



ФИЛОСОФСКИЙ ФОРУМ



Современные
постнеклассические практики



СОЦИАЛЬНО-ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ
НАНОМЕДИЦИНЫ:
ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРОБЛЕМЫ, РИСКИ*

Х.Э. МАРИНОСЯН

«На пути к нанотехнологической парадигме» – так называлась редакционная статья журнала «Философские науки», которая открывала 2008 год. «Философия нанотехнологии», объявленная нами тогда темой года и в рамках которой уже опубликованы серии статей, вызвала широкий отклик со стороны специалистов из различных отраслей знания. Это еще раз подтвердило, что дальнейшее развитие и внедрение нанотехнологии как мегапроекта требует ее предварительного всестороннего комплексного обоснования в социальном, культурном и философском контекстах, в связи с чем на первый план выходят непосредственно философско-методологические вопросы.

Будучи обширной междисциплинарной областью исследования, уже объединившей множество естественнонаучных дисциплин, нанотехнология в настоящее время требует привлечения специалистов и из других отраслей знания, в том числе социогуманитарных наук.

Именно с учетом такого подхода тема «Социально-философские аспекты наномедицины: перспективы, пробле-

* Круглый стол проведен в рамках проекта РГНФ «Социально-философские аспекты наномедицины: перспективы, проблемы, риски», грант № 09-03-14059 г.

Тексты выступлений В.И. Аршинова и В.Г. Горохова подготовлены в рамках проекта РГНФ «Философские проблемы нанонауки: синергичная конвергенция информатики и нанотехнологий», грант № 08-03-0241а.

мы, риски», получила свое логическое продолжение на нашем Форуме.

Характер развития высоких технологий, в частности, нанотехнологий, приводит к тому, что процессы, которые неизбежно вытекают из их развития, как, впрочем, и из развития любого направления в технике, невозможно полностью отследить. Однако если в иных сферах науки и техники тенденции развития, его последствия можно в какой-то степени прогнозировать, то последствия развития высоких технологий ввиду их специфики, закрытости многих направлений исследования, особых сфер разработки и применения технологий, предугадать несоизмеримо сложнее, если вообще возможно.

Безусловно, мы осознаем, что развитие высоких технологий чрезвычайно важно для любого государства, и для нашего, естественно, тоже, и отставание здесь просто недопустимо. Наша страна и так уже существенно отстала в сфере High-Tech, а потому необходимо всячески стимулировать дальнейшее развитие этого передового направления науки и техники, тем более что сами технологии, безусловно, не являются самоцелью: человечество становится свидетелем того, что высокие технологии интенсивно проникают и в медицину, и в биологию, и в производство лекарственных средств, продуктов питания — в самые «жизненные» сферы. Таким образом, естественно, мы не присоединяемся к крайним жестким позициям, таким, как, например, движение «зеленых» и пр., которые требуют остановить и даже запретить это развитие. Но ведь, с другой стороны, общеизвестно, к каким печальным социокультурным последствиям может привести не всесторонне, не комплексно контролируемый технический прогресс, как это может отразиться непосредственно на здоровье человека, на качестве его жизни и вообще — как изменится природа человека и какой это будет человек. Точнее, насколько это будет человек в нашем традиционном представлении, если исходить из значения слова «человек» как определенной совокупности известных и уже привычных для нас физиологических параметров. С развитием высоких технологий, все более и более глубоко проникающих и, тем самым, более кардинально преобразующих среду его обитания и образ жизни, есте-

ственно, человек биологически будет меняться, не говоря уже о его внутреннем содержании, внутреннем мире, психо-эмоциональном состоянии.

А все, что может проникнуть в среду обитания человека, тем более затронуть непосредственно самого человека, прежде чем развиваться далее, заблаговременно должно быть подвергнуто междисциплинарному и наддисциплинарному анализу, философскому осмыслению, а, в конечном итоге, и основательной гуманитарной экспертизе.

Поэтому, каким образом сбалансировать или гармонизировать, с одной стороны, развитие нанотехнологий, с другой стороны – драматические социокультурные последствия, к которым они неизбежно приводят, как исключить или, хотя бы, минимизировать пагубное для человека и природы воздействие стремительно развивающихся высоких технологий и, в частности наномедицины, – вот одна из наиболее злободневных, острейших проблем, стоящих перед современным обществом.

Становится совершенно очевидным, что человечество все полнее погружается в такую фазу своего собственного развития, в которой виртуальное доминирует над реальным, искусственное – над естественным.

Виртуальная финансовая система, нереальный сектор экономики, невидимые информационные базы, абстрактные рейтинги, синтетические материалы, в том числе и продукты питания, искусственный интеллект, лабораторные «человеческие органы», а в недалекой перспективе – киборги, обладающие существенным превосходством над людьми по физической силе, выносливости, неприхотливости к окружающим условиям, трудоспособности, бойцовским качествам, объему памяти, продолжительности жизни.

