бифуркация в динамике эволюции общества, в нашем мире, насыщенном взаимодействием и взаимозависимостью, это бифуркация человеческой цивилизации в ее квазицелостности». Что же касается бифуркации, то это термин, заимствованный из нелинейной хаотической динамики сложных систем, означает, что «непрерывная прежде траектория эволюции сложной системы разветвляется: после бифуркации система эволюционирует иначе, чем до бифуркации». Описывая конвергентно-дивергентную динамику эволюционного процесса в человеческом обществе, Э. Ласло выделяет четыре фазы макросдвига, указывая, что ведущим фактором в этой динамике являются прежде всего технологические инновации. В настоящее время мы, как полагает Ласло, находимся в третьей, критической (или «хаотической») фазе макросдвига. В этой фазе, человеческое общество, как системная целостность, становится чувствительным к малейшим флуктуациям окружающей его среды, которая сама, в свою очередь, все более становится искусственной, технизированной и неравновесной.

Чувствительность означает, что хотя бы некоторые из этих флуктуаций могут вызвать в такой открытой, неравновесной, нелинейной системе качественные изменения, эмерджентные эволюционные скачки. Это означает так же, что наша земная цивилизация в целом в процессе своей эволюции вошла в эпоху сложности как сущностного феномена процесса глобализации. Вошла необратимо. Что делает всю ситуацию в целом изначально неопределенной и не прогнозируемой, если исходить из принципов классически интерпретируемых причинно-

следственных связей. При этом важно проводить различие между хаотическим (*chaotic*), сложностным (*complexity*), и запутанным (*complicated*) состояниями системы и, соответственно, теми когнитивными контекстами, с которыми эти состояния эволюционно сопряжены. В третьей стадии макродвига, в контексте *осознавания* ситуации сложности, может обрести свой новый, конструктивный смысл утверждение, согласно которому будущее не столько теоретически предсказывается, сколько практически, шаг за шагом, создается в процессе осознания сложности, ее роста как неотъемлемого атрибута восходящего эволюционного процесса, присущего не только эволюции человеческого общества, но и всей космологической эволюции в целом. Построение пути в *человекомерное* будущее, при всей его квантово-сложностной неопределенности, а потому и растущей рискованности, насыщенности возможными катастрофическими сценариями, возможно при наличии новых инструментов его конструирования, создания новых инновационных подходов. Именно поэтому такие надежды возлагаются на конвергентные технологии, в частности, на уже упомянутый процесс НБИК (социогуманитарное знание)-конвергенции. Но эти надежды могут быть оправданы при том непременном условии, что в этот процесс будет вовлечено и социогуманитарное знание, поставленное нами в вышеприведенной аббревиатуре в скобки. Но скобки следует раскрыть. А это, повторимся, возможно, в полной мере только при условии осознания контекстуально определяемой процессуальной сложности, в которой погружены ее субъекты, акторы и наблюдатели. То есть, при наличии мышления и действия в контекстах *осознаваемой* сложности.

Ведущиеся сейчас на Западе интенсивные дебаты по поводу конвергирующих технологий стали по сути форумом для исследований будущего в контексте становления современной *нанотехнонауки*. Новое прочтение понятия конвергирующих технологий начало стремительно формироваться, начиная с 2001 года, когда под эги-

дой Национального научного фонда США была выдвинута так называемая NBIC¹ – инициатива. В этой инициативе четко выделяются два целевых фокуса-аттрактора.

Первый акцентирует внимание на синергетическом взаимодействии вышеназванных областей исследований и разработок в нанометрическом масштабе, что обещает уже в обозримом будущем цепную реакцию самых разных технологических инноваций, в своей совокупности обещающих глобальную трансформацию самого способа развития человеческой цивилизации в целом. Этот фокус можно назвать так же экономико-технологическим.

Что же касается второго, то он акцентирует внимание на проблеме «улучшения человека», «человеческой функциональности» (*improving human performance*), или «расширения человека» (*human enhancement*).² Нет ничего удивительного поэтому, что NBIC-модель конвергирующих техно-

¹ NBIC = Nano-, Bio-, Information Technologies and Cognitive Sciences, т.е. так называемые конвергентные технологии, к которым относятся нанотехнология, биотехнология и геновая инженерия, информационные и коммуникационные технологии и когнитивные науки, играют важную роль в решении проблемы «технического усовершенствования человека». Сегодня, как подчеркивают неоднократно многие западноевропейские и американские исследователи этой проблематики, недостаточно уже изучения того, как отдельные технологии (прежде всего из вышеназванных технологий) влияют на развитие общества и человека. Необходимо исследовать их конвергентное (сопряженное) влияние также и друг на друга, учитывая всю палитру их возможных применений. Причем сами эти применения (не только уже имеющиеся, но и предполагаемые) оказывают воздействие и на развитие научно-теоретической базы этих технологий.

² Английские термины в скобках указаны по необходимости обратить внимание на еще одну немаловажную проблему: а именно – проблему адекватности их перевода на русский язык. В англоязычных экспертных текстах термин «*human enhancement*» зачастую трактуется как конкретизация «*improving human performance*» с дополнительным пояснением, что речь идет о технологическом усилении, приращении человеческих способностей, модификации человеческой телесности и интеллекта.