По прогнозам ученых, уже всего лишь через 15 – 20 лет человечество кардинально изменит среду собственного обитания.

Эти чудеса – мы здесь умышленно не используем кавычки, поскольку с позиции сегодняшнего сознания все описанное действительно представляется чудом – приведут в целом к окончательной трансформации жизни на Земле. Из природной (какой по сути своей она сохранилась с момента за-

рождения до наших дней, несмотря на все предыдущие научно-технические достижения и революции) человеческая жизнь впервые в истории преобразовывается в придаток им же созданного искусственного окружающего мира, от которого и будет зависеть дальнейшая судьба всего человечества.

Уже в обозримой перспективе внедрение нанотехнологий повлечет за собой в глобальном масштабе качественное изменение политической, экономической, гуманитарной ситуации как в целом в мире, так и в отдельных регионах, что приведет к формированию принципиально иных этических отношений.

1. Произойдет качественное перераспределение ресурсов и трансформация экологических систем.

2. Ожидается значительное повышение качества жизни и увеличение продолжительности жизни людей.

3. Конкурентную способность любой национальной экономики, включая российскую, будут определять четыре синергично взаимодействующие технологии — это нанотехнологии, биотехнологии, информационные технологии и технологии науки о сознании, так называемые *когнитивные науки*.

4. В этом контексте важно подчеркнуть, что концепция конвергирующих технологий в принципе *открыта* для процесса интеграции и *с гуманитарным знанием* в его междисциплинарном измерении:

- социологией,
- философией науки и техники,
- лингвистикой,
- антропологией,
- медициной,
- информационной экономикой,
- этикой социальной ответственности,
- культурологией,
- философией.

5. Важно подчеркнуть, что концепция конвергирующих технологий в широком смысле, в социогуманитарном контексте — *это концепция грядущей трансформации человека, общества и цивилизации*.

Однако эта трансформация несет в себе не только большие надежды на решение глобальных проблем, но и не ме-

нее большие риски потери человечеством траектории устойчивой социокультурной эволюции.

6. Конвергирующие технологии задают новую стратегию развития цивилизации. В связи с этим они нуждаются во *всестороннем гуманитарном осмыслении* в широком смысле этого слова.

7. Основной упор при этом необходимо делать на возникающие в новом пространстве экономические, образовательные, управленческие, правовые и этико-экологические аспекты этих проблем.

С широким внедрением нанотехнологий глобальным трансформациям подвергнется и общество в целом, и уклад жизни каждого индивида.

И человечество должно быть готово к таким изменениям.

Эти вопросы, при всей их актуальной практической ориентации, имеют одновременно и фундаментальный философско-антропологический характер.

Таким образом, в настоящее время мы находимся на пороге перехода к новой цивилизации, в которой абсолютным превосходством будут обладать высокие технологии и, в частности, нанотехнологии, а, следовательно, они и будут предопределять наше будущее.

Если условно ранжировать по нарастающей ступени исторического развития научно-технического потенциала человечества как плавное, методическое развитие, научно-технический прогресс, научно-техническую революцию, то современную стадию можно именовать как *научно-техничко-информационно-промышленно-социокультурно-личностный переворот*, подчеркивая этим особый характер происходящих процессов, помимо всех отраслей науки и техники, пронизывающих в то же время всю социальную сферу и каждого человека в отдельности. И ни одна из перечисленных в упомянутом определении составляющих не может быть удалена из него без ущерба его смысла. Только в этом единстве отдельных понятий, только с помощью этой комплексности можно выразить всю принципиально отличающуюся от предыдущих сущность новой, нанотехнологической стадии развития человечества.

В результате стремительного развития нанотехнологий и массового применения их «достижений» произойдет в буквальном смысле слова переворот в сознании людей, причем именно в массовом сознании, в их понимании смысла жизни, в отношении к смерти и бессмертию, к собственному здоровью, к окружающему миру, произойдет кардинальная переоценка нравственных ценностей.

Фундаментальные категории «жизнь» и «смерть» потеряют свою онтологическую антиномичность. Смерть будет представляться всего лишь как техническая поломка, которую легко будет устранить с помощью обычного к тому времени «наноремонта».

Человек станет другим!

Отличительная особенность нанотехнологий по сравнению с известными до сих пор узкоотраслевыми, интегрированными и даже надотраслевыми технологиями заключается еще и в том, что, становясь, с одной стороны базовыми практически для всех существующих в настоящее время отраслей промышленности, они, являясь в то же время по сути своей интегрированными технологиями, переходят в категорию общеотраслевых. И, в связи с этой особенностью, нанотехнологическая революция несоизмеримо превосходит все предыдущие по силе своего воздействия не только на иные отрасли науки, техники и промышленности, но и на общественное развитие в целом и каждого человека в отдельности. Произойдет кардинальная смена научно-технологических парадигм: от *Макро-* через *Микро-* к *Нано-*, в результате которой появятся возможности неограниченной интервенции новейших технологий в микрокосм непосредственно.