логий (NBIC–тетраэдр) всколыхнула новую волну энтузиазма среди адептов трансгуманистического движения (Ник Бостром, Рей Курцвейль, Вернон Уиндж), увидевших в ней реальный практический инструмент создания следующего поколения постчеловеческих существ, трансформации всего того, что Ханна Арендт назвала «человеческой обусловленностью» [1].

Мы не будем здесь заниматься критикой утопий трансгуманистов, являющихся по мнению Фрэнсиса Фукуямы одной из самых опасных идей современности [14]. Во-первых, их воззрения сами по себе неоднородны³. Во-вторых, представляется более конструктивным рассматривать видения будущего современных трансгуманистов не с точки зрения критической фиксации их экстравагантных линейных экстраполяций, а в более широком контексте их возможной синергичной конвергенции со всем междисциплинарным (и трансдисциплинарным) комплексом современного социогуманитарного знания. Например, одна из разновидностей трансгуманизма – *экстропизм* – ориентируется на такие концепт-принципы как «само-трансформация», «динамический оптимизм», «интеллектуальный технологизм», «спонтанное упорядочение», «открытое общество» (Макс Мор), которые, в свою очередь, могут служить конструктивной методологической основой для осознаваемого управления процессом конвергентной эволюции социогуманитарных исследований и технологий, вовлеченных в становление так называемого NBIC-тетраэдра⁴.

Авторы «тетраэдрической» концеп-

ции взаимосвязи конвергентных технологий М. Роко и В. Бэйнбридж утверждают, что конвергенция реализуется как синергичная комбинация четырех быстро развивающихся областей науки и технологии: (а) нанотехнологии и нанонауки; (б) биотехнологии и биомедицины, включая генную инженерию; (с) информационные технологии, включая продвинутый компьютеринг и новые средства коммуникации; (д) когнитивные науки, в том числе когнитивные нейронауки. Утверждается так же, что сейчас эти области человеческой деятельности, как эволюционно-сопряженной совокупности практик познания, изобретения и конструирования, достигли такого уровня инструментального развития, при котором они должны вступить в интенсивное синергетическое взаимодействие, результатом которого явится становление качественно новой супер-нано-технонауки, открывающей перед человеком и человечеством новые горизонты собственной эволюции как осознанно направляемого трансформативного процесса.

Естественно возникают вопросы: О какой собственно эволюции идет речь: о биологической, социальной или, быть может, биосоциальной? Куда и кем (или чем) это эволюция должна «направляться»? Какие формы она может принять?

В контексте конвергентного технологического тетраэдра Роко и Бэйнбриджа ответов на эти вопросы мы не получаем. Эта концепция инструментальна и технократична по своему генезису и структурно соотносится с четырьмя базовыми идеальными элементарными нано-объектами: атомами, генами, нейронами и битами, символически располагаемыми в его вершинах. Процесс конвергенции, синергичность тетраэдра предполагает, что «на уровне наномасштаба атомы, цепи, код ДНК, нейроны и биты становятся взаимозаменяемыми» [15]. Тем самым нанотехнологии становятся в NBIC-модели своего рода синергетическим параметром порядка, подчиняющим своей логике процесс эволюции конвергентных технологий. Нано-объекты становятся одним из фокусов новой когнитивной интеграции постольку,

³ Достаточно полное представление о современном состоянии трансгуманистического движения как у нас в стране, так и за рубежом можно составить, ознакомившись с содержанием недавно вышедшей книги «Новые технологии и продолжение эволюции человека (Трансгуманистический проект будущего). М., 2008

⁴ Имеется ввиду фигура, объемно-геометрически представляющая эмерджентную совокупность (NBIC) попарных взаимодействий конвергирующих технологий: Nano-, Bio-, Info-, Cogno-процесс.

поскольку они несут в себе и новый способ мышления, а именно – квантового мышления, которое, в свою очередь необходимо связано с мышлением в сложности (*thinking in complexity*).

Однако из этой асубъектной линейной логики взаимозаменяемости объектов на уровне наномасштабов эволюционно-антропологический дискурс как таковой – не складывается. Более того, он не складывается и тогда, когда, имея ввиду социальное измерение проблемы междисциплинарности, к генам, нейронам, битам и атомам добавляют еще и мемы – структурные единицы мира социума. Впрочем, и сами авторы, и апологеты NBIC-концепции это обстоятельство осознают, что собственно и нашло свое отражение в последнем из серии отчетов, спонсируемых Национальным научным фондом США [16]. Что касается первого [17], то он организован не столько вокруг обсуждения соответствующих технологических проблем, а в связи с возникающими вопросами, касающимися следствий технологического прогресса для общества, образования, управления. Семьдесят статей первого отчета разнесены по следующим пяти секциям:

1. Расширение человеческого познания и коммуникации.
2. Улучшение человеческого здоровья и физических способностей.
3. Повышение эффективности коллективной деятельности.
4. Национальная безопасность.
5. Объединение науки и образования.

В этом же отчете, а также последующих есть множество глубоких прогнозов, или лучше сказать, «видений» (*visions*), касающихся «*human enhancement*» в качестве лейтмотива технологического развития конвергирующих технологий. Там же можно найти достаточно много утверждений о ренессансе науки, о ее новом единстве, основанном на внутреннем единстве природы на уровне ее наномасштабов. Тем самым, в стратегической перспективе второй полюс NBIC-инициативы, касающийся проблемы «расширения человеческих возможностей» при всей его оптимистичности, как не парадоксально, оказывается во многом лишен-

ным социогуманитарного содержания. Он оказывается по сути редуцированным к первому, сугубо технонаучному аспекту данной проблемы. Правда, эта редукция в некотором смысле является завуалированной, так сказать редукцией «второго рода», поскольку она предумышленно апеллирует к междисциплинарной синергии открытия и конструирования, то-есть к некоей многоуровневой самоорганизации и целостности. Тем не менее, она, пусть и в неявном виде, но присутствует и это обстоятельство чрезвычайно важно иметь ввиду для понимания специфики той качественно новой (сложностной) ситуации, которая сейчас возникает в связи с осмыслением всего проблемного поля «*human enhancement*» в том его виде, как оно соотносится с синергийной фигурой NBIC-тетраэдра.

Здесь речь идет о редукции «второго рода», поскольку «внутри» NBIC-тетраэдра классическая междисциплинарная редукция как таковая отсутствует или ограничена в пользу конструктивной синергийной коммуникации, поддерживаемой метафорой взаимообмениваемости вершин-объектов конвергентного нанотетраэдра: атомов, генов, нейронов, битов. Сейчас нет возможности обсуждать вопрос о границах применимости модели объединения атомов, генов, нейронов и битов под одним «зонтичным» термином нанообъекты. Здесь важно только отметить, что нанообъекты – это не более чем символические продукты когнитивной машины Декарта, продукты практик «очищения», создающих, согласно Бруно Латуру «две совершенно различные онтологические зоны, одну из которых оставляют люди, другую – «нечеловеки» (*non-humains*)» [7, С.71]. Опять-таки не углубляясь в подробности акторно-сетевой теории (*ANT*) Латура⁵, заметим еще, что в фокусе внимания Латура, его *симметричной антропологии*, находится проблема преодоления того, что он называет Великим разделением (или раз-

⁵ Кстати говоря, являющейся в настоящее время самым подходящим инструментом для предварительной-сетевой--концептуализации всего проблемного поля конвергирующих технологий как технологий «*human enhancement*».

рывом) Нового времени.

Это разделение отсылает к «двум совокупностям совершенно различных практик». О второй совокупности практик «критического очищения» (машинах Декарта) уже было упомянуто выше. Что же касается первой совокупности практик, то она соответствует тому, что Латура называет сетями. Эти практики можно еще назвать машинами Деррида-Делеза. Их продуктами является вездесущая реальность гибридов природы и культуры, или квазиобъектов, граничных объектов или, быть может, «субъект-объектов», которые «перешагивают через барьеры между культурой и природой, деятелем и материалом» [4].

Тогда фундаментальное философское значение конвергирующих технологий состоит прежде всего в том, что внутри синергического NBIC-тетраэдра нанообъекты как продукты декартовских («нововременных» по терминологии Б. Латура) практик «очищения», трансформируются в множество гибридных квазиобъектов, как продуктов практик медиации в смысле все того же Латура. О том, что трансформация происходит в форме ее *практического* осознания сообществом «*наноученых*» достаточно красноречиво свидетельствует утверждение одного из участников первого NBIC-workshop: «Если *когнитивный ученый* может помыслить это, *нано люди* смогут построить это, *биологические люди* смогут внедрить (*implement*) это и, наконец, *IT люди* смогут мониторить и контролировать это» [20, Р.13]. Здесь мы находим превосходный пример квазисубъектов, имеющих дело с квазинанообъектами.

Итак, вместо декартовского NBIC-тетраэдра возникает технологически опосредованная конвергенция между материальными уровнями реальности и когнитивными уровнями человеческого опыта. Такого рода медиация *процессно* реализуется в *наномасштабе* генерацией все большего количества медиаторов – квазиобъектов-вещей и знаков, как квазиинтерсубъективных коммуникаторов. В таковые и превращаются прежде всего предварительно «очищенные» идеальной машиной Декарта атомы, гены, нейроны и биты. Но здесь не случайно выделен курсивом термин «*нано-*

масштаб», поскольку за его границами природа, общество и дискурс, если следовать терминологии Латура, «*все еще удерживаются на расстоянии друг от друга и все три не принимают участия в работе по созданию гибридов, они формируют ужасающий образ нововременного мира: абсолютно выхолощенные природа и техника; общество, состоящее только из отражений, ложных подобий, иллюзий; дискурс, конституированный только эффектами смысла, оторванного от всего остального*» [7, С.133].

Таким образом, проблема состоит в том, чтобы всячески стимулировать процесс конвергентного расширения практик технологической антропологически ориентированной медиации, рекурсивно порождающих гибридные когнитивные интерфейсы между конвергирующими уровнями реальности. При этом *сложность как нередуцируемая целостность* и есть тот потенциальный контекст, в котором эта «двойная» технокультурная конвергенция только и может в полной мере осуществляться.