Человечество незаметно, пребывая в эйфории научно-технического прогресса, оказалось в созданной им же цивилизационной западне — результаты человекотворчества (в данном случае — продукты нанотехнологий) уже в ближайшем будущем будут определять его дальнейшую судьбу.

Между тем, нанотехнологии имеют ряд отличающих их от иных технологий особенностей.

— Огромная опасность заключается в том, что в противоположность полной определенности и предсказуемости

результатов конкретно технологических процессов (все заведомо определяется и с максимальной точностью изготавливается), социокультурные последствия этих же технологий абсолютно не предсказуемы. В то время как все предыдущие технологии, наоборот, позволяли прогнозировать результаты самих технологических процессов с небольшой точностью (расхождения между проектными ожиданиями и реальным качеством итоговой продукции), а социокультурные последствия, как правило, оказывались вполне ожидаемыми и, по крайней мере, не влекли особых потрясений в обществе.

— Благодаря достижениям нанотехнологий жизнь может появляться новым путем — посредством объединения, сплава живого и не живого. Естественно, при этом можно заранее наделять это существо определенными способностями. А далее его можно «реконструировать», «ремонттировать» сколько угодно, тем самым практически обеспечивая его бессмертие.

— С развитием нанотехнологий появляются не известные до сих пор возможности воздействия непосредственно на мозг человека. Уже сегодня фактически стало возможным создание гибридного интеллекта. Создание на основе нанотехнологий нейросистемы (нейроинтерфейсы) способны осуществить соединение с мозгом, что, по сути, означает возникновение искусственного интеллекта нового поколения. В связи с этим возможности человека с интеллектом нового поколения, а правильнее будет сказать — нового человека, представляются фантастическими и ограниченными лишь производительностью самого компьютера.

— В то же время такое вмешательство в мозг вызывает одновременно существенные изменения в чувственной, эмоциональной сфере. Изменяется в целом мировосприятие человека. В этом состоит еще одна принципиальная отличительная особенность нанотехнологий — наряду с изменениями в физическом, материальном мире они способны в существенной степени изменить еще и интеллектуальный мир, и эмоциональный мир человека.

Переворот трех миров! Тотальная виртуализация реальностей.

Вот основная характеристика грядущей цивилизации.

Человек научился изменять окружающий мир, совершенствовать себя. Фактически научился посредством нанотехнологий создавать живые существа и даже человека нового поколения, вкладывать в него нужный набор «тактико-технических» параметров.

Только вот сможет ли он вложить в нового человека свою душу? А вместе с душой – некую совокупность непреходящих, пока еще истинно человеческих, ценностей и идеалов.

В.И. АРШИНОВ

Сегодня мы собрались обсудить в формате круглого стола тему, актуальность и важность которой вполне очевидна. Это – социально-философские проблемы наномедицины. Инициатива такого обсуждения принадлежит журналу «Философские науки». Читатели журнала знают, что он ориентирован на ключевые сюжеты современной философской проблематики, на комплексное междисциплинарное рассмотрение сложных вопросов современного развития. Надеюсь, что именно в таком ключе и пройдет наше обсуждение.

Г.Б. СТЕПАНОВА

Кто еще, кроме военных и секретных служб разрабатывает такие технологии, которые будут направлены на лечение, развитие человека?

В. ПРАЙД

Вообще нанотехнологиями занимается большое количество людей. Существует много маленьких компаний, которые сейчас называют себя нанотехнологическими. И действительно, они занимаются нанотехнологиями. Сейчас сканирующий микроскоп может купить любой: платите 2 тысячи долларов и ставьте дома. Так что на самом деле изучение нанотехнологий достаточно распространено и, более того, наблюдая движение в Курчатовском институте и других исследовательских центрах, можно надеяться на какие-то результаты, которые, вероятно, будут серьезнее, чем у мелких компаний, производящих, например, абсолютно стерильные бинты (на них наносят спе-

циальную решеточку из нанотрубок) и т.п. Дело в том, что сейчас сложилась очень специфическая ситуация. В данный момент у всех исследователей в области нанотехнологий достаточно низкий уровень достижений. Но есть надежда, что, может быть, впоследствии большие концерны прорвутся, смогут действительно создать наномедицину. Со временем крупные организации вытеснят мелкие, обоснуют и расширят исследования, но это — дело будущего. По-видимому, в перспективе никто в России, кроме Курчатовского института, не будет иметь таких возможностей. Однако на данный момент, в краткосрочной перспективе, даже маленькие компании могут получить такой же результат, что и крупные. Фактически, сейчас небольшие компании, которые стоят миллион-два долларов, могут сделать опасный нанопродукт, даже не обязательно вирус, а просто вещество, которое очень вредно. Это факт.