Из всего сказанного выше должно быть достаточно ясно, во-первых, почему NBIC-конвергенции приписывается столь высокий стратегический статус и почему она привлекла столь большое внимание в самых разных регионах мира. И, во-вторых, понятно, почему она, по контрасту с американским подходом, вызвала в Европе достаточно много критики. Эту критику была представлена в Европейском отчете «Конвергирующие технологии – формирование будущего Европейского сообщества». Суть критики сводится к утверждению, что в рамках американский NBIC-инициативы усматривается тенденция сциентистски-технологической (или технодетерминистской) редукции проблемы «human enhancement» в духе все того же монотонного возвращения (*Re-entry*) к декартовским практикам «очищения», а не циклически-рекурсивного перехода к практикам человекомерно опосредованной медиации, в результате чего оказывается во многом утраченной *сложность (complexity)* антропо-социального фокуса проблемы, ее социо-культурного измерения.

Между тем актуальность проблемы «*human enhancement*» необычайно возросла именно в контексте возникновения NBIC-инициативы. Разумеется, дебаты по поводу «улучшения или расширения» человека и его способностей как физических, так и интеллектуальных велись задолго до появления концепции NBIC-конвергенции. Однако именно после ее появления они вышли на новую стадию – «*Стадию–Два*».

Первая стадия – это прошлые дебаты, которые хотя и были связаны с собственно медицинскими проблемами болезни и восстановления здоровья, концентрировались в основном вокруг проблем допинга в спорте, косметической хирургии, а также «умных таблеток» (*smart drugs*). Эти три сферы практик «*enhancement*» хотя и существуют во многом обособленно друг от друга, тем не менее обладают некоторыми общими чертами. Первая – это их связь с медициной и присутствием врача. Вторая – их «дискретный» характер. Третья-то, что они служат достаточно узким, специфическим целям. Четвертая – практики «*enhancement*» могут помимо прочего причинять вред, который должен быть идентифицирован и изучен. Пятая – в то время как практики «*enhancement*» как правило дают ясные, поддающиеся документации эффекты, эти эффекты являются относительно умеренными. *Здесь нет и речи о возникновении радикально новых сверхчеловеческих способностей.* Поэтому, резюмирует Джордж Хашф (*George Khushf*), социальный и этический анализ практик «*enhancement*» первой стадии может вполне осуществляться в форме оценки рисков и выгод такого улучшения.

Иное дело *Стадия-Два*, при которой NBIC-конвергенция вызывает к жизни новые технологии *human enhancement*. Для нее, согласно Хашфу, характерны следующие черты.

Первая особенность. «*Enhancement*» обеспечивает качественно новые способности. Разграничительный барьер врачеванием и «*enhancement*» размывается. Например, слепой человек с нейро/видео интерфейсом может обрести возможность видеть дополнительно в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне.

Вторая особенность. «*Enhancement*» оказывается многофункциональным. Так интерфейс «мозг-машина (компьютер) может первоначально центрироваться на устранении некоторого специфического недостатка, например, потери зрения, но созданная с этой целью технология может, подобно сотовой связи, сама по себе обрести множество дополнительных функций, создающих новый широкий диапазон возможностей для порождения и исследования новых форм человеческой жизнедеятельности.

Третья особенность. Траектории различных путей «*enhancement*» размываются и переплетаются, вовлекаясь в *конвергенцию* различных технологий. Тем самым происходит делегализация проблемы «*enhancement*», ее трансформация в проблему становления новой технокультуры гибридных интерфейсов (квазиобъектов).

Четвертая особенность состоит в том, что «*enhancement*» развивается в ускоренном темпе. Собственно, центральной темой *NBIC-workshop* и был вопрос о том, как наилучшим образом катализировать исследования в сфере «*enhancement*».

Ну и, наконец, *пятая особенность* второй стадии технологического улучшения и расширения человека заключена в утверждении, что именно «*enhancement*» даст значительные преимущества тем, для кого эти технологии станут доступными. В соревновательных контекстах бизнеса, образования, военных приложениях давление в пользу использования «*human enhancement technologies*», будет нарастать, а вызванные ими проблемы станут первостепенными и всепроникающими для повседневной жизни всех людей.

Что же все-таки следует из всего сказанного (или пересказанного) нами выше?

Первое, что приходит в голову, так это искушение сказать, что поскольку *Стадия-Два* человеческого улучшения наступит в будущем примерно через два десятилетия, то и беспокоиться пока не о чем. Подождем и увидим.

Однако есть основания полагать, что традиционная двухступенчатая модель – сначала исследования и разработки, а потом этические и социокультурные оценки по-

следствий – в ситуации широкого использования «*human enhancement technologies*» с их синергично ускоряющимся темпом, трансформативным потенциалом, радикальностью и новизной, вместе с непреодоленным до конца технологическим детерминизмом и редукционизмом – в данной ситуации явно устарела. Но тогда, что взамен?

И еще. Насколько мы все должны быть заинтересованы в проекте, который ставит своей целью осуществить реинжинеринг (или *апгрэйддинг*) наших базисных человеческих способностей? Однако, как бы мы не отвечали на этот вопрос, необходимо осознавать, что так или иначе, «мы все становимся в некотором смысле субъектами исследования, вовлеченными в этот новый великий эксперимент», имеющий по сути дела не только естественнонаучный и научно-технический, но и социальный аспекты [19].

Сделаем еще одну рекурсивную итерацию и вернемся к конкретному примеру нанотехнологической междисциплинарности. Как уже упоминалось выше, нанотехнология «внутри» NBIC-тетраэдра играет роль синергетического параметра порядка в процессе конвергенции эмерджентных технологий. В этом качестве вся «системно-сложностная» специфика конвергирующих технологий «имплицитно-голографически» представлена в специфике нанотехнологий. Одна из таких специфических черт нанотехнологий кроется в связанном с ней новом понимании междисциплинарности. Точнее сказать, становление нанотехнологической парадигмы как качественно нового нанотехнонаучного пространства исследований и разработок, само по себе ведет нас к «многомерному» пониманию термина «междисциплинарность», к пониманию существования разных типов междисциплинарности [18]. Мы, однако не будем здесь входить в детальное рассмотрение «многомерия» коммуникативного мира междисциплинарности, ограничившись указанием на существование четырех разных ее типов [18, P.2]. Именно: междисциплинарность соотносимую с (1) объектами (онтологическая междисциплинарность); (2) теориями (эпистемологическая междисциплинарность); (3) методами (методологическая

междисциплинарность); (3) проблемами. И тогда NBIC-междисциплинарность, циркулярно подчиненная нанотехнологической парадигме оказывается ближе всего к объектной междисциплинарности.

Этим можно объяснить выделение четверки взаимосвязанных нанообъектов (атом, ген, бит, нейрон). Но качественная специфика междисциплинарной наноконвергенции этим не ограничивается. Дело в том, что нанообъекты – вовсе не объекты, открытые физикой, биологией, нейрофизиологией и т.д. Они одновременно и технообъекты, то есть сущности, возникшие (или созданные) в процессе их технонаучного, инженерного конструирования. Нанообъекты – это искусственные сущности. (Этим также можно оправдать их именование в качестве квази-объектов). Тем самым нанообъекты находятся в фокусе синергетически ориентированной междисциплинарности. Напомним, что согласно Г. Хакену, синергетика как наука о самоорганизации, предметно располагается на границе естественного и искусственного миров: мира природы, открываемой (расколдовываемой) человеком и мира техники, им создаваемой.

Таким образом, нанотехнология пытается понять и использовать принципы, лежащие в основе природных процессов (и, прежде всего, принцип синергичного единства природы на уровне наномасштабов) для преодоления традиционных барьеров между естественными науками и инженерией; инженерными науками и технологиями. Тем самым нанотехнологию можно так же рассматривать и как своего рода метатехнологию, технологию «второго порядка», технологию технологий, открывающую путь для возникновения целого веера новых возможностей преобразования человеком как мира, в котором он себя обнаруживает, так и самого себя в этом мире. И, все же, нанотехнологическое понимание единства природы (и соответственно, единства формирующейся новой нанонауки), ориентировано по-прежнему на объектно ориентированную парадигму как основу ее междисциплинарности.

Однако объектно-ориентированная оказывается недостаточной уже хотя бы

потому, что она оставляет в тени междисциплинарность проблемную как синергичного единства методологий открытия и инновационного конструирования. Но главный ее недостаток видится в том, что она рассматривает междисциплинарность вне контекста парадигмы сложности, а потому и ее субъектности. Об этом свидетельствует и тот факт, что в первом NSF-NBIC-отчете говорится о возможности развития предсказывающей (*predictive*) социальной науки. При этом утверждается, что «уже заявила о себе тенденция (*trend*) к унификации знания посредством комбинирования естественных, социальных и гуманитарных наук, в основе которой лежит модель причинно-следственного объяснения» [20, Р.13]. И далее, в качестве иллюстрации этого тренда приводится уже цитированное нами выше четверостишие по поводу деятельностных практик (думания, построения, внедрения, контроля и мониторинга) идеальных квази-наносубъектов. Как не без язвительности замечает, комментируя это четверостишие Ян Шмидт, «есть что-то ироническое в том, что IT люди должны контролировать то, что когнитивные ученые могут думать. Таким образом полностью натурализованная причинная цепь по всей видимости оказывается способной работать без какого-либо влияния (участия) человеческого агента, подобно Демону Лапласа 19-ого столетия» [18, Р.4]. Восходящая к Декарту парадигма упрощения все более выступает своеобразной мыслительной ловушкой (*Lock-in*), блокировкой когнитивного процесса в его попытках осмыслить (*sense-making*) то новое междисциплинарное качество, которое с необходимостью возникает в процессе становления синергично-конвергирующих нанотехнологий

При этом особый интерес представляют философские практики, порождаемые конструктивным осознанием той качественно новой ситуации междисциплинарности, в которой формируется современная нанотехнонаука. Вот как ее описывает уже упоминавшийся нами выше Брюно Латур: «Вот уже двадцать лет, как мои друзья и я изучаем эти странные ситуации, которые не

в состоянии классифицировать та среда интеллектуалов, в которой мы обитаем. За неимением лучшей терминологии, мы называем себя социологами, историками, экономистами, политологами, философами и антропологами. Но к названиям всех этих почтенных дисциплин мы всякий раз добавляем стоящие в родительном падеже слова «наука» и «техника». В английском языке существует словосочетание *science studies*, или есть еще, например, довольно громоздкая вокабула «Наука, техника, общество». Каков бы ни был ярлык, речь всегда идет о том, что бы вновь завязать Гордиев узел, преодолевая разрыв, разделяющий точные знания и механизмы власти – пусть это называется природой и культурой. Мы сами являемся гибридами, кое-как обосновавшимися внутри научных институций, мы – полуинженеры, полуфилософы, третье сословие научного мира, никогда не стремившееся к исполнению этой роли, – сделали свой выбор: описывать запутанности везде, где бы их не находили. Нашим вожатым является понятие перевода или сети. Это понятие – более гибкое, чем понятие «система», более историческое, чем понятие «структура». Более эмпирическое, чем понятие «сложность», – становится нитью Ариадны для наших запутанных историй» [7, С.61-62]. Как видим, для Брюно Латура концепт сети видится в качестве «эмпирического решения» запутанной проблемы сложности. Думается, однако, что «приручить» проблему сложности посредством концепта Сети вряд ли удастся.