Насчет разработок в военных ведомствах и секретных службах — у меня нет информации. Я нигде не встречала никакой информации о сверхсекретных разработках. Наоборот, военные сейчас широко пропагандируют свои исследования, например, DARPA через 20 лет собирается создать наноброню, но результаты пока неизвестны.

В.М. РОЗИН

Меня как философа интересуют сейчас три вопроса. Первый — это, действительно, статус наномедицины. Совершенно очевидно, что тут есть два момента. С одной стороны, есть какие-то реальные исследования, разработки, например, как доставить целевым образом лекарства и т.д. Но эти разработки относятся к очень разным областям и к разным дисциплинам. И второе — это попытки консолидировать некое движение, которое во многом, конечно, строится на основе мифов, на основе малореалистического проекта. Например, идеи о том, что, якобы, скоро мы будем ремонтировать клетки нашего организма, менять органы и вообще в перспективе нас ждет чуть ли не бессмертие. Во всяком случае, на сайтах так и пишут.

В. ПРАЙД

Более того, в последнем выступлении М. Ковальчука 11 июня об этом прямо сказано.

В.М. РОЗИН

Это уже совершенно другая линия, связанная с попыткой консолидировать некое движение. Здесь мы имеем оживление социально-инженерной идеи бессмертия, что для философов представляет особый интерес. Этот второй вариант, я бы сказал, не связан с реальными исследованиями и разработками, а представляет собой культурный, социокультурный феномен. Это показатель состояния нашего современного сознания, его кризиса, предложение по преодолению кризиса, в частности, в этом техническом направлении. Что хотелось бы отметить прежде всего.

Далее. Меня очень волнует отношение всего этого движения, особенно во втором варианте, к идее здоровья. Почему? Потому что сейчас есть две разные концепции здоровья. Одна – медицинская, когда здоровье противопоставляется болезни и здоровый человек понимается как исправный механизм, а больной – как поврежденный. На эту концепцию и работает наномедицина. Она предлагает новый ресурс, связанный с исправлением этого испортившегося механизма.

Второе понимание – совершенно другое. Оно связано с расширительной трактовкой здоровья, с пониманием того, что здоровье определяется большим числом факторов, куда входит, кстати, и работа самого человека, выработка им личной концепции здоровья, следование здоровому образу жизни. Но не только. В это понимание входят медицинские практики и многое другое. Расширительное понимание здоровья с большим трудом завоевывает позиции, постепенно оттесняя медицинский дискурс. До тех пор, пока мы стоим на медицинской позиции, все проблемы, которые у нас есть, будут только усугубляться. Например, уже сейчас треть того, что мы лечим – это вторичные последствия от медицинского лечения. Треть заболеваний! Это колоссальная цифра!

А между тем наномедицина работает именно на медицинскую концепцию. Мы снова видим попытку возрождения и усиления медицинского дискурса.

И третий вопрос, который меня тоже очень волнует. Это представления о том, что якобы мы можем из простых элементов – атомов, молекул – собирать более сложные вещи – органы, вплоть до человека, который будет иметь уже нужные нам свойства. Таким образом, это, конечно, типичный редуцио-

низм, попытка объяснить сложное явление в одной онтологии. Кто знаком с методологией биологических исследований, должен согласиться, что даже объяснить, как возникает клетка, на основе редукционистского подхода не удастся. Когда берут одну клетку, или химические вещества, или физические компоненты, или бактерии и пытаются понять, как клетка возникает — ничего не получается. Не говоря уж о том, чтобы объяснить формирование более сложных организмов или человека. Это типичный редукционизм, который, нужно признать, очень силен и действует в разных дисциплинах.

На мой взгляд, более правильно мыслить, что человек — очень сложная матрешка и многомерный кентавр. Здесь одни реальности живут на основе других, причем в сложном симбиозе. И объяснить сложное поведение, взяв один простой элемент, совершенно невозможно. Тут должна быть совершенно другая методология. А наномедицина и вообще связанное с ней движение способствуют оживлению давно раскритикованного в литературе редукционизма. Это очень любопытно. На этом фоне медицинский дискурс и редукционистские идеи начинают оживать — все они снова действуют и захватывают людей, и снова люди будут вести бесполезные исследования, причем годами. Но через несколько лет убедятся, что ничего из этого не получается.

В.И. АРШИНОВ

Я хотел бы откликнуться на только что прозвучавшее критическое утверждение Вадима Розина по поводу редукционистского подхода. Вопрос этот и в самом деле очень важный и я попробую дать на него развернутый ответ. Начну, что называется, издалека.