На пути к парадигме постнеклассической сложности. Но что же такое «парадигма сложности»? Вместо строгого определения этого понятия, которое само по себе в рамках этой парадигмы дать невозможно (как, впрочем, и самого понятия парадигмы), дадим слово автору этого термина Э. Морену. Вот что он по этому поводу пишет:

«...Существуют две противоположные парадигмы, касающиеся отношения *человек – природа*. Первая парадигма включает человека в природу и всякое рассуждение, возвращенное в ее рамках, превращает человека в

природное существо и видит «человеческую природу». Вторая парадигма исходит из разделения этих двух терминов и, определяя специфику человека, исключает идею природы. По сути эти противоположные по своему смыслу парадигмы сходны в том, что они, по сути, разворачиваются в рамках некоторой более широкой парадигмы--парадигмы упрощения, которая перед лицом всей концептуальной сложности предписывает или редукцию (человека к природному), или разделение (между человеком и природой). Обе эти парадигмы препятствуют пониманию *двойственного единства* (природное-культурное, мозговое – психическое) человеческого бытия, а так же мешают осознанию отношения одновременно причастности человека к природе и разделения человека и природы. Только *сложная парадигма* (курсив мой – В.А.) *причастности/различения/соединения* (выделено мной) позволяет построить такую концепцию, *но она еще не вписана в научную культуру.* (курсив мой – В.А.)» [8, С. 29-30].

Итак, один из этапов включения постнеклассической рациональности в контекст парадигмы сложности состоит в **причастности** постнеклассической рациональности к рефлексивному **различению/соединению** двух типов знания. Здесь мы различаем, следуя Мокиру [10], знания описывающие (знания «о том, что») и знания предписывающие (знания «о том, как»), синергичное взаимодействие между которыми, собственно говоря, и приводит к тому эмерджентному эффекту, который при наличии еще целого ряда дополнительных условий (стабильность, транслируемость и т.д.) превращается в инновацию. Другое необходимое различение – это различение (согласно М. Поляни [11]) знания неявного, личностного, принципиально неотделимого от субъекта / наблюдателя / участника процесса генерации знания и знания эксплицитного, относительно и контекстуально объективируемого и коммуницируемого. И наконец, еще одно важное для темы включения постнеклассической рациональности в контекст парадигмы сложности как различение / соединение связано с моделью становления науки нового времени В.С. Степина,

различающей и *соединяющей* три типа знания: классического, неклассического и постнеклассического типа.

Здесь важны по крайней мере три момента. Во-первых, что, согласно В.С. Степину, выделенные в его концепции развития науки исторические этапы – классический, неклассический и постнеклассический – различаются системам и идеалов и норм исследования, во-вторых, уровнем (или степенью) рефлексии над познавательной деятельностью. То-есть, по существу, уровнем включенности (участности) ее субъекта / наблюдателя / проектировщика в проектно-познавательный контекст (с чем так же, в свою очередь, связано и соответствующее изменение присущего науке типа рациональности). И, наконец, в-третьих, они различаются особенностями «системной организации объектов, осваиваемых наукой (простые системы, сложные саморегулирующиеся системы, сложные саморазвивающиеся системы)» [12, С.37]. Существенно также, все три типа научной рациональности в некотором смысле сосуществуют, будучи связанными между собой неким обобщенным принципом соответствия, так что «*возникновение каждого нового типа рациональности не приводит к исчезновению предшествующих типов, а лишь ограничивает сферу их действия*» [12, С.45]. В то же время, эти представления и установки не остаются неизменными. Они переосмысливаются в границах своей применимости.

Так, возникновение теории относительности и квантовой механики привело к рефлексивному осознанию границ применимости классической механики и переосмыслению понятий пространства-времени, причинности, реальности и т.д. Аналогичная ситуация возникла в связи с появлением квантовой механики, явившейся и первой неклассической теорией сложности с сопряженными с ней принципами наблюдаемости, контекстуальности, неопределенности и дополнительности и, соответственно, с более «высоким уровнем» рефлексивности. Наконец, постнеклассическая рациональность, ядром которой являются междисциплинарные кластеры системно-кибернетических и синергетических поня-

тий и нелинейных человекомерных моделей «система-окружающая среда», породила новый комплекс уже трансдисциплинарных вопросов «второго порядка», так или иначе группирующихся вокруг центральной проблемы: проблемы сложности, сложности сложности и, соответственно, систем ценностей в возникающем новом мире сложности.