За последние десять лет исследования в области философии науки и технологии в их междисциплинарном и трансдисциплинарном контекстах обзавелись новым концептом: «Конвергирующие технологии». Несколько раньше, в середине 90-х годов, на само явление «растущей конвергенции *конкретных технологий в высокоинтегрированной системе*, в которой старые изолированные технологические траектории становятся буквально неразличимыми», обратил внимание социолог М. Кастельс. При этом он подчеркивал, что технологическая конвергенция все больше распространяется на растущую взаимоза-

висимость между биологической и микроэлектронной революциями, как материально, так и методологически. Фиксируя это явление, новый концепт существенно расширяет свое содержание, ставя в центр внимания синергетическое взаимодействие между самыми разными областями исследований и разработок, такими, как нанонаука и нанотехнология, биотехнология и науки о жизни, информационные и коммуникационные технологии, когнитивные науки. Однако такого рода констатациями я бы не стал ограничиваться. Ведущиеся сейчас на Западе интенсивные дебаты по поводу конвергирующих технологий стали по сути форумом для исследований будущего в контексте становления современной *нанотехнонауки*. Новое, «посткастельсовское» содержание понятия конвергирующих технологий начало стремительно формироваться начиная с 2001 года, когда под эгидой Национального научного фонда США была выдвинута так называемая NBIC-инициатива. В этой инициативе четко выделяются два целевых фокуса-аттрактора. Первый акцентирует внимание на синергетическом объединении 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*). 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. Нет ничего удивительного поэтому, что NBIC-модель конвергирующих технологий (NBIC-тетраэдр) всколыхнула новую волну энтузиазма среди адептов трансгуманистического движения (Ник Бостром, Рей Курцвейль, Вернон Уиндж), увидевших в ней реальный практичес-

кий инструмент создания следующего поколения постчеловеческих существ, трансформации всего того, что Ханна Арендт назвала «человеческой обусловленностью».

Я не ставлю здесь цели анализировать воззрения трансгуманистов, представители которых присутствуют и на нашем круглом столе. Замечу лишь, что я считаю гораздо более конструктивным рассматривать их не с точки зрения фиксации их экстремальных, редуционистски окрашенных характеристик, а в более широком контексте возможной синергичной конвергенции со всем междисциплинарным (и трансдисциплинарным) комплексом современного социогуманитарного знания. Например одна из современных 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-тетраэдра. (Имеется в виду фигура, объемно-геометрически представляющая эмерджентную совокупность (NBIC) попарных взаимодействий конвергирующих технологий: Nano-, Bio-, Info-, Cogно-процесс.) Авторы «тетраэдрической» концепции 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; (b) биотехнологии и биомедицины, включая геновую инженерию; (с) информационные технологии, включая продвинутый компьютеринг и новые средства коммуникации; (d) когнитивные науки, включая когнитивные нейронауки. Утверждается также, 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 ка-

кой 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 по своему генезису и структурно соотносится с четырьмя базовыми идеальными элементарными нано-объектами: атомами, генами, нейронами и битами, символически располагаемыми в вершинах тетраэдра. Процесс конвергенции, синергичность тетраэдра предполагает, что на уровне наномасштаба атомы, цепи, код ДНК, нейроны и биты становятся взаимозаменяемыми. Тем самым нанотехнологии становятся в NBIC-модели синергетическим параметром порядка, подчиняющим своей логике процесс эволюции конвергентных технологий. Нанообъекты становятся фокусом синергетической интеграции. Однако из этой асубъектной логики взаимозаменяемости нанообъектов эволюционно-антропологический дискурс как таковой не складывается.

Впрочем, и сами авторы, и апологеты NBIC-концепции это обстоятельство вполне отчетливо сознают, что собственно и нашло свое отражение уже в первом из серии отчетов Национального научного фонда США, который содержательно организован не вокруг обсуждения соответствующих технологических проблем, а в связи с возникающими вопросами, касающимися следствий технологического прогресса для общества, образования, управления. Семьдесят статей первого отчета распределены 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 так же в последующих можно найти достаточно много глубоких прогнозов (*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 чело-

веческих возможностей», оказывается во многом лишенным социогуманитарного содержания. Он оказывается по сути редуцированным к первому, сугубо технонаучному. Правда, эта редукция в некотором смысле — завуалированная, так сказать, редукция «второго рода», поскольку она предусмотрительно апеллирует к междисциплинарной синергии открытия и конструирования, т.е. к некоей многоуровневой самоорганизации и целостности. Тем не менее, она, пусть и в неявном виде, но присутствует, и это обстоятельство чрезвычайно важно иметь в виду 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 я говорю 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. Я сейчас не имею возможности обсуждать вопрос о правомерности объединения атомов, генов, нейронов и битов под одним «зонтичным» термином нанообъекты. Сделать это я надеюсь в другом месте. Здесь же отмечу только, 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).

Опять-таки не углубляясь в подробности акторно-сетевой теории (ANT) Латура (кстати говоря, являющейся в настоящее время, по моему мнению, самым подходящим инструментом для адекватной концептуализации всего проблемного поля конвергирующих технологий как технологий «human enhancement»), замечу еще, что в фокусе внимания Латура, его *симметричной антропологии*, находится проблема преодоления того, что он называет Великим разделением (или разрывом), Нового времени. Это разделение отсылает к двум совокупностям совершенно различных практик. О второй совокупности практик «критического очищения» (машинах Декарта) я уже упомянул. Что же касается первой совокупности практик, то она соответствует тому, что Латур называет сетями. Эти прак-

тики можно еще назвать машинами Деррида – Делеза. Их продуктами является вездесущая реальность гибридов природы и культуры, или квазиобъектов или, быть может, «субъект-объектов», которые, по выражению Э. Дэвиса, перешагивают через барьеры между культурой и природой, деятелем и материалом. И 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, что, если *когнитивный ученый* может помыслить это, *Нано-люди* смогут построить это, *Био-люди* смогут внедрить (implement) это и, наконец, *IT-люди* смогут мониторить и контролировать это. Это 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. Эта 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 я не случайно выделил курсивом термин «наномасштаб», поскольку за его границами природа, общество и дискурс, по словам 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. И вся проблема теперь состоит в том, чтобы всячески стимулировать процесс конвергентного расширения практик технокультурной 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 осуществляться в полной мере.

Из всего сказанного выше, я думаю, 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, почему она вызвала в Европе (и не только в Европе) много критики. Упреки в технологическом редуционизме здесь высказывались далеко не в самую последнюю очередь. Эта критика была представлена в Европейском отчете «Конвергирующие технологии – формирование будущего Европейского сообщества». Суть критики сводится к утверждению, что в рамках американской 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 медиации, в результате чего оказывается во многом утраченной *сложность* (complexity) антропного (антропологического) полюса проблемы, особенно в ее социокультурном измерении.

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» (George Khushf, Джордж Хашф).

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 так же «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 – это то, что они служат достаточно узким, специфическим целям.

Четвертая состоит в том, что практики «enhancement» могут помимо прочего причинять вред, который может 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, 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 (НЕТ). Для нее, согласно Хашфу, характерны следующие черты. Первая: «enhancement» обеспечивает качественно новые способности. Разграничительный барьер между врачеванием и «enhancement» размывается. Например, слепой человек с нейро/видео интерфэйсом может обрести возможность видеть дополнительно в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне. Вторая: «Enhancement» оказывается многофункциональным. Так, интерфэйс «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 создания и исследования новых форм человеческой жизнедеятельности.

Третья особенность: траектории различных путей «enhancement» размываются и переплетаются, вовлекаясь в *конвергенцию* различных технологий. Тем самым происходит де-локализация проблемы «enhancement», ее трансформация в проблему становления новой технокультуры гибридных интерфэйсов (квазиобъектов).

Четвертая особенность состоит в том, что «enhancement» развивается в ускоренном темпе. Собственно центральной темой NBIC-workshop был вопрос о том, как наилучшим образом катализировать исследования в сфере «enhancement». Ну и, наконец, пятая особенность второй стадии технологического улучшения человека состоит в том, что «enhancement» даст значительные преимущества тем, для кого эти технологии станут доступными. В соревновательных контекстах бизнеса, образования, военных приложениях давление в пользу использо-

вания «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, это искушение сказать, что, поскольку *Стадия-Два* человеческого улучшения наступит в будущем примерно через два десятка лет, то и беспокоиться пока что не о чем. Подождем и увидим. Однако есть основания полагать, что традиционная двухступенчатая модель — сначала исследования и разработки, а потом этические и социокультурные оценки последствий — 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. Тогда что взамен?

И еще. Насколько мы все должны быть заинтересованы в проекте, который ставит своей целью осуществить реинжиниринг (или апгрэйдинг) наших базисных человеческих способностей? Но так или иначе, конце концов, как выразился Хашф, мы все в некотором смысле субъекты исследования, вовлеченные в этот великий новый эксперимент.

В.Г. ГОРОХОВ

Еще не разобравшись, даже со специальнонаучной точки зрения, например, с тем, что нам могут принести нанотрубки или внедрение разнообразных имплантатов на нанооснове в человеческий организм и даже в мозг, мы уже наблюдаем, как в последние годы растет число вновь созданных фирм, предлагающих нанопродукты. В настоящее время особое внимание уделяется обсуждению рисков от внедрения искусственных наночастиц, например, в косметику или в солнцезащитные кремы. В США на конец июля 2007 г. по крайней мере 300 видов потребительских товаров, включая солнцезащитные кремы, зубные пасты и шампуни, производилось с использованием нанотехнологий. В то же время многие исследователи утверждают, что такие наночастицы могут вызывать воспалительные или иммунологические реакции.

При этом в центре внимания многочисленных дискуссий оказывается новое понимание разграничения естественного и

искусственного, организма и машины в наномашине. Еще в 1997 г. в США была проведена конференция под названием «Биомолекулярные моторы и наномшины». Уже в 2002 г. была создана электронная схема на основе живой бактерии с размерами меньшими, чем микросхемы, построенные на базе использования генетически модифицированных протеинов, извлеченных из устойчивых к высокой температуре бактерий, в качестве матриц для создания гексагональных (шестиугольных) структур, к которым были добавлены наночастички золота. Метафора машины является, однако, неудовлетворительной точкой опоры для объяснения этого «гибридного артефакта» как результата конвергенции нанотехнологии и молекулярной биологии, который был получен в одной из лабораторий Национального американского спутникового агентства.