Параллель с квантовой механикой не просто аналогия. Дело в том, что между «квантовым» и «сложностным» мирами существует глубокое внутреннее подобие. В обоих случаях мы имеем дело с неопределенностью, неклассическими (не гауссовскими) вероятностными распределениями, разного рода нелокальностями (как пространственной, так и темпоральной), следующих из этих нелокальностей кореллирующих событий, разделенных пространственно-подобными интервалами, эмерджентностью (квантовые переходы и квантовые измерения). В обоих случаях мы так же сталкиваемся с необходимостью введения наблюдателей и присущих им контекстов, которые на этих наблюдателях операционально (автопоэтически, рекурсивно) замкнуты. Именно: нелокализованных наблюдателей квантовых событий и нелокализованных во времени наблюдателей темпоральной сложности, что и дает нам возможность антиципировать будущее. Тем самым и мир сложности становится миром сложностных событий, развертывающихся в Мире «Черных лебедей» (Талеб), так называемых «редких» событий, которые становятся, однако, все более вероятными. И это, кажущееся нарушение классических законов вероятностного мира, становится более понятным, если принять во внимание тот факт, что глобализирующийся и трансформирующийся мир вступает в эпоху все более осознаваемой, рефлексивной сложности, многие аспекты описания и понимания которого подобны тем, что имеют место в описании и понимании квантовых явлений. Тем самым, мы встречаемся с проблемой «сборки» Субъекта-наблюдателя сложности в контексте настоящего, здесь и теперь (*Now*), способного антиципировать будущее и те воз-

можные риски, которые оно в себе несет. Субъект-наблюдатель настоящего в этом смысле-это синергетический наблюдатель времени, различающий прошлое, настоящее и будущее (В.И. Аршинов, В.Г. Буданов) [2]. И в этом же контексте он является (для нас) наблюдателем сложности: концепт наблюдателя сложности одновременно является квантовым наблюдателем. Для сборки наблюдателя сложности концепт квантового наблюдателя имеет особое значение. В этом контексте недавно зародилось новое междисциплинарное направление под названием *Quantum Interaction*, ставящее своей целью исследование возможностей использования квантово-подобного описания для понимания эмерджентного поведения сложностных автопоэтически организованных систем. Каковыми и являются конвергентные технологии. И в этом эмерджентном качестве становление наноконвергенции конституирует новый цивилизационный мир квантово-подобной эволюционирующей сложности, трансформирующей человека, его мышление, его внешний и внутренний мир, его коммуникацию с самим собой и Другим, как Иным. Тем самым возникает и новое пространство принятия решений, оценок возможных наблюдаемых и потенциальных рисков. И в заключение хотелось бы процитировать отрывок из недавно вышедшей «Наполовину мертвый кот, или чем нам грозят нанотехнологии»: *«Нанотехнологии—всепроницающие. Они войдут в наш быт, в наш образ жизни. Как следствие, непривычные нам логические конструкции—из-за квантового характера нано—будут непрерывно наблюдаемы в повседневной жизни. Нам придется думать иначе, и очевидное престанет быть таковым. Как это изменит человека – большой вопрос. А как это может произойти, красноречиво свидетельствуют изменения, уже произошедшие с человеческим сознанием под давлением информационных технологий и их виртуальной реальности»* [13, С.110]. Но будут умножаться и источники инноваций, поскольку, помимо прочего, появится возможность конструировать новые коммуникативные взаимодействия ме-

жду «явным и неявным» знаниями [5, С.164]. Тем самым, откроются возможности «увеличивать источники знаний, черпая их из всех форм знания...» [5, там же]. Возможности «строить мосты для перевода неявного знания в явное, явного в неявное, неявное в явное и явного в явное» [5, там же]. А потому – переход к парадигме «мышления в сложности» должен стать цивилизационным императивом развития современной цивилизации.

Литература

1. Арендт Х. *Vita activa или о деятельной жизни.* – Санкт-Петербург, 2000.
2. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Синергетика наблюдения как познавательный процесс. *Философия, наука, цивилизация.* – М., 1999. – С. 231–255.
3. Делез Ж., Гваттари Ф. *Что такое философия?* – Сп-Б., 1998.
4. Дэвис Э. *Техногнозис: мир, магия и мистицизм в информационную эпоху.* – Екатеринбург, 2007. – 25 с.
5. Кастелс М. *Информационная эпоха. Экономика, общество и культура.* – М., 2000. – 164 с.
6. Ласло Э. *Макросдвиг.* – М., 2004. – С.16–21.
7. Латур Б. *Нового времени не было. Эссе по симметричной антропологии.* – СПб, 2006. – 71 с.
8. Морен Э. *Образование в будущем: семь неотложных задач. Синергетическая парадигма: синергетика образования.* – М.: «Прогресс-Традиция», 2007. – С. 29–30.
9. Мокир Дж. *Дары Афины: исторические истоки экономики знаний.* – М., 2012.
10. Морен Э. *Метод.* – М., 2013. – 45 с.
11. Полани М. *Личностное знание.* – М.: «Прогресс», 1985.
12. Степин В.С. *Исторические типы научной рациональности в их отношении к проблеме сложности. Синергетическая парадигма. Синергетика инновационной сложности.* – Москва: «Прогресс-Традиция», 2011. – 37 с.
13. Тараненко С.Б., Балякин А.А., Иванов К.В. *Наполовину мертвый кот, или чем нам грозят нанотехнологии.* – М.: БИ-НОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 110 с.
14. Фукуяма Ф. *Наше постчеловеческое будущее.* – М., 2004.
15. Bouchard R. *BioSytemic Synthesis. Science and Technology Foresight Pilot Project, STFPP Research Report # 4, Ottawa, June 2003.*
16. Roco, M.C., Bainbridge, W., Tonn, B., Whitesides, G. *Convergence of Knowledge, Technology and Society. Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies.* URL: <http://www.wtec.org/NBIC2/Docs/FinalReport/Pdf-secured/NBIC2-FinalReport-WEB.pdf>
17. *Converging Technologies for Improving Human Performance nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science nsf/doc-sponsored report* Edited by Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge National Science Foundation. URL: http://www.wtec.org/Converging Technologies/Report/NBIC_report.pdf
18. Jan C. Schmidt. *NBIC-Interdisciplinary? A Framework for a Critical Reflection on Inter- and Transdisciplinary of NBIC-scenario.* Georgia Institute of Technology // Working Paper. 2007. №26.
19. Khushf G. *The Use of Emergent Technologies for Enhancing Human Performance: Are We Prepared to Adress The Ethical and Policy Issue.* URL: [http://www.ipspr.sc.edu/ejournal/ej511/George%20Khushf%20Revised%20Human%](http://www.ipspr.sc.edu/ejournal/ej511/George%20Khushf%20Revised%20Human%20)
20. Roco M.C., W.S. Bainbridge, Eds. 2003. *Converging Technologies for Improving Human Performance.* NSF-DOC Report. Boston: Cluwer. P. 13.

References

1. Arendt Kh. *Vita activa ili o deyat'noy zhizni.* Sankt-Peterburg; 2000. Russian.
2. Arshinov VI, Budanov VG. *Sinergetika nablyudeniya kak poznavatel'nyy protsess.* Filosofiya, nauka, tsivilizatsiya. Moscow; 1999. Russian.
3. Delez Zh, Gvattari F. *Chto takoe filosofiya?* Sp-B.; 1998. Russian.
4. Devis E. *Tekhnognozis: mir, magiya i mistitsizm v informatsionnuyu epokhu.* Ekaterinburg; 2007. Russian.
5. Kastels M. *Informatsionnaya epokha.*

Ekonomika, obshchestvo i kul'tura. Moscow; 2000. Russian.

6. Laslo E. Makrosdvig. Moscow; 2004. Russian.

7. Latur B. Novogo vremeni ne bylo. Esse po simmetriynoy antropologii. SPb; 2006. Russian.

8. Moren E. Obrazovanie v budushchem: sem' neotlozhnykh zadach. Sinergeticheskaya paradigma: sinergetika obrazovaniya.– Moscow: «Progress-Traditsiya»; 2007. Russian.

9. Mokir Dzh. Dary Afiny: istoricheskie istoki ekonomiki znaniy. Moscow; 2012. Russian.

10. Moren E. Metod. Moscow; 2013. Russian.

11. Polani M. Lichnostnoe znanie. Moscow: «Progress»; 1985. Russian.

12. Stepin VS. Istorieskie tipy nauchnoy ratsional'nosti v ikh otnoshenii k probleme slozhnosti. Sinergeticheskaya paradigma. Sinergetika innovatsionnoy slozhnosti. Moscow: «Progress-Traditsiya»; 2011. Russian.

13. Taranenko SB, Balyakin AA, Ivanov KV. Napolovinu mertvyy kot, ili chem nam grozyat nanotekhnologii. Moscow: BINOM. Laboratoriya znaniy; 2013. Russian.

14. Fukuyama F. Nashe postchelovecheskoe budushchee. Moscow; 2004. Russian.

15. Bouchard R. BioSytemic Synthesis. Science and Technology Foresight Pilot Project, STFPP Research Report # 4, Ottawa, June 2003.

16. Roco, M.C., Bainbridge, W., Tonn,

B., Whitesides, G. Convergence of Knowledge, Technology and Society. Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies. URL: <http://www.wtec.org/NBIC2/Docs/FinalReport/Pdf-secured/NBIC2-FinalReport-WEB.pdf>

17. Converging Technologies for Improving Human Performance nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science nsf/doc-sponsored report Edited by Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge National Science Foundation. URL: http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf

18. Jan C. Schmidt. NBIC-Interdisciplinary? A Framework for a Critical Reflection on Inter- and Transdisciplinary of NBIC-scenario. Georgia Institute of Technology // Working Paper. 2007. №26.

19. Khushf G. The Use of Emergent Technologies for Enhancing Human Performance: Are We Prepared to Address The Ethical and Policy Issue. URL: [http://www.ipspr.sc.edu/ejournal/ej511/George%20Khushf%20Revised%20Human%](http://www.ipspr.sc.edu/ejournal/ej511/George%20Khushf%20Revised%20Human%20)

20. Roco M.C., W.S. Bainbridge, Eds. 2003. Converging Technologies for Improving Human Performance. NSF-DOC Report. Boston: Cluwer. P. 13.

Статья подготовлена в рамках реализации финансируемого РФ проекта №15-18-10013 «Социо-антропологические измерения конвергентных технологий».