В итоге даже сами ученые не в состоянии провести четкого различия между естественными составляющими организма и искусственными компонентами, встроенными в организм наносистемотехниками. «Нанотехнология включает в себя не только манипуляцию с природными молекулами, но и создание молекул, которые еще не существуют в природе... причем некоторые нанотехнологические объекты являются четко отличимыми от природных объектов, а другие идентичны им. Таким образом, нанотехнология не только создает искусственный мир, отделенный от природы, она также связана с природными процессами и материалами, полученными новым способом, и в этом отношении их сложно отделить от природы... Природа — это то, что не произведено человеческой деятельностью. Именно это представление является источником различия естественных и синтетических объектов... объект является естественным, если невозможно всеми имеющимися на данный момент научными методами доказать, что он произведен с помощью человеческой деятельности... Искусственно произведенный объект принадлежал бы природе, если бы всеми на сегодняшний день доступными методами невозможно было отличить его от идентичного природного объекта» (*Schiemann G. Nanotechnology and Nature. On Two Criteria for Understanding Their Relationship // HYLE — International Journal for Philosophy of Chemistry. 2005. Vol. 11. № 1. — <http://www.hyle.org>*).

Таким образом, синтез идентичных с природными искусственных объектов приводит к тому, что естественные и искусственные объекты становятся неразличимыми на данном уров-

не развития науки, что затрудняет, с одной стороны их идентификацию и могущую возникнуть необходимость «ремонта» этих искусственных структур, а с другой – потенциальную возможность провести такое различие на новом этапе развития науки и тогда установить, например, несовместимость этих искусственных образований с организмом, в который они были ранее встроены. Это также составляет этическую проблему, хотя юридически ученый сделавший все от него зависящее на данном этапе развития науки никакой ответственности не несет.

Одним из наиболее распространенных примеров такого «естественно-искусственного» объекта исследования и проектирования является так называемая *кластеризованная вода*. Его приводят, в частности, Ч. Пул и Ф. Оуэнс. С начала 70-х годов, т.е. задолго до появления слова наночастица, было известно, что вода состоит не из изолированных молекул H_2O . Было показано, что молекула воды в жидкой фазе на определенных частотах состоит как из изолированных молекул воды, так и из молекул, связанных в кластеры посредством водородных связей. Атом водорода одной молекулы образует связь с атомом кислорода другой. При нормальных условиях 80% молекул воды связано в кластеры, а при повышении температуры эти кластеры диссоциируют на отдельные молекулы. Интересно, что на основе этих данных и развития нанотехнологии было сделано предсказание, что при определенном давлении в ударной волне можно получить новую форму воды с симметричными водородными связями. В обычном состоянии атом кислорода удален от двух атомов водорода, связанных с ним, на разные расстояния. При этом предполагается, что, вероятно, «свойства такой воды будут отличаться от свойств обычной воды. Совершенно очевидно, что под «обычной водой» фактически понимается естественный объект, а под «кластеризованной водой» – искусственный, хотя в обоих случаях речь идет об одной и той же системе – «вода». Однако ни в том, ни в другом случае не имеется в виду «вода» как обычный природный объект, выделенный в результате социокультурного освоения человечеством окружающего нас мира («питьевая вода», «вода, текущая в реке», «водная гладь озера» и т.п.): в первом случае берется вода как идеализированный объект естественнонаучного исследования («молекулы или кластеры молекул воды»), а во втором – вода как объект технологического оперирования, искусственно полученный «при определенном давлении в ударной волне».

Такая двойственная ориентация нанотехнологии, с одной стороны, на научные исследования естественных, природных явлений, а с другой – на производство, воспроизведение замысла искусственным путем, заставляет взглянуть на свое «изделие» одновременно и как на природный объект, который выступает как «естественно-искусственная» система. С одной стороны, наносистема представляет собой явление природы, которое подчиняется естественным законам, а с другой – то, что необходимо искусственно создать: сначала следует определить материальные условия и искусственные средства, влияющие на природу в нужном направлении, заставляющие ее функционировать так, как это нужно человеку, и лишь потом на основе полученных знаний задать требования к этим условиям и средствам, а также указать способы и последовательность их обеспечения и изготовления.

В свою очередь, искусственно созданные в эксперименте ситуации сами должны быть представлены и описаны в научном плане как определенные естественные процессы. Однако в классическом естественнонаучном эксперименте главный акцент все же должен делаться на естественной позиции, а в традиционной инженерной деятельности – на искусственной, поскольку основная цель эксперимента в классическом естествознании – подкрепить, обосновать с помощью искусственных средств теоретически выведенные естественные законы. Цель же традиционной инженерной деятельности – учитывая эти законы, создать искусственные технические средства и системы для удовлетворения определенных человеческих потребностей. В нанотехнологии эти позиции настолько переплетаются, что нанотехнологический эксперимент становится одновременно и средством проектирования наносистем.

Е.И. ЯРОСЛАВЦЕВА

Объектная сфера нанотехнологической деятельности не может быть представлена в виде совокупности классически локализованных в пространстве-времени стабильных вещей-объектов. Как уже сказал в своем выступлении В.И. Аршинов, нанотехнологии, осмысливаемые в контексте процессов технологической конвергенции, имеют дело скорее с гибридными объектами или квазиобъектами, отличительной особенностью которых является их медиативная, процессуальная при-

рода. В этом (постнеклассическом) значении нанотехнологии беспредметны, нематериальны, так что для удержания смысла приходится переходить к процессу и форме и обсуждать именно их. И в нем уже, по-видимому, можно обнаружить как именно возникают отношения, порождающие конвергенцию, о которой мы говорим, представляющую собой новые системные связи и устойчивые соотношения.

В каком-то смысле это новая, теоретическая предметность, которая только и позволяет ухватить, удержать в представлении, в образе нечто, возникающее в будущем.

И в некотором смысле надо заметить, что новые связи между предметами есть преодоление некогда выстроенных границ, необходимых для познания и утверждения локальной предметности познаваемого мира. Сейчас происходит перестройка этого предметного мира в наших представлениях. Мы и их перестраиваем, и деятельность свою изменяем в связи с этим. Такие межпредметные связи показывают возникновение нового, в котором сливаются и прежде существовавшие, но не осознаваемые нами, точнее, находящиеся на периферии, явления, и новые действия, практики, порождающие принципиально новую реальность. Это, думаю, можно назвать синергическим эффектом, где происходящее объединение дает не математическое сложение, а новый функциональный орган, подобно тому, как одна рука у человека отличается от пары рук совсем не количеством, а принципиально новыми функциональными возможностями. Наверное, о конвергенции можно говорить как о процессе, создающем поле синергических эффектов, где взаимодействие различных элементов порождает новые отношения; и эти отношения, а точнее, формирующиеся связи, соотношения, порождают новую предметную область, и в каком-то смысле – новый предмет. В результате может происходить реформатирование научного видения исследуемой области. А запускающие изменения процессы могут быть чрезвычайно малы, но именно с этого наноуровня, который затем поглощается развертывающимся процессом, начинается перестраивание систем.

Нам всем известен пример с бабочкой. Такой бабочкой для природы мог оказаться человек. Ведь он всегда присутствует. Он слит с природой своими основаниями и, в то же время, отделен. Своей позицией деятеля и даже наблюдателя он создает это новое – культурное – соотношение. Он всегда стимулирует

ет возникновение все новых и новых актов конвергентных связей, закрепляя их в инструментах деятельности. Эти сети соотношений, возникающие из постоянно развивающихся коммуникаций – самое доступное для человека дело. Доступное для любого возраста за счет способности мыслить, строить образы. Возможно, мышление – самая первая нанотехнология, в которой происходит построение будущего, задаются аттракторы собственного движения. Просто сегодня такие способности, в связи с появлением образования, развиты очень у многих и не считаются чем-то необычным. Да и сам человек не видит своих, уже исчезнувших в истории его личного развития, точек разветвления его способностей, а имеет себя как уже развитую функциональную систему и в принципе элиминирует себя из общих процессов изменений как постоянный фактор воздействия. Наверное, стоит задуматься, как человеку увидеть себя участником этого конвергентного процесса, преодолеть «интеллектуальное слепое пятно», понять как самоорганизующуюся функциональную систему, которая одним своим присутствием может конвергентно запускать много новых соотношений исчезающе малой наноразмерности.

Но при этом такие процессы должны быть субъектом управляемы. Инструменты, которыми он эффективно пользуется, как правило, насыщены системами обратных связей, как, кстати, мозг, неокортекс человека. Без такой обратной связи любое творчество порождает ни с чем несогласованное новое, которое скорее раскалывает, чем созидает. В этом смысле и всякие социальные субъектные системы есть и результат этой конвергенции субъектов и инструмент самоорганизации, имеющий свои технологии. Сейчас появились сетевые технологии, которые в постоянном режиме порождают новые сетевые сообщества в Интернете, до недавнего времени воспринимавшемся как уникальное и единственное сетевое пространство. На наших глазах разворачивается простимулированная конкуренцией и программным образом созданная сеть сообществ, которые также с необходимостью перекликаются между собой, создавая реально функционирующее виртуальное пространство. По существу, это ожидающее нас будущее, которое нам предстоит выращивать, реализуя его потенции, точки роста через конкретные связи и соотношения.

Окончание следует